

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКАГО ОБЩЕСТВА ЛЮБИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ, АНТРОПОЛОГИИ И ЭТНОГРАФІИ,
состоящаго при ИМПЕРАТОРСКОМЪ Московскомъ Университетѣ.

т. I выпускъ 2-й (приложеніе первое).

— 88 —

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ
ЗООЛОГИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ
ОБЩЕСТВА

ТОМЪ 1-Й ВЫПУСКЪ 2-Й.

(ПРИЛОЖЕНІЕ ПЕРВОЕ).

Къ исторіи развитія гидроидовъ.

А. А. ТИХОМИРОВА.



МОСКВА.

Типографія М. Р. Волчанинова (быв. М. Н. Лаврова и К^о), Леонт. п., д. Лаврова.

1887.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКАГО ОБЩЕСТВА ЛЮБИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ, АНТРОПОЛОГИИ И ЭТНОГРАФІИ,
состоящаго при ИМПЕРАТОРСКОМЪ Московскомъ Университетѣ.

т. I выпускъ 2-й (приложеніе первое).

— 88 —

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ
ЗООЛОГИЧЕСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ
ОБЩЕСТВА

ТОМЪ 1-Й ВЫПУСКЪ 2-Й.

(ПРИЛОЖЕНІЕ ПЕРВОЕ).

Къ исторіи развитія гидроидовъ.

А. А. ТИХОМИРОВА.



МОСКВА.

Типографія М. Р. Волчанинова (быв. М. Н. Лаврова и К^о), Леонт. п., д. Лаврова.

1887.

Печатано по опредѣленію Совѣта Императорскаго Общества Любителей Естественнаго, Антропологіи и Этнографіи
Президентъ Общества, *А. П. Развильтовъ*.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Издаваемое нынѣ сочиненіе представляет собою одну изъ работъ, сдѣланных мною во время моей двухгодичной командировки за-границу. Считаю своимъ долгомъ принести мою искреннѣйшую признательность Физико-Математическому факультету Императорскаго Московскаго Университета, командировавшему меня, и А. П. Богданову, взявшему на себя инициативу этого дѣла и не оставлявшему меня своими совѣтами и указаніями во все время моего пребыванія за-границей.

Я рѣшилъ вновь заняться изслѣдованіемъ исторіи развитія гидроидовъ по той причинѣ, что хотя въ литературѣ, особенно за послѣдніе годы, появилось довольно много работъ, посвященныхъ изслѣдованію этой любопытной группы животныхъ, тѣмъ не менѣе исторія развитія ихъ все-таки не была изучена съ тою полнотою, какъ это должно было бы быть въ виду того положенія, которое гидроиды занимаютъ въ системѣ животныхъ формъ. Казалось бы съ тѣхъ поръ, какъ Гексли въ 1849 году впервые указалъ на сходство между верхнимъ и нижнимъ зародышевыми пластами высшихъ животныхъ съ одной стороны и эктодермой и энтодермой медузъ—съ другой, эмбриологи должны были бы тотчасъ-же обратиться къ возможно подробному изученію происхожденія слоевъ тѣла у сейчасъ названныхъ животныхъ. Однако же на самомъ дѣлѣ это было не такъ, и до самаго послѣдняго времени свѣдѣнія наши по эмбриологіи класса гидромедузъ были весьма скудны. Причиной тому были, конечно, во 1) относительно малый первоначально интересъ къ сравнительной эмбриологіи, во 2) несовершенство техники, дѣлавшее весьма труднымъ изслѣдованіе такихъ мелкихъ объектовъ, какъ яйца и личинки гидроидовъ.

Въ настоящее время, какъ сказано, дѣло изученія эмбриологіи гидроидовъ значительно подвинулось впередъ. Въ то время, когда я приступилъ къ своимъ изслѣдованіямъ, было уже опубликовано нѣсколько работъ по этому предмету; результаты ихъ, однако, такъ значительно расходились между собой, что безъ новой переработки предмета невозможно было себѣ составить яснаго представленія о ходѣ развитія во всей группѣ гидроидовъ. Особенно же чувствовался недостатокъ въ наблюденіяхъ по окончательному дифференцированію слоевъ тѣла у этихъ животныхъ. Чтобы по возможности пополнить этотъ пробѣлъ, я рѣшилъ изслѣдовать одну какую-нибудь гидроидную форму возможно подробнѣй, начиная отъ момента оплодотворенія яйца и вплоть до прикрѣпленія личинки и до превращенія ея въ гидранта. Въ этомъ отношеніи мой выборъ остановился на *Tubularia mesembryanthemum*. Было много причинъ побуждавшихъ остановиться на этой формѣ. Во-первыхъ, гидроидъ этотъ послужилъ предметомъ уже нѣсколькихъ изслѣдованій, и тѣмъ не менѣе многое оставалось еще неразъясненнымъ въ его исторіи развитія, а между тѣмъ даже практическія цѣли преподаванія требуютъ, чтобы тубулярія была изучена какъ можно лучше, потому что она представляетъ очень удобный объектъ для всякаго рода работъ и всегда можетъ быть подъ руками у изслѣдователя. Не говоря уже объ этомъ, были еще и прямо интересныя въ научномъ отношеніи вопросы, которые ожидали здѣсь своего рѣшенія: способъ дробленія яйца у этой формы окончательно выясненъ не былъ; о метаморфозѣ ядра яйца при оплодотвореніи и на дальнѣйшихъ стадіяхъ развитія ничего не было извѣстно, несмотря на то, что позднѣйшіе изслѣдователи этого гидроида могли бы уже воспользоваться современными усовершенствованіями техники; ученіе о загадочныхъ ложноклѣткахъ Чамичана оставалось непровѣреннымъ; равнымъ образомъ наблюденія этого автора надъ развитіемъ половыхъ продуктовъ хотя и были провѣрены Клейнбергомъ и Вейсманномъ, но не такъ подробно, какъ это было бы желательно.

Изслѣдовавъ исторію развитія тубуляріи, я перешелъ къ другимъ гидроидамъ, стараясь выбрать между ними такія формы, которыхъ яйца развиваются при самыхъ различныхъ условіяхъ питанія и защиты. Такія избранныя мною формы были: *Eudendrium*, *Aglaophenia*, *Sertularella*

и *Antennularia* (последняя, впрочемъ, была избрана лишь для спеціальной цѣли выясненія вопроса о направленіи плоскости перваго дѣленія). Я не могъ также упустить случая провѣрить существующія уже наблюденія по исторіи развитія *Cynostantha parasitica*, формы любопытной во многихъ отношеніяхъ.

Часть имѣвшагося въ моемъ распоряженіи времени я посвятилъ также вопросу о происхожденіи половыхъ продуктовъ у гидроидовъ. Вопросъ этотъ имѣетъ уже весьма длинную исторію и тѣмъ не менѣе, приступая къ своей работѣ, я не могъ считать его окончательно рѣшеннымъ, несмотря на прекрасныя изслѣдованія Вейсмана. Этотъ авторъ обогатилъ зоологическую литературу массой любопытныхъ фактовъ по морфологіи гидроидовъ, и въ дѣлѣ изученія подробностей строенія гонифоръ у этихъ животныхъ его сочиненіе останется на долгое время классическимъ; но въ вопросѣ о происхожденіи половыхъ продуктовъ онъ не далъ рѣшающихъ фактовъ, и если онъ считаетъ, что половые продукты этихъ животныхъ происходятъ изъ эктодермы, то по его собственному признанію это есть гипотеза — не болѣе, гипотеза, прибавлю отъ себя, очевидно подсказанная ему его же идеей о непрерывности зачатковой плазмы.

Подводя результаты моихъ собственныхъ изслѣдованій, я позволю себѣ указать лишь на тѣ, которые мнѣ кажутся наиболѣе существенными. Прослѣдивъ возможно подробно исторію развитія тубулярій, я показалъ: 1) что яйца этого животнаго, увеличиваясь въ объемѣ, питаются окружающими половыми клѣтками и что остающіяся долгое время переваренными ядра этихъ послѣднихъ представляютъ собою большія нуклеиновые массы, которыя Чамичаномъ были приняты ошибочно за образованія *sui generis* и описаны подъ именемъ ложно-клѣтокъ; 2) что дробленіе у этого гидроида представляетъ опредѣленную, всегда повторяющуюся неправильность, подмѣченную впервые Чамичаномъ и несправедливо отрицаемую позднѣйшими авторами; 3) что дифференцированіе слоевъ тѣла происходитъ здѣсь совершенно постепенно и можетъ быть подведено подъ типъ деламинаціи. Въ анатоміи этого гидроида я указалъ на тотъ безъинтересный, какъ мнѣ кажется, фактъ, что скелетная субстанція (*Stützlamelle* нѣмецкихъ авторовъ) отлагается здѣсь не только между экто- и энтодермой, но также и въ самой толщѣ мезодермической подушки, находящейся на границѣ между обѣими камерами гастральной полости.

По отношенію другихъ изслѣдованныхъ мною гидроидовъ укажу здѣсь, что въ Неаполѣ мнѣ удалось найти новую форму *Eudendrium*, характеризующуюся необыкновеннымъ развитіемъ тѣхъ придатковъ, которые Вейсманномъ были описаны подъ именемъ книдофоровъ. У этого же вида *Eudendrium* я могъ съ полной ясностью показать, что сперматобласты имѣютъ энтодермическое происхожденіе. Этотъ послѣдній фактъ становится особенно интереснымъ въ виду того, что мнѣ равнымъ образомъ удалось показать совсѣмъ иное, сравнительно съ тѣмъ, что утверждалось другими, происхожденіе половыхъ продуктовъ у тубулярій и, при томъ, происхожденіе такого рода, что оно позволяетъ предполагать образованіе этихъ продуктовъ и здѣсь насчетъ энтодермы.

Не останавливаясь на другихъ результатахъ, укажу еще, что мнѣ удалось также пойти далѣе моихъ предшественниковъ въ разъясненіи исторіи развитія кунины, паразитирующей въ геріоніи.

Что касается методовъ обработки, употреблявшихся мною, то я пользовался для затвержденія яицъ: 1) послѣдовательной обработкой ихъ осміевою ($\frac{1}{2}\%$ растворъ въ теченіе 1 минуты) и хромовой кислотами (1% въ теченіе 20 минутъ), 2) концентрированнымъ растворомъ сулемы (втеченіи 10—15 минутъ), 3) жидкостью Перенейя (50% въ теченіе 15—20 минутъ); окрашивались объекты борнымъ карминомъ въ теченіи 24 часовъ; при чемъ лишняя краска извлекалась (втеченіи 3—5 часовъ) впослѣдствіи 70° спиртомъ, къ которому на каждыя 100 куб. цент. прибавлялось 10 капель концентрированной соляной кислоты.

Если сочиненіе мое могло быть напечатано такъ скоро и съ такимъ большимъ количествомъ рисунковъ, то это произошло лишь потому, что Господиномъ Министромъ Народнаго Просвѣщенія была разрѣшена, по ходатайству Профессора А. П. Богданова, спеціальная субсидія Обществу на изданіе моей работы, за что я и имѣю честь принести здѣсь мою глубочайшую благодарность.

Изслѣдованія свои я производилъ на зоологическихъ стаціяхъ въ Неаполѣ и Триестѣ. Считаю своимъ пріятнымъ долгомъ выразить мою благодарность этимъ двумъ учрежденіямъ въ лицѣ профессора Дорна, профессора Клауса и доктора Греффе.

Мнѣ остается искренне благодарить Ю. Э. Кондена, такъ тщательно исполнившаго поли-
типажи къ моей работѣ.

ОТЧЕТЪ
О КОМАНДИРОВКѢ ЗА ГРАНИЦУ СЪ УЧЕНОЙ ЦѢЛЮ

въ 1884—1886 г.

А. А. ТИХОМИРОВА.

I.

Берлинъ 16 декабря 1884 г.

Естественно-историческій Музей въ Триестѣ.—Collezione adriatica.—Занятія на Зоологической станціи.—Приготовление препаратовъ для Зоологическаго Музея Московскаго Университета (дццеицды, губки, мшанки).—Заготовление матерьяла для эмбриологическихъ занятій.—Спеціальныя занятія по эмбриологій гидрордовъ.—Книдофоры у Eudendrium gaserosum: несправедливость мнѣнія Мечникова; физиологическія наблюденія надъ этими органами.—Поѣздка въ Герцъ и Венгрію по порученію Министерства Государственныхъ Имуществъ.—Планъ занятій въ Берлинскомъ Университетѣ.

Согласно программѣ, данной мнѣ Факультетомъ, первые два мѣсяца моей командировки предназначены были мною на ознакомленіе съ фауной Адриатическаго моря, для чего я и отправился въ Триестъ, гдѣ съ разрѣшенія австрійскаго министерства народнаго просвѣщенія и занимался на Зоологической станціи отъ 27 августа (н. ст.) до 15 октября.

Временемъ до полученія разрѣшенія отъ названнаго министерства я воспользовался для ознакомленія съ принадлежащимъ городу Триесту естественно-историческимъ музеемъ (Museo civico di Storia Naturale). Основанный въ 40-хъ годахъ нынѣшняго столѣтія Музей этотъ, конечно, не можетъ соперничать съ подобными ему учреждениями, находящимися въ большихъ городахъ Европы, но для лицъ, желающихъ ознакомиться по музейскимъ экземплярамъ съ фауной Адриатическаго моря, онъ представляетъ неоцѣненное подспорье, такъ какъ одна изъ залъ Музея занята исключительно представителями этой фауны и такъ наз. „Collezione adriatica“ по своей полнотѣ представляетъ единственное собраніе въ своемъ родѣ. Не все отдѣлы, какъ легко себѣ представить, одинаково богаты, и, конечно, списокъ животныхъ „Collezione adriatica“ еще не представляетъ собою полнаго списка фауны Адриатическаго моря; тѣмъ не менѣе я счелъ своимъ долгомъ составить списокъ животныхъ, составляющихъ эту коллекцію. Укажу здѣсь только, что коллекція особенно богата изъ беспозвоночныхъ: губками (и именно—роговыми), ракообразными и моллюсками (именно—сухими раковинами). Въ отдѣлѣ ракообразныхъ особенное вниманіе обращаетъ на себя собраніе *Valle* (*A. Valle*) раковъ, паразитирующихъ на рыбахъ. Собраніе это въ настоящее время состоитъ болѣе чѣмъ изъ 200 видовъ, добытыхъ на рыбахъ, принадлежащихъ къ отрядамъ: Plectognathi, Physoclysti, Physostomi, Chondrostei и Plagiostomi. Между позвоночными, какъ и слѣдовало ожидать, особенно

обширенъ отдѣлъ рыбъ и, въ частности, собраніе акулъ, Squalides. Нѣкоторыя изъ этихъ послѣднихъ имѣютъ здѣсь своими представителями довольно крупныя экземпляры; такъ изъ Asterozouli обращаетъ на себя вниманіе *Carcharodon Rondeletii* M. H. (длина самца 4, ^m₀₄, самки—4, ^m₃₂), *Alopias vulpes* L. (3, ^m₉₃), *Carcharias lamia* Risso (2, ^m₃₅), *Zygaena malleus* Risso (2, ^m₀₂), между Diszouli — *Hexanchus griseus* L. (3, ^m₈₃). Музей обладаетъ также богатымъ собраніемъ зубовъ адриатическихъ акулъ, такъ какъ сюда доставляются челюсти всехъ пойманныхъ акулъ, для присужденія преміи, назначенной отъ правительства, за истребленіе этихъ животныхъ. Въ этомъ послѣднемъ собраніи находятся въ настоящее время также и челюсти 2-хъ экземпляровъ новаго для фауны Адриатическаго моря вида *Odontaspis taurus* M. H. Въ числѣ весьма рѣдкихъ въ Адриатическомъ морѣ рыбъ, находящихся въ Музее, должно указать на *Acipenser stellatus* Pall. и *Luwarus imperialis* Raf. Между черепаками, находящимися въ Музее, большую рѣдкость для Адриатическаго моря составляетъ *Chelonia viridis*. Наконецъ, позволю себѣ здѣсь упомянуть со словъ директора Музея д-ра *Маркесетти*, что находящійся въ Музее между немногочисленными млекопитающими *Pelagius monachus* F. C. (молодой экземпляръ), будучи въ свое время невѣрно опредѣленъ какъ *Phoca vitulina* L., далъ начало ошибкѣ, вошедшей въ различныя описанія фауны Адриатическаго моря. Ошибка эта исправлена только въ послѣднемъ томѣ изданій Музея (*Atti del Museo civico di Storia Naturale di Trieste*, vol. VII).

Что касается занятій на Зоологической станціи, то здѣсь я имѣлъ случай знакомиться съ живыми представителями фауны, доставлявшимися на станцію рыбаками или же добывавшимися съ помощью собственныхъ экскурсій въ морѣ. Счастливая случайность дала мнѣ возможность въ этомъ отношеніи пользоваться со-

вѣтомъ и указаніями профессоровъ Зеленки и Граффа, изъ которыхъ послѣдній былъ въ свое время спутникомъ О. Шмидта при его экскурсіяхъ въ Адриатическомъ морѣ.

Помимо занятій по анатоміи и систематикѣ имѣвагося подъ руками матерьяла, я пользовался всякимъ случаемъ для пополненія коллекціи микроскопическихъ препаратовъ, а также и для приготовленія матерьяла въ запасъ. Въ послѣднемъ случаѣ матерьялъ обрабатывался такъ, чтобы могъ служить для спеціальныхъ изслѣдованій. Конечно, при этомъ пришлось ограничиться формами лишь особо любопытными. Прежде всего я считалъ своимъ долгомъ собрать матерьялъ по Mesozoa, какъ такой группѣ животныхъ, которая въ послѣднее время обратила на себя особое вниманіе изслѣдователей. Изъ этой группы Dicyemidae всего легче находились въ Триестской бухтѣ въ *Sepia officinalis* и *Eledone moschata*. Изъ нихъ дикциемиды *S. officinalis* оказались болѣе удобно консервируемыми и, такъ какъ онѣ составляютъ хорошій демонстративный объектъ, то ихъ я избралъ также и для употребленія въ качествѣ спиртового матерьяла (послѣ обработки смѣсью хромовой и осміево-кислоты). Изъ Porifera, по порученію Профессора А. П. Богданова, мною добыты *Halisarca lobularis* O. S. и *H. Dujardini* Johnst. (для Зоологическаго Музея Московскаго Университета). Нахожденіе весьма значительнаго количества роговыхъ губокъ въ Триестской бухтѣ дѣлаетъ весьма удобнымъ изслѣдованіе на Зоологической станціи развитія *Loxosoma*. Весьма демонстративнымъ въ этомъ отношеніи объектомъ можетъ служить *L. Raja*, живущая во внутренней полости *Cacospongia cavernosa* O. S. и послужившая прошлымъ лѣтомъ объектомъ изслѣдованій В. М. Реняхова, занимавагося одновременно со мною на Зоологической станціи. Микроскопическіе препараты и спиртовой запасъ этой формы приготовлены мною для Зоологическаго Музея Московскаго Университета. Въ параллель къ этому мною собраны также разныя стадіи почкованія и зародышеваго размноженія другаго представителя Bryozoa entoprocta: *Pedicellina echinata* Srs. Въ самомъ портѣ Триеста очень обильно встрѣчается одна изъ любопытнѣйшихъ формъ ракообразныхъ: *Nebalia Geoffroyi* M. Edw. Поэтому нельзя было упустить случая и не приготовить, въ видѣ годнаго для дальнѣйшихъ изслѣдованій матерьяла, хотя бы незначительнаго количества этихъ животныхъ, тѣмъ болѣе, что на триестинскихъ небаліяхъ встрѣчается весьма часто (мнѣ удавалось всего чаще находить на щитѣ небаліи) въ свою очередь весьма любопытная колорватка: *Seison Nebaliae* Cl. Было также не безинтересно собрать въ качествѣ матерьяла для дальнѣйшихъ изслѣдованій разныя стадіи развитія небаліи. Несмотря на загадочное систематическое положеніе этого ракообразнаго, существуетъ только одно изслѣдованіе Мечникова, обнимающее собою полную эмбриологію

небаліи; такъ какъ работа эта произведена сравнительно уже давно, то очевидно, что переизслѣдованіе вопроса желательно. Далѣе, я воспользовался также случаемъ собрать эмбриологическій матерьялъ и по отношенію еще двухъ формъ ракообразныхъ, часто встрѣчающихся въ Триестской бухтѣ, именно: *Amphithoe longicornis* и *A. largimanus*. Въ этомъ отношеніи я имѣлъ въ виду слѣдующее: въ своей работѣ по эмбриологіи Amphipoda (предметомъ изслѣдованія послужила главнымъ образомъ *Orchestia*) Ульямичъ представилъ намъ совершенно своеобразный способъ дробленія яйца у этихъ ракообразныхъ. Я самъ имѣлъ случай высказать также свой взглядъ по этому поводу въ работѣ, представленной мною на VII Съѣздѣ Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей и касавшейся исторіи развитія одной изъ прѣсноводныхъ гамаридъ. Для окончательнаго вывода мнѣ однако недоставало собственныхъ наблюденій надъ такими Amphipoda, у которыхъ яйцо претерпѣваетъ правильное дробленіе желтка. Именно такими и оказываются яйца *Amphithoe*.

Не перечисляя другихъ представителей фауны, собранныхъ мною въ видѣ запаса, позволю себѣ остановиться нѣсколько подробнѣе на начатой мною въ Триестѣ спеціальной работѣ.

Имѣя въ виду втеченіе времени моей командировки изслѣдовать параллельно развитіе изъ яйца и изъ почки у тѣхъ животныхъ, у которыхъ оба эти процесса встрѣчаются рядомъ, я обратилъ во время моего пребыванія въ Триестѣ особое вниманіе на тѣ формы гидридовъ, у которыхъ въ данное время можно было видѣть развитіе гонофоръ. Удобными въ этомъ отношеніи оказались: *Eudendrium racemosum* Cav. и *Tubularia mesembryanthemum* Allm.

Что касается той формы *Eudendrium*, которая встрѣчается всего чаще въ Триестской бухтѣ и которая послужила для моихъ собственныхъ изслѣдованій, то должно замѣтить, что всѣ тѣ экземпляры, которые были у меня въ рукахъ, многими признаками дѣйствительно удовлетворяютъ опредѣленію вида *Eudendrium racemosum* Cav., а именно: 1) двураздѣльнымъ, съ спирально загнутыми вѣтвями (изъ которыхъ, какъ это я видѣлъ, каждая иногда еще дѣлится на двѣ конечныхъ вторичныхъ вѣтви) спадиксомъ въ женскихъ гонофорахъ, 2) болѣе чѣмъ двукамерными мужскими гонофорами, 3) числомъ щупалець. Наоборотъ, другіе признаки, каковы: развѣтвленіе трофозомы и цвѣтъ (оранжево-красный) женскихъ гонофоръ сближаетъ данную форму съ *E. ramosum* L. Такимъ образомъ триестинская форма *Eudendrium* составляетъ форму переходную между двумя близкими видами: *E. ramosum* и *E. racemosum*.

Форма, описываемая въ настоящее время какъ *E. racemosum*, была, какъ извѣстно, открыта Каволини и описана имъ еще въ прошломъ столѣтіи (*F. Cavolini: Memorie per servire alla storia d. Polipi marini*, 1785).

У гидрантовъ этого вида Каволини удалось найти своеобразный органъ, который названъ этимъ авторомъ „*appendice vermiforme*“ и изображенъ имъ въ его книгѣ (Тав. VI fig. 2, d). *Алльманъ*, по странной случайности, не внесъ въ своей монографіи *) этого органа, какъ одного изъ признаковъ характерныхъ для *E. racemosum* Cav. Этимъ, вѣроятно, и объясняется то обстоятельство, что Вейсманъ 4 года тому назадъ открылъ вновь этотъ органъ у *E. racemosum* и описалъ его подъ именемъ „книдофора“ (называя его также по нѣмецки „*Wehrfortsatz*“). Я воспользовался случаемъ, чтобы произвести личныя наблюденія надъ функцией этого органа. Я считалъ это необходимымъ, такъ какъ въ последнее время *Мечниковъ* (въ статьѣ, помѣщенной въ *Arbeiten aus d. Zool. Inst. d. Universität Wien*, Т. V) высказалъ предположеніе, что функция книдофора вѣроятно совсѣмъ не та, какую предположилъ *Вейсманъ*: *Мечниковъ* полагаетъ, что книдофоръ а равно и нематофоры у плумуларій, служатъ для того, чтобы пожирать остатки отмершихъ частей колоніи; между тѣмъ *Вейсманъ* придерживается того воззрѣнія, какъ это видно уже и изъ самаго названія данного имъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ органомъ защиты. Вотъ, что дали въ этомъ отношеніи собственные наблюденія: книдофоръ обладаетъ способностью движеній (на что мы находимъ еще указанія и у Каволини), хотя и весьма медленныхъ; способность сокращенія его весьма значительна. Далѣе, книдофоръ несомнѣнно самъ воспримчивъ къ раздраженію; такъ, если коснуться иглой до конца книдофора и, притомъ, коснуться именно до того мѣста, гдѣ находится описанная *Вейсманномъ* батгарея стрекательныхъ капсулъ, то книдофоръ съ такой силой пристаеетъ къ иглѣ, что на немъ можно вытащить самаго гидранта изъ воды. Тотъ же опытъ можно повторить велѣдъ затѣмъ почти съ тѣмъ же результатомъ, коснувшись другого мѣста батгареи. Замѣчательно при этомъ, что раздражительность органа исчерпывается весьма скоро, и онъ перестаетъ реагировать; но, если ему дать отдохнуть нѣкоторое время и затѣмъ вновь коснуться свѣжаго мѣста батгареи, то книдофоръ обыкновенно вновь съ силою пристаеетъ къ иглѣ. На основаніи этихъ наблюденій очевидно, что предположеніе *Вейсмана* имѣетъ за себя гораздо болѣе, чѣмъ предположеніе *Мечникова*. Противъ этого предположенія можно выставить еще и то обстоятельство, что въ развитыхъ книдофорахъ по крайней мѣрѣ $\frac{1}{3}$, а часто и цѣлая половина (дистальная) органа, покрыта батгареей стрекательныхъ капсулъ, какъ это можно видѣть на приготовленныхъ мною препаратахъ; далѣе, книдофоры, хотя нѣкоторые изъ нихъ въ 2—3 раза иногда превосходятъ длину самаго животнаго, которому принадлежатъ, всетаки такъ коротки, что не

*) G. J. Allman: A monograph of the gymnoblastic or tubularian hydroids, 1872.

могутъ въ большинствѣ случаевъ даже достигнуть сосѣдней особи; пожирать же остатки той особи, которой они сами принадлежатъ, они очевидно не могутъ, ибо съ ея смертью, умираютъ и они сами (между тѣмъ какъ у плумуларій смерть гидрантовъ не влечетъ за собою смерти принадлежащихъ къ нимъ нематофоровъ). Весьма интересно будетъ изслѣдовать, есть ли нахождение книдофора (который и у *E. racemosum* есть только признакъ *моуциій* встрѣчаться у нѣкоторыхъ особей, но не встрѣчающійся постоянно) признакъ исключительно свойственный этому виду, или же такой, который можетъ встрѣчаться и у другихъ видовъ рода *Eudendrium*.

Что касается исторіи развитія *Eudendrium* и *Tubularia*, то здѣсь мои собственные изслѣдованія еще не закончены. Позволю себѣ только указать здѣсь на одинъ результатъ. Находя, что путь образованія пластовъ у *Tubularia mesembryanthemum* по изслѣдованіямъ *Чамичана* весьма не сходенъ съ путемъ образованія пластовъ у другихъ гидроидовъ, *Бальфуръ* въ своемъ учебникѣ эмбриологіи, отчасти на основаніи собственныхъ изслѣдованій, отчасти же на основаніи мнѣнія *Клейнберга*, высказалъ сомнѣніе въ вѣрности наблюденій *Чамичана*. То же сомнѣніе высказано въ последнее время и *Мечниковымъ*. Однако же на основаніи собственныхъ наблюденій я имѣлъ случай убѣдиться, что наблюденія *Чамичана* надъ ходомъ дробленія у названной формы не были несправедливы. Но, съ другой стороны, авторъ этотъ врядъ ли правъ въ своемъ толкованіи самой дифференцировки пластовъ. На основаніи собственныхъ препаратовъ я позволяю себѣ утверждать, что *Tubularia* отличается отъ *Eudendrium* и др. гидроидовъ не способомъ образованія пластовъ, а способомъ дробленія желтка.

За время моего пребыванія въ Триестѣ я имѣлъ возможность также исполнить и часть порученія, возложеннаго на меня, съ вѣдома Московскаго Университета, Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, а именно я изучилъ на мѣстѣ условія дѣятельности двухъ бѣологическихъ станцій Австрійской имперіи: 1) станціи въ Герцѣ, имѣющей значеніе ученаго центра австрійскаго шелководства и 2) станціи въ Сегсардѣ, служащей центромъ правительственной помощи шелководству въ Венгріи. Помимо двухъ поѣздокъ на эти станціи, я совершилъ также поѣздку на выставку сельской промышленности и ремеслъ (гдѣ былъ также отдѣлъ шелководства), имѣвшую мѣсто въ Герцѣ въ сентябрѣ 1884 года, и поѣздку въ Пирано, куда я былъ приглашенъ директоромъ станціи шелководства и винодѣлія, г. *Болле*, для осмотра поврежденныхъ, причиненныхъ виноградникамъ филлоксерой. При этомъ я имѣлъ случай видѣть на мѣстѣ личинокъ, куколокъ и крылатыхъ особей филлоксеры. Съ тѣмъ вмѣстѣ я осмотрѣлъ коллекцію микроскопическихъ препаратовъ по естественной исторіи филлоксеры, принадлежащую г. *Болле*. Часть этой коллекціи передана собственникомъ

въ мое распоряженіе и, съ согласія профессора А. П. Богданова, будетъ препровождена мною въ Зоологическій музей Московскаго Университета.

Подробный отчетъ о результатахъ моихъ поѣздокъ въ Герцъ и Сегсардъ своевременно препровожденъ мною въ Департаментъ земледѣлія и сельской промышленности Министерства Государственныхъ Имуществъ.

Къ началу зимняго семестра я, согласно программѣ данной мнѣ факультетомъ, прибылъ въ Берлинъ, гдѣ распредѣлялъ свои занятія слѣдующимъ образомъ:

1) у проф. Ф. Э. Шульце я слушаю „ученіе о скелетѣ“.

2) у проф. Вальдейера—а) „размноженіе“ и б) „эмбриологию“.

3) у проф. дю-Буа-Реймона—а) „частную физиологию“

и б) „результаты новѣйшаго изслѣдованія природы“.

4) у проф. Менделя—„анатомію мозга“.

5) у д-ра Косселя—„физиологическую химию“.

Принимая во вниманіе, что и въ области морфологическихъ изслѣдованій въ настоящее время ощущается все болѣе и болѣе потребность въ физиологической подготовкѣ, я рѣшилъ посвятить все свободное время, остающееся у меня для лабораторныхъ занятій въ этомъ семестрѣ, занятіямъ въ Физиологическомъ институтѣ, имѣя въ виду главнымъ образомъ ознакомиться съ методами химическаго анализа органовъ животнаго тѣла. Если позволить время, я предполагалъ бы также сдѣлать въ этомъ семестрѣ и нѣсколько частныхъ изысканій надъ химическимъ измѣненіемъ желтка во время развитія яйца и надъ процессомъ дыханія въ то же время.

II.

Гейдельбергъ. 25 мая 1885 г.

Занятія въ Физиологическомъ Институтѣ Берлинскаго Университета.—Результаты спеціальной работы по изслѣдованію химическаго состава яйца у насѣкомыхъ.—Хоріовинъ, какъ составная часть скорлупы яйца.—Недостатки анализа Версова.—Химическія измѣненія, происходящія въ желткѣ яйца во время его развитія.—Сомнительность вывода Потта и Прейера относительно потери вѣса яйца при развитіи.—Главнѣйшіе выводы работы по анализу яйца у насѣкомыхъ.—Музей при кафедрѣ зоологій въ Вѣнскомъ Университетѣ.—Связь Вѣнской зоологической лабораторіи со станціей въ Триестѣ.—Зоологическій Институтъ въ Грацѣ.

Во время моего пребыванія въ Берлинѣ значительную часть бывшаго въ моемъ распоряженіи времени я посвятилъ занятіямъ въ Физиологическомъ Институтѣ, съ цѣлью ознакомленія съ приемами физиологической химіи, примѣнимыми къ зоологическимъ и спеціально эмбриологическимъ изслѣдованіямъ.

Съ тѣмъ вмѣстѣ я предпринялъ и спеціальное изслѣдованіе химическаго состава яйца во время его развитія. При этомъ я избралъ объектомъ для этого изслѣдованія яйца тутоваго шелкопряда, или такъ наз. грену, по слѣдующимъ причинамъ: 1) яйца эти развиваются при сравнительно невысокой температурѣ и мало чувствительны къ небольшимъ колебаніямъ ея; 2) яйца эти, несмотря на то, что составляютъ весьма удобный для всякаго рода физиологическихъ наблюденій матеріалъ, оставались до сихъ поръ вполне неизслѣдованными въ химическомъ отношеніи; 3) до настоящаго времени не существуетъ почти никакихъ указаній, не только относительно химическихъ измѣненій во время эмбриональнаго развитія, но даже и относительно самаго химическаго состава желтка у безпозвоночныхъ животныхъ.

Помимо сейчазъ приведенныхъ причинъ было и еще одно обстоятельство, заставившее меня обратиться спеціально къ изслѣдованію яицъ тутоваго шелкопря-

да по отношенію ихъ химическаго состава. Какъ извѣстно, яйца эти, подобно яйцамъ многихъ другихъ насѣкомыхъ, должны при нормальныхъ условіяхъ пройти въ своемъ развитіи два періода: начальный (лѣтній) и конечный (весенній), раздѣленные между собою значительнымъ промежуткомъ времени, въ теченіе котораго яйца находятся въ малодѣятельномъ состояніи (перезимовываютъ). При этомъ для нормальнаго развитія необходимо, чтобы въ этотъ промежутокъ времени температура окружающей среды была достаточно низка. Опытъ показалъ, что перезимовка грены можетъ быть и искусственной; такъ яйца, подвергнутыя дѣйствию холодной температуры лѣтомъ или ранней осенью, становятся способными къ развитію гораздо ранѣе наступленія весны. Дальнѣйшія изслѣдованія научили, что определенное раздраженіе (треніе, погруженіе въ кислоты, дѣйствіе дождя электрическихъ искръ), которому подвергается гrena въ теченіе сравнительно короткаго времени (немогихъ минутъ), эквивалентно перезимовкѣ, т. е. дѣлаетъ грену способною къ дальнѣйшему развитію.

Въ виду вышеприведенныхъ данныхъ, мнѣ казалось интереснымъ выяснитъ, каково именно физиологическое значеніе того длиннаго періода развитія грены, которое должно назвать перезимовкой ея. Первымъ шагомъ

въ этомъ отношеніи, какъ мнѣ казалось, должно быть изслѣдованіе химическаго состава гренъ въ періодъ зимовки и сравненіе его съ химическимъ составомъ гренъ въ другіе періоды развитія. Это и заставило меня предпринять изслѣдованіе химическаго состава 1) гренъ зимующей и 2) гренъ въ концѣ ея развитія.

Приступая къ названной работѣ, я долженъ былъ еще предпринять одно изслѣдованіе, нелишенное, какъ я думалъ, и общаго интереса. До самаго послѣдняго времени оставалось рѣшительно неизвѣстнымъ, что представляетъ собою, по химическому составу, внешняя оболочка яйца насѣкомыхъ (хоріонъ). Нѣкоторые авторы, и въ томъ числѣ *Лейдигъ* *), утверждаютъ, какъ извѣстно, что хоріонъ безпозвоночныхъ содержитъ хитинъ (если не цѣликомъ состоитъ изъ него). Страннымъ образомъ это ничѣмъ недоказанное мнѣніе зоологовъ зашло даже въ руководства Физиологической Химіи **). Такъ какъ тѣ авторы, которые утверждали, что хоріонъ Членистоногихъ вообще и насѣкомыхъ въ частности содержитъ хитинъ, элементарнаго анализа этой оболочки непроизводили, а полагались въ своемъ сужденіи лишь на нѣкоторыя реакціи (и то, впрочемъ, сомнительныя), то я считалъ необходимымъ, приступая къ своей работѣ, прежде всего изслѣдовать химическій составъ хоріона. Рѣшить вопросъ—есть въ хоріонѣ хитинъ или нѣтъ, казалось мнѣ интереснымъ съ одной точки зрѣнія: настоящій хитинъ есть всегда производное эктодермы; между тѣмъ хоріонъ у насѣкомыхъ (и другихъ животныхъ) есть выдѣленіе фолликулярнаго эпителия яичника; эпителий же этотъ по своему происхожденію къ эктодермѣ никакого отношенія не имѣетъ. Конечно, при современномъ состояніи эмбриологіи нельзя считать доказаннымъ, что опредѣленные химическія вещества могутъ быть продуцированы однимъ зародышевымъ слоемъ и не могутъ быть продуцированы другимъ; но тѣмъ не менѣе я думаю, что незная элементарнаго анализа даннаго вещества, выдѣляемаго однимъ зародышевымъ слоемъ, нельзя отождествлять этого вещества съ другимъ, выдѣляемымъ другимъ зародышевымъ слоемъ, хотя бы тѣ морфологическія образованія, въ которыхъ эти два вещества были найдены, физиологически представлялись весьма другъ съ другомъ сходными.

Произведя элементарный анализъ хоріона гренъ тутоваго шелкопряда, я пришелъ къ тому несомнѣнному выводу, что вещество хоріона ничего общаго съ хитиномъ не имѣетъ. Я нашелъ, что вещество это содержитъ въ среднемъ:

Углерода 47,22%
Водорода 6,71 %

Азота..... 16,93%
Кислорода 24,72 %
Сѣры..... 3,67 %
Золы..... 0,70 %

Хотя по процентному содержанію входящихъ въ составъ его веществъ субстанція хоріона стоитъ уже близко къ тѣмъ веществамъ, которыя въ Физиологической химіи извѣстны подъ сборнымъ именемъ кератина, однако-же въ виду того, что кератинъ представляетъ собою всегда продуктъ эктодермы, я не думаю, чтобы мы имѣли право отнести субстанцію хоріона къ группѣ кератина; тѣмъ болѣе, что минимальное содержаніе углерода въ кератинѣ опредѣлено въ 50%, между тѣмъ какъ здѣсь я нашелъ содержаніе углерода 47%. Вълѣдствіе этого я и позволилъ себѣ назвать субстанцію хоріона особымъ именемъ *хоріонина*.

Уже въ то время, когда я началъ свое изслѣдованіе, проф. *Версонъ* опубликовалъ работу, посвященную анализу хоріона яицъ *B. mori* *). Объ этой работѣ я узналъ уже по окончаніи своей. *Версонъ* высказывается за то, что субстанцію хоріона должно считать кератиномъ и приводитъ слѣдующія, добытыя имъ, цифры элементарнаго анализа:

Углерода 50,90%
Водорода..... 7,103 %
Азота 17,200 %
Кислорода 19,326 %
Сѣры..... 4,376 %
Золы..... 1,091 %

Эти цифры разнятся отъ тѣхъ, которыя мною получены настолько, что приписать ихъ случайности невозможно. Причину различія, по моему, должно искать въ различіи примѣннаго метода приготовленія матеріала. Мнѣ кажется, что *Версонъ* недостаточно гарантировалъ себя отъ упрека въ томъ, что при его анализѣ могла быть значительная примѣсь бѣлковыхъ веществъ. Въ самомъ дѣлѣ, названный авторъ употреблялъ для анализа скорлупу, оставшуюся отъ вывода червей. Такую скорлупу довольно трудно и при малыхъ количествахъ отдѣлить отъ засохшихъ яицъ; тѣмъ это труднѣе при большихъ количествахъ: оставшіяся отъ вывода скорлупки бываютъ опутаны шелкомъ, въ войлокъ котораго задерживаются невышедшія яйца. Примѣненный *Версономъ* способъ отдѣленія этихъ послѣднихъ отъ скорлупы, какъ мнѣ кажется, недостаточенъ: принимая во вниманіе различіе удѣльнаго вѣса скорлупы и яицъ, названный авторъ, какъ онъ самъ выражается, отвѣявалъ скорлупу отъ невышедшихъ яицъ „какъ мякину отъ хлѣбныхъ зеренъ“. Дальнѣйшихъ мѣръ къ удаленію возможныхъ примѣсей бѣлковыхъ веществъ тоже при-

*) Handbuch der Histologie des Menschen und der Thiere (1857), Müller's Archiv (1855).

**) Hoppe—Seyler (1881).

*) E. Verson: La composizione chimica dei gusci nelle uova del filugello (Bolletino mensile di Bachicoltura, № 9, Dicembre 1884).

нято не было; скорлупа промывалась послѣ отдѣленія ея только водой, спиртомъ и эфиромъ *). Съ своей стороны я держался такого способа: я бралъ яйца въ неразвитомъ ихъ состояніи, растиралъ тщательно съ слабой соляной кислотой (1: 1000), затѣмъ въ теченіе двухъ часовъ нагрѣвалъ ихъ съ такою же слабой соляной кислотой на водяной банѣ, затѣмъ подвергалъ такъ обработанную скорлупу дѣйствию крѣпкаго свѣжеприготовленнаго желудочнаго сока въ теченіе 24 часовъ (первые 5—6 часовъ при температурѣ въ 40° Ц.); затѣмъ вновь промывалъ слабой соляной кислотой, водой, спиртомъ (въ немъ скорлупа кипятилась нѣкоторое время) и эфиромъ.

Что касается анализа желтка, то здѣсь мои изслѣдованія дали такіе результаты:

Изъ *бѣлковъ*, найденныхъ мною въ яйцахъ шелко-вичнаго червя, главную массу составляетъ вителлинъ, или по крайней мѣрѣ весьма съ этимъ послѣднимъ по своимъ реакціямъ сходное бѣлковое вещество. Я долженъ однако указать, что вителлино-подобный бѣлокъ этотъ свертывается сравнительно при низкой температурѣ, именно 68° Ц.

Я обратилъ особенное вниманіе на тотъ родъ нуклеина, который даетъ какъ продуктъ своего разложенія гипоксантинъ, ксантинъ, гуанинъ и аденинъ, и который по изслѣдованіямъ физиологовъ встрѣчается только въ ядрахъ клѣтокъ. Произведенное мною въ этомъ отношеніи специальное изслѣдованіе стоитъ, какъ мнѣ кажется, въ полномъ согласіи съ тѣмъ, что найдено въ этомъ отношеніи *Косселемъ* **) въ яйцѣ курицы. Изслѣдователь этотъ показалъ (и я могъ самъ въ этомъ убѣдиться), что найденный *Мишеромъ* въ желткѣ куриного яйца нуклеинъ названныхъ продуктовъ разложенія не даетъ. Это доказывается тѣмъ, что изъ желтка ненасыщенныхъ яицъ продуктовъ этихъ получить нельзя, между тѣмъ какъ при изслѣдованіи насыщенныхъ яицъ названныхъ веществъ получается тѣмъ болѣе, чѣмъ болѣе развитъ зародышъ.

При изслѣдованіи яицъ шелко-вичнаго червя я нашелъ, что зимующая грена (имѣющая, какъ извѣстно, зародыша весьма мало развитаго) даетъ названныхъ продуктовъ разложенія гораздо менѣе, чѣмъ грена въ концѣ своего развитія, а именно въ первомъ случаѣ я получилъ гипоксантина, ксантина и пр. менѣе 0,02% всего вѣса грены, во второмъ 0,21%.

Изслѣдуя содержаніе бѣлковъ въ гренѣ зимующей и гренѣ въ концѣ ея развитія я нашелъ, что, хотя все количество бѣлковъ по мѣрѣ развитія яйца въ немъ уменьшается, количество пептоновъ увеличивается.

Въ виду крайней скудости нашихъ свѣдѣній объ измѣненіяхъ, происходящихъ въ составѣ яйца во время его

*) Присутствіе бѣлковыхъ веществъ необходимо должно увеличить процентное содержаніе углерода.

**) Verhandlungen der Phys. Gesellschaft zu Berlin. Jahrg. 1881₈₂, № 9 и 10, p. 27.

развитія у безпозвоночныхъ животныхъ, я постарался какъ можно тщательнѣе прослѣдить за измѣненіями содержанія веществъ, извлекаемыхъ эфиромъ. Въ свое время *Бурдахъ* настаивалъ, что у *Lymnaeus stagnalis* количество этихъ веществъ по мѣрѣ развитія яйца увеличивается. Какъ и слѣдовало ожидать, результаты анализа грены шелко-вичнаго червя привели совершенно къ иному выводу: мнѣ удалось показать, что значительно болѣе большая часть потери сухого вещества, наблюдаемой въ гренѣ въ періодъ времени отъ конца зимовки до выхода личинокъ, сводится къ потери именно веществъ, извлекаемыхъ эфиромъ. Такъ въ зимующей гренѣ мною найдено этихъ веществъ 9,52% всего вѣса яйца, въ концѣ развитія всего лишь 6,53%. При этомъ оказалось, что изъ веществъ этого рода теряется во время развитія всего болѣе жировъ (число ихъ уменьшается съ 8,08% на 4,42%), холестерина теряется гораздо менѣе (съ 0,40% на 0,35%); количество же лецитина увеличивается (съ 1,04% до 1,76%).

Что касается воднаго экстракта, то здѣсь, помимо упомянутыхъ уже пептоновъ, обращаетъ на себя вниманіе содержаніе гликогена. По отношенію къ Членистоногимъ содержаніе гликогена пріобрѣтаетъ еще особый интересъ въ виду извѣстной гипотезы *Клодъ-Бернара*, предположившаго въ свое время, что хитинъ образуется у этихъ животныхъ насчетъ гликогена. Въ этомъ отношеніи мои анализы показали, что зимующая грена содержитъ гликогена почти 2% своего вѣса (1,98%), между тѣмъ грена въ концѣ своего развитія содержитъ этого вещества всего лишь 0,83%. Что касается отношенія между количествомъ теряемаго гликогена и количествомъ заново образующагося хитина, то—отношеніе это я нашелъ такимъ, что оно не противорѣчитъ вышеназванной гипотезѣ *Клодъ-Бернара*, хотя очевидно вся потеря гликогена не покрывается количествомъ вновь образующагося хитина: грена, потерявшая гликогена въ количествѣ 1,15% своего вѣса, содержала хитина всего лишь 0,21% своего первоначальнаго вѣса.

По отношенію золы, содержащейся въ яйцѣ, я нашелъ, какъ это и слѣдовало ожидать, что абсолютный вѣсъ ея остается во время развитія яйца безъ измѣненія, между тѣмъ относительный вѣсъ ея увеличивается; послѣднее объясняется, конечно, потерей вѣса яицъ по мѣрѣ ихъ развитія.

Эта потеря вѣса яицъ (во время развитія) у разныхъ животныхъ была предметомъ довольно многихъ изслѣдованій. Послѣднее изъ этихъ изслѣдованій, принадлежащее *Потту* и *Прейеру* *), приводитъ, какъ мнѣ кажется, къ трудно объяснимому выводу. Именно названные авторы утверждаютъ, что въ насыживаемомъ куриномъ яйцѣ, все равно—оплодотворенномъ или нѣтъ, начиная отъ середины первой недѣли до середины по-

*) Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. XXVII.

которые представляют внутри свѣтлыя точки и, наконецъ, такіе, которые представляютъ въ своемъ центрѣ ядро, отдѣленное отъ остальной массы свѣтлымъ пространствомъ; при чемъ, это различіе въ строеніи не стоитъ въ зависимости отъ различія въ величинѣ.... Единственное обстоятельство, которымъ образованія эти значительно отличаются отъ ложноклѣтокъ гидры, состоитъ въ томъ, что ложноклѣтки тубуляріи размножаются дѣленіемъ.... Это дѣленіе, которое, какъ будетъ видно изъ послѣдующаго, никоимъ образомъ не можетъ быть сравниваемо съ дѣленіемъ клѣтокъ и которое лучше назвать распаденіемъ на нѣсколько неравныхъ участковъ, повидимому не связано съ определенной величиной ложноклѣтокъ, такъ какъ въ состояніи дѣленія встрѣчаются какъ большія, такъ и меньшія ложноклѣтки. Я съ намѣреніемъ привелъ довольно подробно нѣкоторыя мѣста изъ работы Чамичана, а именно тѣ, которыя не стоятъ въ противорѣчій съ моими собственными наблюденіями; къ нимъ я теперь и перехожу.

Въ началѣ моихъ изслѣдованій я тоже готовъ былъ принять такъ называемыя ложноклѣтки тубулярій за образованія *suī generis*: я готовъ былъ считать ихъ за запасы нуклеина, принявшіе своеобразную форму. Что онѣ заключаютъ въ себѣ много нуклеина, въ этомъ легко убѣдиться изъ ихъ отношенія къ желудочному соку. Такъ я держалъ разрывы яицъ тубуляріи нѣсколько дней въ свѣжеприготовленной глицериновой вытяжкѣ желудка свиньи и ложноклѣтки оставались, повидимому, безъ всякихъ измѣненій. Однакоже, изслѣдуя дальше эти образованія въ томъ же направленіи, я могъ убѣдиться также, что онѣ состоятъ не изъ одного нуклеина, такъ какъ онѣ только блѣднѣли, а не исчезали вовсе отъ дѣйствія слабыхъ растворовъ фдкого кали.

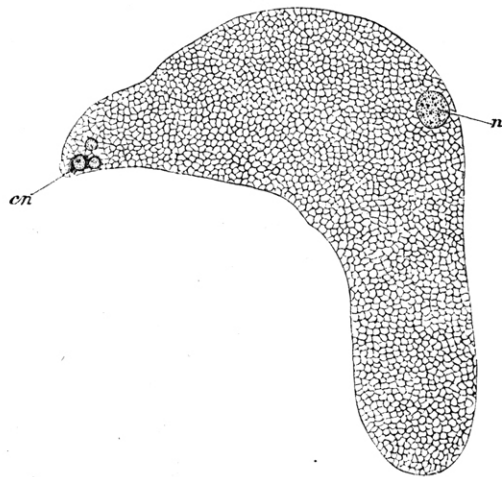
Приготовивъ въ свое время цѣлыя серіи разрывовъ чрезъ гонофоры тубулярій, я очень скоро убѣдился, что вопросъ о такъ называемыхъ ложноклѣткахъ въ яйцѣ этого гидроида рѣшается очень просто, а именно: оказалось, что мы имѣемъ здѣсь дѣло попросту съ ядрами тѣхъ питательныхъ клѣтокъ, на счетъ которыхъ растеть яйцо тубуляріи во время своего назрѣванія. Когда имѣешь передъ глазами цѣлыя серіи разрывовъ, то въ идентичности ядеръ питательныхъ клѣтокъ и такъ называемыхъ ложноклѣтокъ не можетъ быть никакого сомнѣнія. Мнѣ кажется, что уже одного внимательнаго взгляда на представленные мною рисунки достаточно, чтобы убѣдиться въ этомъ: особенно же убѣдительно въ этомъ отношеніи рис. 6. Я всетаки долженъ остановиться здѣсь нѣкоторое время на такъ называемыхъ ложноклѣткахъ, такъ какъ вопросъ о нихъ стоитъ въ тѣсной связи съ вопросомъ о питаніи яицъ у тубуляріи.

Выше было уже замѣчено, что въ этомъ отношеніи было высказано два мнѣнія между собой прямо противоположныя, и при моихъ изслѣдованіяхъ я не могъ

обойти этого вопроса. Не было никакой надежды рѣшить его на живыхъ объектахъ, такъ какъ, вопервыхъ, яйца тубуляріи мало прозрачны и, вовторыхъ, ихъ всегда лежитъ по нѣскольку въ одной гонофорѣ, что весьма затрудняетъ изслѣдованіе. На разрывахъ же я могъ очень легко прослѣдить весь процессъ питанія яицъ и не могу не высказать своего удивленія, что *Гамманъ*, который изслѣдовалъ эмбриональное развитіе тубуляріи, какъ онъ самъ пишетъ, также при помощи цѣлыхъ серій разрывовъ, продолжаетъ еще говорить о *Клейнберговскихъ* ложноклѣткахъ внутри яйца тубуляріи.

Нѣкоторое время яйцо тубуляріи только растеть, оставляя совершенно въ покоѣ окружающія его клѣтки. Такое индифферентное отношеніе продолжается однако недолго, и скоро окружающія клѣтки одна за другою начинаютъ становиться добычей быстро увеличивающагося въ своемъ объемѣ яйца. Если имѣть передъ глазами только препараты съ вполне зрѣлыми яйцами, то можно придти къ заключенію, что въ яйцо попадаютъ не цѣлыя клѣтки, а только ихъ ядра; на самомъ же дѣлѣ это не такъ: на гонофорахъ содержащихъ еще молодыя яйца, которыя только начинаютъ поглощать окружающія ихъ клѣтки, можно видѣть, что нѣкоторыя изъ нихъ сохраняютъ остатки своего содержимаго около ядра даже послѣ того, какъ онѣ попали внутрь яйца. Въ этомъ отношеніи весьма поучителенъ былъ препаратъ, съ котораго сдѣланъ рис. 5. Здѣсь мы видимъ разрывъ яйца (остальныя части

Рис. 5.



Разрывъ молодого яйца *T. mesembryanthemum*; *n*—ядро яйца; *ep*—питательныя клѣтки.

гонофоры не нарисованы), достигшаго уже приблизительно одной трети своей величины. Содержимое ядра яйца, въ которомъ уже нѣтъ и слѣда ядрышка, выполнено мелкой хроматинной сѣтью, изъ которой на рисункѣ изображены только хроматинные узелки, вслѣдствіе чего ядро представляется мелкозернистымъ. Желтокъ представляется совершенно однороднымъ и только въ одномъ углу яйца мы видимъ три инородныхъ тѣла. Въ одномъ изъ этихъ тѣлъ легко тотчасъ же при-

мые для преподаванія зоологіи и сравнительной анатоміи, то дальвѣйшія его пополненія происходят не случайно, а именно имѣя въ виду названную цѣль. При этомъ директоръ музея мало стѣсненъ въ средствахъ для пріобрѣтенія необходимыхъ предметовъ. Достаточно въ этомъ отношеніи указать, что въ послѣднее время для музея пріобрѣтены великолѣпный экземпляръ гориллы, изъ котораго приготовлены чучело и скелетъ (и то, и другое обошлось вмѣстѣ 1200 флор.). Типичные палеонтологическіе объекты тоже входят въ программу музея и понемногу пріобрѣтаются.

Весьма важное пособіе при преподаваніи въ Вѣнской лабораторіи составляютъ небольшіе морскіе аквариіи, которые постоянно наполняются необходимыми объектами съ помощью зоологической станціи въ Триестѣ. Въ случаяхъ необходимости станція высылаетъ ежедневно транспорты улова такъ наз. Мюллеровской сѣткой.

Что касается средствъ лабораторіи, то она устроена всего на 55 мѣстъ, изъ которыхъ 40 назначаются для начинающихъ и 15 для специалистовъ. Лабораторія имѣетъ собственную бібліотеку, въ которой собраны не только важнѣйшія учебныя пособія, но также и по возможности спеціальныя журналы.

Сравнительно съ Вѣнской лабораторіей Зоологической Института въ Грацѣ представляется весьма бѣднымъ; его зоологическій музей весьма малъ, сравнительно-анатомическія коллекціи скудны. Изъ всего собранія по своей полнотѣ замѣчательна лишь коллекція губокъ, значительно пополненная бывшимъ профессоромъ Грацкаго университета Ф. Э. Шульце.

Средства лабораторіи института тоже весьма скудны: число микроскоповъ очень ограничено. Такая бѣдность обстановки объясняется тѣмъ, что во 1) съ каждымъ годомъ ожидается разрѣшеніе постройки новаго института (современный помѣщается въ нанятомъ зда-

ніи), во 2) матеріальныя средства сводятся къ бюджету въ 1500 флор., что при современныхъ требованіяхъ не можетъ не считаться ничтожной суммой.

Значительное подспорье для занимающихся въ лабораторіи специалистовъ (текущимъ лѣтомъ такихъ ожидалось 8 человекъ) составляетъ то обстоятельство, что современный директоръ института (проф. Л. фонъ Граффъ) владѣетъ богатой бібліотекой (пріобрѣтенной имъ въ свое время отъ Зибольдта), которая въ извѣстные дни и часы предоставляется въ распоряженіе занимающихся. Не малое удобство составляетъ также близость зоологической станціи въ Триестѣ, вторымъ директоромъ которой состоитъ профессоръ зоологіи въ Грацѣ: станція доставляетъ сюда нужный матеріалъ и предоставляетъ нужное число мѣстъ (до 7) въ распоряженіе профессора, посылающаго туда своихъ практикантовъ.

Цѣлью моего пребыванія въ Триестѣ на этотъ разъ было собрать нѣкоторыя любопытныя формы, которыхъ я не могъ достать въ достаточномъ количествѣ прошлой осенью (*Muzostoma*; самцы *Bonelia viridis* и пр.), а также пополнить матеріалъ по эмбріональному развитію гидроидовъ и мшанокъ.

Къ началу лѣтняго семестра я прибылъ въ Гейдельбергъ, имѣя въ виду, согласно программѣ командировки, слушать курсъ и заниматься въ лабораторіи проф. Гегенбаура. Въ лабораторіи этой я предпринялъ спеціальное изслѣдованіе по развитію черепа костистыхъ рыбъ, имѣя въ виду прежде всего выяснитъ существуютъ ли въ раннихъ стадіяхъ развитія ихъ черепа отдѣльные позвонки, которые впоследствии ассимилируются первичнымъ черепомъ, какъ это можно ожидать, судя по строенію черепа у высшихъ ганойдныхъ рыбъ (*Amia*), а также выяснитъ въ какомъ отношеніи стоятъ элементы первичнаго черепа при своемъ возникновеніи къ черепнымъ нервамъ.

III.

Неаполь, 15 Января 1886 г.

Занятія въ теченіи лѣтняго семестра и начала зимняго въ Гейдельбергскомъ Университетѣ. — Результаты спеціальной работы по развитію черепа у костистыхъ рыбъ, произведенной въ лабораторіи проф. Гегенбаура. — Значеніе позвонковъ, ассимилируемыхъ черепомъ. — Нервные ганглии въ заднемъ отдѣлѣ черепа у *Salmo salar*. — Развитіе висцеральнаго скелета. — Невѣрность наблюденій Штера. — Результаты опытовъ надъ искусственнымъ партеногенезисомъ у шелковичнаго червя. — Планъ занятій на Зоологической станціи въ Неаполѣ.

Лѣтній семестръ 1885 года я провелъ въ Гейдельбергѣ, занимаясь въ лабораторіи профессора Гегенбаура и посѣщая читавшіеся имъ два курса: 1) остеологіи и 2) ученія о нервной системѣ.

Въ началѣ зимняго семестра я посѣщалъ также лекціи Зоологіи проф. Бюкли (ученіе о Protozoa и Coelenterata) и по мѣрѣ возможности знакомился съ ходомъ практическихъ работъ въ его лабораторіи, а

также и съ имѣющимся при кафедрѣ Зоологіи и сравнительной Анатоміи музеемъ, заключающимъ въ себѣ, помимо систематическихъ и учебныхъ коллекцій, также и коллекцію мѣстной фауны.

Спеціальнымъ предметомъ моихъ занятій въ лабораторіи проф. Гегенбаура я избралъ развитіе черепа костистыхъ рыбъ, имѣя въ виду впоследствии распространить свои изслѣдованія на хрящевыхъ рыбъ и амфибій.

Изъ костистыхъ рыбъ мною былъ изслѣдованъ по преимуществу черепъ *Salmo salar*. Здѣсь мнѣ прежде всего удалось показать, что изъ хрящевыхъ зачатковъ первыми появляются черенныя перекладины (*trabeculae*): дифференцировка хрящевыхъ элементовъ въ *parachordalia* начинается позднѣе. Что касается самыхъ *parachordalia*, то я не могъ убѣдиться въ томъ, что онѣ, какъ это описываетъ *Штеръ*, представляются въ началѣ своего развитія раздѣленными на *parachordalia anteriora* и *p. posteriora*. Съ другой стороны я могъ прослѣдить съ полной очевидностью, что проксимальный конецъ *parachordalia* переходитъ непосредственно въ первый склеротомъ первичнаго позвоночника и что въ образованіи хрящеваго основанія черепа, помимо *trabeculae* и *parachordalia*, принимаетъ еще участіе и нѣкоторое число склеротомовъ. Такимъ образомъ, при образованіи окончательнаго скелета головы ассимилируется передняя часть первичнаго позвоночника. Слѣдовательно, въ составъ головы у костистыхъ рыбъ входятъ сегменты двухъ родовъ: 1) головные сегменты собственно, которые уже съ самаго начала отличаются по ходу своего развитія отъ сегментовъ тѣла (это сегменты, соответствующіе черепнымъ перекладинамъ и парахордалиямъ), и 2) сегменты, которые по началу своего развитія существенно не отличаются ничѣмъ отъ сегментовъ тѣла и присоединяются къ головнымъ сегментамъ лишь впоследствии. Эти сегменты втораго рода, входящіе въ составъ головы, у *Salmo* (и, быть можетъ, и у всѣхъ костистыхъ рыбъ), не представляютъ однако и слѣда отдѣльныхъ позвонковъ: охрященіе переходитъ совершенно постепенно отъ парахордалій на первый, затѣмъ на второй и часть 3-го склеротома; этимъ путемъ въ составъ черепа входитъ часть первичнаго позвоночника, соответствующая двумъ позвонкамъ. Склеротомамъ, входящимъ въ составъ черепа, соответствуютъ и свои міомеры; два изъ нихъ лежатъ въ области затылочной части черепа, третій на границѣ между нею и зачаткомъ будущаго окончательнаго позвоночника.

Этому послѣднему міомеру соответствуетъ спинной ганглий, ничѣмъ не отличающійся отъ остальныхъ. Второму міомеру соответствуетъ ганглий, отличающійся отъ ганглиевъ спинныхъ нервовъ своей меньшей величиной и тѣмъ, что онъ уже находится въ связи съ ганглиемъ, лежащимъ на основаніи жаберно-кишечнаго корня блуждающаго нерва. Нервнаго ганглія, который соответствовалъ бы первому, лежащему въ затылочной части міомеру, равно какъ и соответствующаго ему нерва я найти не могъ и позволяю себѣ предположить, что ганглий этотъ сливается безслѣдно съ сейчасъ упомянутымъ ганглиемъ блуждающаго нерва (для окончательнаго рѣшенія этого вопроса нужно было бы имѣть болѣе раннія стадіи, которыхъ у меня, къ сожалѣнію, не было).

Такимъ образомъ мы видимъ, что онтогенія костистыхъ рыбъ даетъ намъ возможность прослѣдить не

только усвоеніе черепомъ элементовъ позвоночника, но также и усвоеніе головнымъ мозгомъ передняго отдѣла спиннаго мозга. Вотъ почему я позволилъ себѣ сказать выше, что въ составъ головы костистыхъ рыбъ, помимо головныхъ сегментовъ собственно, входитъ еще и нѣкоторая часть сегментовъ тѣла. Изъ изслѣдованій *Земеля* *) известно, что у ганоидныхъ рыбъ (*Amia*) позвонки, присоединяющіеся сзади къ черепу, сохраняютъ еще отчасти свою самостоятельность; еще гораздо болѣе большую степень самостоятельности имѣютъ эти позвонки у хрящевыхъ рыбъ (*Rosenbergy*). При образованіи головы у рыбъ мы, слѣдовательно, встрѣчаемся съ явленіемъ, наблюдаемымъ такъ легко въ исторіи развитія Членистоногихъ, представляющихъ всевозможныя степени перехода отъ головы, состоящей лишь изъ немногихъ, почти совершенно одинаково специализированныхъ сегментовъ, до сложной голово-груди, состоящей изъ весьма различно преобразованныхъ сегментовъ.

Занимаясь изслѣдованіемъ развитія черепа собственно, я воспользовался также имѣвшимися въ моемъ распоряженіи матеріаломъ, чтобы провѣрить наблюденія *Штера* относительно висцеральнаго скелета. Здѣсь прежде всего я не могъ подтвердить наблюденій этого автора относительно того элемента, который названъ имъ *Corulae commune*: совершенно на оборотъ я убѣдился, что основные хрящи жабернаго аппарата (*corulae*) закладываются въ видѣ отдѣльныхъ хрящевыхъ гнѣздъ. При этомъ только три первые (въ области между подъязычной и 3-й жаберной дугой) очень рано срастаются другъ съ другомъ; 4-й и 5-й срастаются тоже между собой, но не съ остальными. Съ другой стороны я могъ подтвердить, что хрящевой элементъ, соответствующій *symplecticum*, закладывается въ видѣ самостоятельнаго хряща, лежащаго впереди нижняго конца *Hyomandibulare*. На моихъ препаратахъ я могъ также видѣть и самостоятельное возникновеніе *stylohyale*.

Краткое предварительное сообщеніе о результатахъ работы, сдѣланной мною въ лабораторіи проф. Регенбаура, напечатано мною въ № 204 журнала „*Zoologischer Anzeiger*“.

Въ прошломъ отчетѣ я сообщилъ о результатахъ моихъ изслѣдованій химическаго состава яйца насекомыхъ. Работа эта была мною напечатана въ IX томѣ *Zeitschrift für physiologische Chemie*; въ настоящее время она переведена д-ромъ Соаве на итальянскій языкъ и напечатана въ № 8 *Bolletino mensile di Bachicoltura*, издаваемого бакологической станціей въ Падуѣ.

Въ теченіе прошлаго лѣта я продолжалъ мои изслѣдованія надъ греной *Bombux mori*, имѣя главнымъ образомъ въ виду одинъ общій вопросъ изъ области

*) *Morph. Jahrb.* 1884.

физиологии яйца, а именно—способность его къ раздраженію.

Въ этомъ отношеніи я могъ убѣдиться, что къ раздраженію не только чувствительны яйца, въ которыхъ развитіе уже началось (какъ это можно было бы предположить въ виду изслѣдованій Версона, Сузани, Дюкло, Болле и др. надъ такъ наз. преждевременнымъ оживленіемъ грены), но и такія яйца, которыя вовсе не были оплодотворены. Раздражая треніемъ и погруженіемъ въ концентрированную сѣрную кислоту неоплодотворенныя яйца (полученныя отъ бабочекъ, выведенныхъ изъ вполне изолированныхъ коконовъ: каждый коконъ былъ завязанъ въ тюлевый мѣшечекъ), мнѣ удалось получить весьма значительный (до 33%) процентъ яицъ, развивавшихся партеногенетически. Контрольныя наблюденія показали, что получаемый такимъ образомъ процентъ партеногенетически развивающихся яицъ значительно превосходитъ по величинѣ процентъ нормального партеногенезиса. Съ тѣмъ вмѣстѣ мнѣ удалось констатировать, что большее раздраженіе вызываетъ и болѣйшій процентъ партеногенезиса.

Подробное описаніе произведенныхъ мною опытовъ надъ раздраженіемъ неоплодотворенной грены представлено мною въ Комитетъ Шелководства, состоящій при Московскомъ Обществѣ Сельскаго Хозяйства, а предварительное сообщеніе препровождено для напечатанія въ *Bolletino mensile di Bachicoltura*.

Въ настоящее время я прибылъ въ Неаполь для занятій на Зоологической станціи, имѣя въ виду помимо общаго ознакомленія съ морской фауной также и нѣкоторыя спеціальныя изслѣдованія.

Въ моемъ первомъ отчетѣ мною были уже сообщены нѣкоторыя результаты, полученные мною при изслѣдованіи исторіи развитія гидроидовъ. Въ настоящее время я уже почти закончилъ исторію развитія *Tubularia* и *Eudendrium* и думаю распространить свои изслѣдованія также и на другія формы. Среди служащихъ мнѣ объектомъ гидроидовъ мнѣ удалось най-

ди въ Неаполитанскомъ заливѣ весьма любопытный видъ рода *Eudendrium* *). Этотъ видъ характеризуется чрезвычайно большими книдофорами, достигающими въ длину 1 цент. и болѣе. По своему строенію они вполне сходны съ книдофорами у *E. racemosum* Sav., но принадлежатъ не гидрантамъ, а самой колоніи и представляютъ собою такіе же самостоятельные индивидуумы, какъ и сами гидранты. Такимъ образомъ предположеніе Вейсмана, высказанное имъ сначала въ его замѣткѣ о строеніи *E. racemosum*, а затѣмъ въ его большой работѣ о происхожденіи половыхъ продуктовъ у гидроидовъ, оказывается вполне справедливымъ, т. е. книдофоры по своему морфологическому значенію суть самостоятельные индивидуумы. По своему положенію въ колоніи, книдофоры помнятуго вида *Eudendrium* всего болѣе напоминаютъ „tentaculoid appendages“, описанныя Гинксомъ у *Ophiodes mirabilis* Hinks. Въ виду же своей полной самостоятельности они могутъ быть морфологически вполне уподоблены такъ наз. спиральнымъ зооидамъ *Hydractinia echinata*.

Съ наступленіемъ Февраля мѣсяца, когда должно появиться значительное количество икры костистыхъ рыбъ, я предполагаю собрать матеріалъ для дальнѣйшихъ изслѣдованій по развитію ихъ черепа.

Помимо спеціальныхъ изслѣдованій, я продолжаю также и составленіе микроскопическихъ препаратовъ для Зоологическаго Музея Московскаго Университета, имѣя въ виду, по предложенію профессора А. П. Богданова, прежде всего коллекцію медузъ, составляющихъ планобласты гидроидныхъ колоній.

Пользуясь удобствами Неаполитанской Зоологической станціи я думаю также продолжать здѣсь свои изслѣдованія относительно вліянія раздраженія на партеногенетическое развитіе яицъ. Для первыхъ опытовъ я избралъ морскихъ ежей, представляющихъ всѣ удобства для подобныхъ изслѣдованій, имѣя въ виду впоследствии распространить эти опыты на возможно большее количество животныхъ формъ.

IV.

Парижъ 24 Мая.

Результаты изслѣдованій, произведенныхъ въ Неаполѣ по исторіи развитія гидроидовъ: происхожденіе сперматоцитовъ у *Eudendrium armatum* n. sp.; значеніе и происхожденіе ложноклѣтокъ у *Tubularia mesembryanthemum*; плоскость перваго дѣленія у гидроидовъ; образованіе зародышевыхъ пластовъ у этихъ животныхъ; особенности въ развитіи *Cuneoanthes parasitica*.—Опыты раздраженія неоплодотворенныхъ яицъ у морскихъ ежей.—Наблюденія надъ естественнымъ партеногенезисомъ у шелкопряда червя.—Планъ занятій въ Парижѣ и Лондонѣ.

Во время моего пятимѣсячнаго пребыванія въ Неаполѣ, я продолжалъ свои изслѣдованія по исторіи развитія гидроидовъ. Помимо прежде изученныхъ мною въ этомъ отношеніи *Tubularia mesembryanthemum* и *Eudendrium racemosum*, въ Неаполѣ мнѣ послужили

еще объектомъ также и другія формы. Для изслѣдованія вопроса о происхожденіи половыхъ продуктовъ мнѣ дала очень хорошій матеріалъ та форма *Euden-*

*) Этотъ видъ я предполагаю назвать *Eudendrium armatum*.

drium которую я назвал *Eudendrium armatum*, такъ какъ она, по моему, представляетъ новый видъ, главнымъ отличительнымъ признакомъ котораго служатъ сравнительно громадныя книдофоры, сидящія здѣсь не на отдѣльныхъ гидрантахъ, какъ у *E. racemosum*, а разбросанныя всюду по колоніи въ видѣ самостоятельныхъ индивидуумовъ. Для чисто эмбриологическихъ изслѣдованій мнѣ въ Неаполѣ послужили объектомъ представители слѣдующихъ родовъ: *Aglaophenia*, *Plumularia*, *Antennularia*, *Sertularella*, *Halaecium*, *Obe- lia*, *Laomedea*, *Cunocantha*.

Представляя здѣсь предварительный отчетъ объ этихъ своихъ изслѣдованіяхъ, я позволю себѣ остановиться лишь на тѣхъ изъ добытыхъ результатовъ, которые имѣютъ болѣе общій интересъ.

По отношенію развитія половыхъ продуктовъ я укажу здѣсь на два пункта: 1) на происхождение сперматобластовъ у *E. armatum* и 2) на происхождение такъ наз. ложноклѣтокъ у *Tubularia mesembryanthemum*. Какъ извѣстно, Вейсманъ въ своемъ обширномъ трудѣ о гидроидахъ, изданномъ въ 1883 году, высказывается въ пользу того, что половые продукты этихъ животныхъ гдѣ-бы они ни назрѣвали, гдѣ-бы ни дифференцировались, происходятъ всегда отъ клѣтокъ эктодермы. Въ виду того, что эта мысль, высказанная Вейсманномъ, есть не болѣе какъ гипотеза и, притомъ, такая гипотеза, которая, какъ мнѣ кажется, мало поддерживается данными современной эмбриологии, я не могъ не воспользоваться первымъ случаемъ, чтобы провѣрить на основаніи фактическихъ наблюденій, насколько гипотеза эта близка къ истинѣ. Здѣсь мнѣ удалось собрать, какъ я позволяю себѣ думать, несомнѣнные доказательства въ пользу того, что по крайней мѣрѣ у *E. armatum* сперматобласты происходятъ непосредственно отъ энтодермы.

Что касается втораго изъ сейчасъ названныхъ пунктовъ, то здѣсь было необходимо выяснитъ морфологическое значеніе и происхожденіе такъ наз. ложноклѣтокъ, описанныхъ у тубуляріи Чамичаномъ. Образованія эти, по словамъ названнаго автора, представляются весьма загадочными: возникая совершенно самостоятельно въ массѣ желтка, въ видѣ сначала едва замѣтныхъ зернышекъ, ложноклѣтки разрастаются современемъ въ сравнительно большія тѣла, напоминающія по виду клѣточные ядра; при этомъ они принимаютъ окраску съ необыкновенной жадностью и тѣмъ рѣзко отличаются отъ остальнаго содержимаго яйца; къ тому же, ложноклѣтки эти способны даже къ своего рода размноженію. Если бы сейчасъ приведенныя наблюденія подтвердились бы въ дѣйствительности, то нужно было бы считать эти, такъ называемыя ложноклѣтки *), за образованія вполне sui generis. Ближайшее ихъ изслѣдованіе однако обнаружало, что мы не имѣемъ здѣсь

*) Это названіе сохраняется за названными элементами и послѣдній изслѣдователь исторіи развитія тубуляріи.—Гаманъ (Jenaische Zeitschr. 1882).

дѣла съ самостоятельными элементами. Мои собственные изслѣдованія показали, что ложноклѣтки суть не что иное, какъ ядра питательныхъ клѣтокъ, поглощаемыхъ яйцомъ во время его развитія. Такъ какъ эти питательныя клѣтки ассимилируемыя яйцомъ бываютъ весьма различной величины, то и такъ называемыя ложноклѣтки, т. е. по моему ядра питательныхъ клѣтокъ, лежащихъ уже въ массѣ яйца, представляютъ значительныя варьяціи въ ихъ величинѣ. Эта то варьяція въ ихъ величинѣ и привела Чамичана къ невѣрному представленію о томъ, что ложноклѣтки развиваются уже въ самомъ яйцѣ. Что касается самаго дѣленія этихъ ложноклѣтокъ, то оно, по моему, представляетъ собою одинъ изъ случаевъ распаденія метаморфозированнаго ядра, случаевъ которыхъ примѣры извѣстны въ гистологической литературѣ.

Занимаясь исторіей развитія гидроидовъ, я не могъ не обратить вниманія на одинъ вопросъ, поднятый въ послѣднее время въ эмбриологіи, а именно вопросъ о направленіи первой плоскости дѣленія. Извѣстно, что одни авторы готовы допустить, что первая плоскость дѣленія должна стоять въ опредѣленномъ отношеніи съ осью тѣла животнаго. Такъ Агасицъ и Уитманъ *) думаютъ, что у костистыхъ рыбъ эта первая плоскость дѣленія совпадаетъ со срединной плоскостью тѣла животнаго. Другіе авторы (Рауберъ) отрицаютъ постоянство указаннаго отношенія. Любопытно было такимъ образомъ удостовѣриться, въ какомъ отношеніи къ продольной оси тѣла будущаго животнаго стоитъ первая плоскость дѣленія у гидроидовъ, постоянно-ли это отношеніе для особей одного и того же вида или же оно постоянно для всей группы.

Изъ имѣвшагося въ моихъ рукахъ матеріала, всего удобнѣе было рѣшить сейчасъ приведенные вопросы на двухъ формахъ, именно: изъ Gymnoblastera, на тубуляріи и изъ Calyptoblastera на антенуляріи (*A. ramosa*). При этомъ оказалось, что и у той, и у другой изъ названныхъ формъ въ отдѣльности, отношеніе первой плоскости дѣленія къ оси будущаго животнаго остается одно и то же и что вмѣстѣ съ тѣмъ въ обѣихъ изъ названныхъ формъ отношеніе это различно: у тубуляріи плоскость дѣленія совпадаетъ съ продольной осью будущаго животнаго, у антенуляріи наоборотъ, она ее пересѣкаетъ подъ прямымъ угломъ; такъ что при первомъ дѣленіи яйца въ послѣднемъ случаѣ будущее животное дѣлится не на правую и лѣвую половину какъ въ первомъ, а на верхнюю и нижнюю или, что все равно, переднюю и заднюю. Отсюда вытекаетъ, что если, быть можетъ, въ нѣкоторыхъ животныхъ группъ отношеніе первой плоскости дѣленія къ продольной оси будущаго животнаго постоянно, то во всякомъ случаѣ оно не можетъ считаться таковымъ во всемъ животномъ царствѣ.

*) On the development of some pelagic fish eggs, 1864.

Что касается обособления зародышевых пластов у гидроидовъ, то, какъ извѣстно, существующія въ этомъ отношеніи литературныя данныя весьма значительно расходятся между собой по отношенію къ тому вопросу: какъ именно происходятъ зародышевые пласты въ этой группѣ Coelenterata. Повидимому, однако, всѣ авторы сходятся въ одномъ пунктѣ, а именно, что эктодерма первоначально обособляется въ видѣ однослойной эпителиальной оболочки, облекающей собою, такъ или иначе образованную, энтодерму. Только у *Ковалевскаго* *) въ его краткой замѣткѣ по исторіи развитія *Eiscore*, находимъ мы указаніе на многослойность эктодермы. Впрочемъ, и этотъ авторъ говоритъ объ однослойной первичной эктодермѣ (изъ которой, по его мнѣнію, впоследствии образуется также и энтодерма). При моихъ изслѣдованіяхъ, я не могъ найти ни у одного гидроиднаго полипа такой стадіи, гдѣ была бы обособлена однослойная эктодерма. Совершенно напротивъ: у всѣхъ изслѣдованныхъ мною формъ, переходъ отъ стадіи морули къ стадіи планули совершается такимъ образомъ, что на поверхности зрѣющаго зародыша сразу обособляется нѣсколько слоевъ клѣтокъ, которыя затѣмъ понемногу начинаютъ дифференцироваться въ различные элементы окончательной эктодермы. При этой дифференцировкѣ большинство клѣтокъ весьма скоро начинаетъ разрастаться въ радіальномъ, по отношенію къ тѣлу зародыша, направленіи и понемногу занимаютъ въ формирующейся эктодермѣ такое положеніе, что каждая клѣтка пронизываетъ собою всю толщю этого слоя. Только съ этого момента эктодерма и принимаетъ, *повидимому*, однослойный характеръ.

Среди литературныхъ данныхъ, касающихся эмбриологии гидроидовъ, можно найти указанія, стоящія въ прямомъ противорѣчій съ сейчасъ приведеннымъ результатомъ моихъ изслѣдованій, а именно *Коротневъ* **) утверждаетъ, что у гидры при самомъ началѣ дробленія происходитъ дифференцировка шаровъ дробленія: по его словамъ одни, болѣе мелкіе, составляютъ зачатокъ эктодермы; другіе, болѣе крупныя, зачатокъ энтодермы. Къ сожалѣнію, я не имѣлъ случая самъ изслѣдовать исторію развитія гидры. Замѣчу здѣсь однако, что *Коротневъ* не приводитъ ближайшихъ доказательствъ, почему должно считать эти, болѣе крупныя шары дробленія, замѣчаемые въ началѣ развитія яйца гидры, за зачатокъ энтодермы, остальные же клѣтки дробленія—за зачатокъ эктодермы. Къ тому же, принимая толкованіе *Коротнева*, мы должны придти къ тому, въ высшей степени странному выводу, что у гидры вся первичная эктодерма идетъ на образованіе эмбриональной оболочки и что вторичная эктодерма образуется заново изъ энтодермы. Выводъ этотъ стоитъ, какъ мнѣ кажется, въ противорѣчій съ обще-

принятыми воззрѣніями. Равнымъ образомъ и наблюденія *Вейсмана* надъ эмбриональнымъ развитіемъ *Clava squamata* приводятъ его къ заключенію, что и у этого гидроида замѣчается весьма ранняя дифференцировка шаровъ дробленія, приводящая къ тому, что болѣе мелкіе шары, представляющіе собою зачатокъ эктодермы, обростаютъ болѣе шары, составляющіе зачатокъ энтодермы.

Съ другой стороны, *Мечниковъ* *) описываетъ у *Cunocantha parasitica* весьма раннее дифференцированіе зародышевыхъ пластовъ: согласно названному автору, наиболѣе молодыя личинки этого паразитическаго гидроида представляютъ однослойную эктодерму и энтодерму, состоящую, во первыхъ, изъ мелкихъ эндодермическихъ клѣтокъ собственно и, во вторыхъ, изъ гигантской двигательной клѣтки, заключающей въ себѣ одно или два, соответствующихъ ей величинѣ, ядра. Такъ какъ *Cunocantha* представляетъ собою весьма интересное во многихъ отношеніяхъ животное, то я не могъ не обратить особеннаго вниманія на исторію развитія этого гидроида.

Изъ моихъ изслѣдованій оказалось, что въ дѣлѣ обособленія зародышевыхъ пластовъ, *Cunocantha* не отличается ничѣмъ существеннымъ отъ остальныхъ гидроидовъ и что, описанная *Мечниковымъ*, гигантская клѣтка энтодермы есть на самомъ дѣлѣ плазмодій, представляющій собою ту часть морули, въ которой не произошло еще дифференцировки зародышевыхъ пластовъ. На разрѣзахъ можно съ полной ясностью удостовѣриться, что на счетъ клѣточныхъ элементовъ этой части морули, на дальнѣйшихъ стадіяхъ, растетъ какъ экто- такъ и энтодерма.

Во время моего пребыванія въ Неаполѣ, я продолжалъ также и свои наблюденія надъ партеногенезисомъ.

Что касается партеногенезиса подъ вліяніемъ внѣшняго раздраженія, то я избралъ на этотъ разъ объектомъ изслѣдованія яйца морскихъ ежей (*Sphaerechinus granularis*, *Echinus microtuberculatus* и *Echinocardium cordatum*). Яйца этихъ животныхъ несомнѣнно представляютъ большое удобство въ томъ отношеніи, что ихъ всегда легко имѣть въ какомъ угодно количествѣ; но то обстоятельство, что приходится производить опыты непремѣнно въ морской водѣ, затрудняетъ въ значительной степени выборъ средствъ раздраженія. Въ своихъ опытахъ я долженъ былъ остановиться на механическомъ раздраженіи, которое производилось такимъ образомъ, что вода, содержащая яйца, въ теченіе получаса приводилась въ возможно сильное движеніе струей воздуха, вгонявшагося черезъ трубку **).

*) Z. f. w. Z.

**) Сначала я думалъ примѣнять въ своихъ опытахъ раздраженіе индуктивнымъ токомъ; но даже при примѣненіи очень слабого тока я находилъ въ пробныхъ порціяхъ убитыя (сильно видоизмѣненныя) яйца, и я думаю, что дѣйствіе тока распростиралось только на небольшое число яицъ, которыя при этомъ и погибали; другія же оставались внѣ сферы дѣйствія.

*) Извѣстія Н. Общ. Люб. Ест. Антр. и Этн. 1874.

**) Zeitschr. f. w. Zool. 1884.

Что касается результатов моих опытов надъ раздраженіемъ неоплодотворенныхъ яицъ морскихъ ежей, то хотя они не были настолько убѣдительны, какъ въ опытахъ съ неоплодотворенными яйцами насѣкомыхъ, тѣмъ не менѣе и здѣсь, какъ мнѣ кажется, можно видѣть, что раздраженіе, даже столь слабое, какъ то, какое я примѣнялъ, оказываетъ свое дѣйствіе. Въ самомъ дѣлѣ: во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда партеногенетически развившіяся личинки (плутеусы 5—8 дней) были находимы во взятыхъ для опыта порціяхъ икры, ихъ всегда было больше въ тѣхъ порціяхъ, которыя подвергались раздраженію, чѣмъ въ тѣхъ, которыя были предоставлены сами себѣ.

Помимо этихъ опытовъ надъ вліяніемъ вѣшняго раздраженія, я производилъ также наблюденія надъ естественнымъ партеногенезисомъ у шелковичнаго червя.

Я считалъ необходимымъ еще разъ, путемъ собственныхъ наблюденій, удостовѣриться въ томъ, что партеногенетическій выходъ личинокъ дѣйствительно существуетъ у этого насѣкомаго. Въ самомъ дѣлѣ, несмотря на то, что *Bombyx mori* есть животное домашнее, котораго естественная исторія всегда передъ глазами у изслѣдователей, вопросъ о томъ, могутъ ли яйца этого животнаго развиваться партеногенетически вплоть до выхода червей изъ яйца, все еще оставался не вполне выясненнымъ. Послѣ того какъ *Бартолеми* *) и впоследствии *Зиболдтъ* **) казалось несомнѣнно доказали, что изъ яйца неоплодотворенной бабочки тутоваго шелкопряда можно, сравнительно легко, получить партеногенетическихъ червей, французскіе и итальянскіе бакологи (*Майо*, *Версонъ*, *Сузани*) вновь высказали въ этомъ сомнѣніе; одинъ изъ изслѣдователей (*Сузани*) предположилъ даже, не вкралась ли ошибка въ наблюденіе *Зиболдтъ* и не имѣлъ ли этотъ послѣдній дѣло съ оплодотворенной греней, которую онъ считалъ за неоплодотворенную?

Въ виду этого, было необходимо еще разъ со всевозможными предосторожностями провѣрить опыты *Бартолеми* и *Зиболдтъ*. Для этой цѣли еще прошлымъ лѣтомъ я изолировалъ нѣсколько коконовъ (каждый изъ нихъ былъ завязанъ въ отдѣльный тюлевый мѣшечекъ). Когда мѣшечки эти были осмотрѣны 2 мѣсяца спустя, то въ трехъ изъ нихъ были найдены яйца, начавшія развиваться партеногенетически. Эти послѣдніе мѣшечки съ партеногенетическими яйцами были

сохранены мною для дальнѣйшихъ наблюденій и въ нынѣшнемъ году, въ концѣ Марта мѣсяца, въ каждомъ изъ мѣшечковъ были найдены вылупившіеся червячки: въ двухъ очень мало—всего лишь по одному; въ третьемъ напротивъ черви вывелись изъ всѣхъ тѣхъ яицъ (кромѣ 4), которыя прошлымъ лѣтомъ начали развиваться.

Такимъ образомъ, не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что полный партеногенезисъ имѣетъ мѣсто у *Bombyx mori*. Невольно, однако, представляется вопросъ: почему же въ опытѣ *Зиболдтъ* и, какъ я теперь позволяю себѣ прибавить, въ моихъ собственныхъ, можно было получить партеногенетическихъ червей изъ сравнительно очень малаго числа неоплодотворенныхъ бабочекъ, между тѣмъ какъ въ опытахъ *Версона* и *Сузани*, которые брали для своихъ изслѣдованій тысячи бабочекъ, не удалось получить ни одного червя, который вышелъ бы изъ неоплодотвореннаго яйца?

Отвѣтить на этотъ вопросъ я позволяю себѣ слѣдующей гипотезой. Мои опыты показали, что неоплодотворенныя яйца тутоваго шелкопряда весьма чувствительны къ вѣшнему раздраженію, а потому можно предположить, что вѣшняя обстановка, въ которой находятся яйца, а быть можетъ даже и самыя бабочки или даже ихъ куколки, имѣютъ большое значеніе въ данномъ случаѣ, и что одни и тѣ же яйца въ одной обстановкѣ развиваются партеногенетически, въ другой — нѣтъ. Нѣтъ сомнѣнія, что для подтвержденія этой гипотезы нужно произвести еще цѣлый рядъ спеціальныхъ опытовъ, которые я и думаю предпринять въ ближайшемъ будущемъ.

Моимъ пребываніемъ въ Неаполь я воспользовался также для составленія коллекціи микроскопическихъ пренаратовъ для Зоологическаго Музея Московскаго Университета, соответствующенно порученію профессора А. П. Богданова.

Оставивъ въ началѣ Мая Неаполь, я отправился въ сѣверную Италію, дабы согласно порученію, возложенному на меня Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, ознакомиться съ состояніемъ шелководства въ Тосканѣ и Ломбардіи.

Прибывъ въ настоящее время въ Парижъ, я предполагаю посвятить оставшееся въ моемъ распоряженіе время осмотру зоологическихъ, сравнительно-анатомическихъ и палеонтологическихъ коллекцій въ Музеяхъ Парижа, ознакомленію съ курсами, читаемыми въ Музѣ Естественной исторіи, и затѣмъ отправиться въ Лондонъ для осмотра естественно-историческихъ собраній этого города.

*) An. des Sc. Naturels, 1859.

**) Bolletino mensile di bachicoltura 1874.

1. *Tubularia mesembryanthemum* Allm.

Значеніе этого вида для эмбриологических изслѣдованій. — *Развитіе половых продуктов*: историческія данныя по исторіи развитія гонифоръ и яицъ *T. mesembryanthemum*; собственные наблюденія надъ развитіемъ гонифоръ и яицъ; невѣрность наблюденій предшествовавшихъ изслѣдователей; развитіе яйца, морфологическое значеніе такъ наз. ложноклѣтокъ. — *Эмбриональное развитіе* *T. mesembryanthemum*; историческій очеркъ ученія о немъ; дробленіе яйца; образованіе активнаго полюса; постепенное сособленіе эктодермы; окончательная дифференцировка пластовъ; развитіе щупалець; случаи преждевременнаго развитія гидрантовъ; расположеніе скелетной субставціи у взрослой тубулярии.

Этотъ видъ былъ мною изслѣдованъ какъ по отношенію его эмбриональнаго развитія, такъ и по отношенію развитія половыхъ продуктовъ, а именно яицъ. Что касается эмбриональнаго развитія, то новая переработка этого вопроса казалась мнѣ необходимой, ибо, какъ мы увидимъ изъ послѣдующаго историческаго изложенія, единственный авторъ давшій полную исторію развитія нашего животнаго былъ *Чамичанъ*; всѣ авторы, писавшіе о томъ же предметѣ послѣ него, почти исключительно указываютъ лишь на то, что развитіе тубулярии было невѣрно понято *Чамичаномъ*, и весьма мало прибавляютъ отъ себя новыхъ данныхъ. Между тѣмъ тубулярія представляетъ собою, сравнительно съ другими гидроидными полипами, очень удобный эмбриологическій матеріалъ, такъ какъ на одной и той же особи изслѣдователь находитъ обыкновенно огромное количество гонифоръ, содержащихъ зародышей на самыхъ различныхъ стадіяхъ развитія. Правда, изслѣдованіе живыхъ тубулярій представляетъ значительныя трудности; за то изученіе ихъ путемъ разрѣзовъ и путемъ приготовленія цѣлыхъ серій такихъ разрѣзовъ, что составляетъ *conditio sine qua non* современной эмбриологической работы, идетъ здѣсь сравнительно легко: въ то время какъ у другихъ гидроидовъ реактивы, фиксирующие хорошо ядра, обыкновенно дѣлаютъ хрупкимъ желтокъ, у тубулярии этого неудобства не замѣчается, и гонифоры съ зародышами рѣжутся хорошо при примѣненіи любой изъ затверждающихъ жидкостей. Въ виду такой сравнительной легкости въ обработкѣ, на тубулярій можно смѣло указать какъ на матеріалъ удобный также и для рѣшенія общихъ эмбриологическихъ вопросовъ. Это и было причиной, почему я началъ свои изслѣдованія по эмбриологіи гидроидовъ съ *Tubularia mesembryanthemum*, вида встрѣчающагося мнѣ всего чаще въ Триестѣ и въ Неаполѣ.

Если исторія эмбриональнаго развитія тубулярии

представляетъ, какъ мнѣ кажется, не мало пробѣловъ, то еще болѣе нужно это сказать относительно исторіи развитія половыхъ продуктовъ нашего гидроида, ибо здѣсь изъ новѣйшихъ работъ, въ сущности, мы не имѣемъ ничего кромѣ наблюденій все того же *Чамичана*, если не считать нѣсколькихъ замѣчаній сдѣланныхъ въ этомъ отношеніи *Бальфуромъ*, въ его знаменитомъ учебникѣ эмбриологіи, и *Вейсманномъ*—въ его прекрасной работѣ о происхожденіи половыхъ клѣтокъ у гидромедузъ. Хотя послѣдній авторъ въ общихъ чертахъ и подтверждаетъ наблюденія *Чамичана*, тѣмъ не менѣе я не хотѣлъ упустить случая проверить эти послѣднія въ виду того, что *Чамичанъ* не только не приготовлялъ при своей работѣ серій разрѣзовъ, но даже и вовсе не примѣнялъ еще и самаго метода разрѣзовъ. Въ послѣдующемъ изложеніи мы рассмотримъ сначала а) развитіе гонифоръ и женскихъ половыхъ продуктовъ у тубулярии и, затѣмъ, б) эмбриональное развитіе самаго животнаго, предпославъ въ обоихъ этихъ отдѣлахъ историческій обзоръ предшествовавшихъ работъ по тому же предмету.

а) Развитіе половыхъ продуктовъ.

Свѣдѣнія сообщаемыя о данномъ предметѣ авторами *), предшествовавшими *Чамичану* **) столь неполны, что мы безъ ущерба для дѣла можемъ ихъ пройти молчаніемъ. Напротивъ, послѣдній авторъ даетъ намъ уже весьма подробное изложеніе исторіи развитія гонифоръ, а также и половыхъ продуктовъ у *T. mesembryanthemum*. Вотъ что мы узнаемъ отъ *Чамичана* относительно развитія гонифоръ:

*) *Allman*, A monograph of the Gymnoblasic or Tubularian Hydroids 1872, *r. Koch*, Vorläufige Mittheilungen über Coelenteraten, *Jen. Zeitschr.* Bd. VII.

**) *J. Ciamician*, Zur Frage über die Entstehung der Geschlechtsstoffe bei den Hydroiden, а также: Über den feineren Bau und die Entwicklung von *Tubularia*.

Ихъ первый зачатокъ представляетъ собою небольшою полнѣею выростъ того стебелька, на которомъ со-временемъ, какъ ягоды виноградной грозди, сидятъ половыя особи. Названный выростъ представляетъ собою непосредственное продолженіе стѣнки стебелька и состоитъ изъ тѣхъ же слоевъ, какъ и эта послѣдняя; при этомъ однако клѣтки экто- и энтодермы въ зачаткѣ гонофоры въ первое время весьма сходны однѣ съ другими, мелки и почти круглы. Въ извѣстное время на вершинѣ зачатка, и именно въ его эктодермѣ, образуется утолщеніе, которое въ началѣ весьма мало, затѣмъ, разрастаясь все болѣе и болѣе, начинается въ видѣ почки вростать внутрь полости зачатка, вдавливая при этомъ и лежащую подъ нею энтодерму. Образовавшаяся такимъ образомъ эктодермическая почка, по словамъ *Чамичана*, первоначально представляется плотной, но затѣмъ въ ней появляется полость «въ родѣ полости дробленія». При своемъ разрастаніи эктодермическая почка вдавливаетъ только средину вершинной части энтодермы; напротивъ, периферическая часть этой послѣдней остается на мѣстѣ и такимъ образомъ, мало-по-малу, вокругъ эктодермической почки образуется выстланное энтодермой пространство. Эта часть энтодермической выстилки, охватывающая почку, и составляетъ такъ названную *в. Бенеденомъ* „медузоидную пластинку“ (двуслойную, съ очень узкимъ промежуткомъ между обоими слоями). Со временемъ со дна эктодермической почки внутрь ея собственной полости, въ направленіе снизу вверхъ, начинаетъ выпячиваться центральная часть энтодермы, оттиснутой первоначально почкою внутрь гонофоры. Эта, врастающая теперь въ эктодермическую почку энтодерма, представляетъ собою внутреннюю выстилку будущаго хоботка гонофоры; его наружный эктодермическій слой, точно такъ же какъ и субумбрелла, а равно и половые элементы—все это, по словамъ *Чамичана*, образуется на счетъ клѣточныхъ элементовъ эктодермической почки или, употребляя терминъ введенный *Вейсманомъ*, на счетъ энтокодона. Если прибавить къ сказанному, что хоботокъ современнымъ вырастаетъ настолько, что сначала выпячивается, а затѣмъ и прорываетъ ее (только у женскихъ половыхъ особей), то этимъ будетъ исчерпано все, что удалось *Чамичану* подмѣтить существеннаго въ развитіи гонофоръ у тубуляріи. Изъ предъидущаго изложенія само собою вытекаетъ, что полость эктодермической почки, по нашему автору, соответствуетъ полости колокола медузы; клѣточные же элементы почки идутъ, какъ упомянуто, на образованіе эктодермической выстилки какъ субумбреллы, такъ и хоботка. На счетъ тѣхъ же элементовъ образуются и половые продукты, которые такимъ образомъ (яйца и сперматозоиды), по мнѣнію *Чамичана*, эктодермическаго происхожденія.

Что касается, въ частности, развитія женскихъ половыхъ продуктовъ, то въ этомъ отношеніи *Чамичанъ*

даетъ такія подробности: когда гонофора достигаетъ извѣстной величины, въ эктодермической обкладкѣ ея хоботка, непрорвавшася еще наружу, часть клѣтокъ начинаетъ сильно разрастаться; ядро ихъ увеличивается, ядрышко становится весьма явственнымъ; большая часть клѣтокъ эктодермической обкладки хоботка претерпѣваетъ указанныя измѣненія и только меньшая часть ихъ, одѣвающая хоботокъ на его вершинѣ, сохраняетъ свой эпителиальный характеръ (правильнѣе было бы сказать, какъ замѣчаетъ въ своемъ мѣстѣ *Вейсманнъ*: не сохраняетъ, а пріобрѣтаетъ здѣсь эпителиальный характеръ). Не всѣ претерпѣвшія сейчасъ указанныя измѣненія клѣтки превращаются въ яйца; этихъ послѣднихъ, по словамъ нашего автора, можетъ быть въ гонофорѣ приблизительно около 20; но изъ нихъ не болѣе восьми доходятъ до стадіи вполне зрѣлаго яйца, остальная же масса клѣтокъ, какъ будто начавшихъ метаморфозироваться въ яйца, подвергается современнымъ регрессивному метаморфозу; причѣмъ сначала распадается ихъ плазма, а затѣмъ и ядро. Разрушившіяся такимъ образомъ клѣтки идутъ на питаніе быстро растущихъ яицъ. Дальнѣйшее развитіе этихъ послѣднихъ описывается нашимъ авторомъ такимъ образомъ: когда яйцо достигнетъ величины 0,02 м.м., содержимое его остается еще прозрачнымъ и слабо красится. Съ дальнѣйшимъ ростомъ яйца протоплазма его начинаетъ терять свою прозрачность и становится грубо зернистой; затѣмъ содержимое яйца становится все менѣе и менѣе прозрачнымъ и до того темно красится, что въ немъ невозможно болѣе отличать зародышеваго пузырька. Въ заключеніе оогенезиса у тубуляріи *Чамичанъ* подробно описываетъ возникновеніе и развитіе въ яйцѣ этого гидроида особаго тѣла, которыя онъ сравниваетъ съ открытыми *Клейнбергомъ* ложноклѣтками въ яйцѣ гидры. Я не стану останавливаться на этой части работы *Чамичана*, ибо собственныя мои наблюденія показали, что то, что имъ описано за образованіе *sui generis*, есть не что иное, какъ ядра клѣтокъ, пошедшихъ на питаніе яйца.

Вейсманнъ *) въ своемъ большомъ сочиненіи о гидроидахъ подтвердилъ во всемъ существенномъ наблюденія *Чамичана* относительно возникновенія и развитія женскихъ половыхъ продуктовъ у тубуляріи. Чтобы показать насколько оба автора сходятся въ данномъ случаѣ, достаточно сдѣлать только выписку изъ приложенной *Вейсманомъ* къ спеціальной части его работы таблицы. Вотъ какъ характеризуется здѣсь видъ *T. mesembryanthemum*:

Слой, дающій начало половымъ продуктамъ: эктодерма.

Мѣсто дифференцировки половыхъ продуктовъ: внутренний слой энтокодона.

* *A. Weismann*, Die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen. 1883.

Происхождение половых клеток: от молодых клеток эктодермы.

Место созрѣванія: хоботокъ сидячихъ, медузоидныхъ, гонофоръ.

Странствованіе половых клеток: не имѣетъ мѣста.

Хотя Вейсманнъ очень мало останавливается на происхожденіи и развитіи половых продуктовоу тубуляріи, тѣмъ не менѣе онъ между прочимъ касается одного частнаго вопроса, а именно: вопроса о томъ, какъ происходитъ питаніе растущаго яйца: онъ оспариваетъ мнѣніе Бальфура**), который полагаетъ, что яйцо тубуляріи питается какъ амѣба окружающими его питательными клетками. Вейсманнъ, поддерживая и здѣсь Чамичана, считаетъ мнѣніе Бальфура ошибочнымъ и утверждаетъ, что процессъ питанія яйца идетъ такъ же какъ у *Pennaria* и *Coryne*, и что пищевой матеріалъ поступаетъ въ яйцо лишь въ жидкомъ состояніи. Въ общей части своего сочиненія Вейсманнъ вновь возвращается къ этому вопросу и высказываетъ предположеніе, что половыя клетки вообще питаются не иначе, какъ всасывая въ себя жидкія переваренныя (?) вещества. Мы увидимъ ниже, что мнѣніе это совершенно несправедливо.

Такова исторія вопроса. Перейдемъ теперь къ собственнымъ наблюденіямъ.

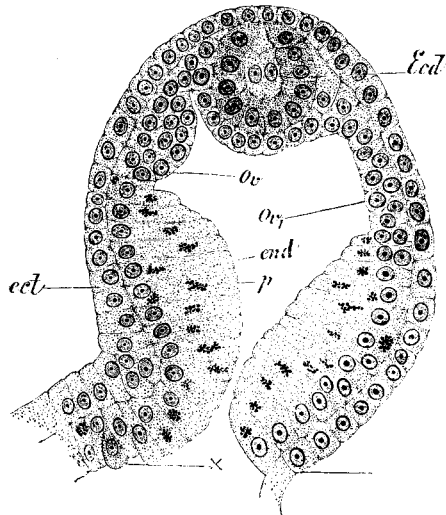
Какъ и у остальныхъ гидроидовъ, первый зачатокъ гонофоры у тубуляріи представляетъ собою сначала простой боковой выростъ стѣнки материнскаго организма. Какъ извѣстно, у нашего гидроида, гонофоры сидятъ на особыхъ стебелькахъ, развѣтвленныхъ и отходящихъ отъ тѣла гидранта надъ поясомъ нижнихъ или аборальныхъ щупалець. Такъ какъ стебельки эти сидятъ хотя и близко, но всегда выше щупалець, то стѣнки ихъ состоятъ только изъ экто- и эндодермы (съ прослойкомъ основной пластинки между ними); ячеистая же мезодерма, образующая какъ бы эластическую подушку между ножкой гидранта и вѣнцомъ нижнихъ щупалець, въ стѣнку стебелька не продолжается*). Такъ какъ стѣнка гонофоры представляетъ собою непосредственное продолженіе стѣнки стебелька, то и она состоитъ изъ тѣхъ же слоевъ, что и эта послѣдняя. При этомъ, однако, въ частностяхъ замѣчаются слѣдующія различія. Эктодерма гонофоры, начинающей свое развитіе, состоитъ изъ почти совершенно одинаковыхъ, лежащихъ безусловно въ одинъ слой, приблизительно кубическихъ клетокъ; основная пластинка въ качествѣ обособленнаго образованія отсутствуетъ. Что касается эндодермы, то при самомъ первомъ возник-

**) Стр. 28 нѣмецкаго перевода учебника Сравнительной эмбриологии. Здѣсь Бальфуръ выражается слѣдующимъ образомъ: „границы между этими (питательными) клетками и яйцомъ не явственны. Непосредственно у периферіи яйца эти клетки уже начинаютъ претерпѣвать регрессивный метаморфозъ, въ то время какъ еще на небольшомъ разстояніи отъ яйца онѣ вполнѣ нормальны“.

*) Ср. описаніе рис. 1, Таб. II.

новеніи гонофоры она ничѣмъ не отличается отъ эндодермы стебелька, за исключеніемъ одного только обстоятельства, а именно: въ ней никогда не бываетъ сильно красящихся клетокъ, столь характерныхъ для эндодермы тубуляріи и встрѣчающихся всегда въ боль-

Рис. 1.



Продольный разрѣзъ молодой гонофоры *T. mesembryanthemum*. *Ect*—энтокодонъ; *Ov*, *Ov1*—половыя подушки; *end*—эндодерма; *ect*—эктодерма; *p*—пигментированныя крупинки; X—сильно красящаяся клетка въ эндодермѣ стебелька.

шемъ или меньшемъ количествѣ, какъ въ самомъ гидрантѣ, такъ и въ стебелькѣ, несущемъ гонофоры (рис. 1, X). Повидимому, именно объ этихъ клеткахъ говоритъ Йикели**), считающій ихъ или за железистыя клетки эндодермы, или за клетки, составъ содержимаго которыхъ измѣнился подъ вліяніемъ процесса питанія. Съ ходомъ дальнѣйшаго развитія въ эндодермѣ гонофоры происходятъ еще и иныя измѣненія. Именно: въ то время какъ клетки нижней половины зачатка гонофоры начинаютъ разрастаться въ продольномъ направленіи и превращаются такимъ образомъ въ длинныя мѣшковидныя клетки, наполненныя значительными скопленіями пигментированныхъ крупинокъ (рис. 1, *p*), клетки верхней половины становятся плазматическими, не заключаютъ въ себѣ болѣе названныхъ скопленій пигментированныхъ крупинокъ и принимаютъ, приблизительно, кубическую форму. Такимъ образомъ, еще до образованія такъ называемаго энтокодона, эндодерма молодой гонофоры распадается на двѣ зоны: нижнюю и верхнюю, изъ которыхъ послѣдняя можетъ быть названа, по причинамъ, которыя сдѣлаются ясными изъ дальнѣйшаго изложенія, пологою зоною.

Первое явленіе при дальнѣйшемъ развитіи гонофоры, которое характеризуетъ ее какъ будущую медузу, есть образованіе на вершинѣ зачатка гонофоры эктодермическаго утолщенія, эктодермической почки прежнихъ авторовъ, энтокодона Вейсмана. При этомъ, прежде всего замѣчается, что небольшая кучка клетокъ экто-

**) *C. Jickeli*, Der Bau der Hydroidpolypen, Morph. Jahrb. rp. Bd. VIII.

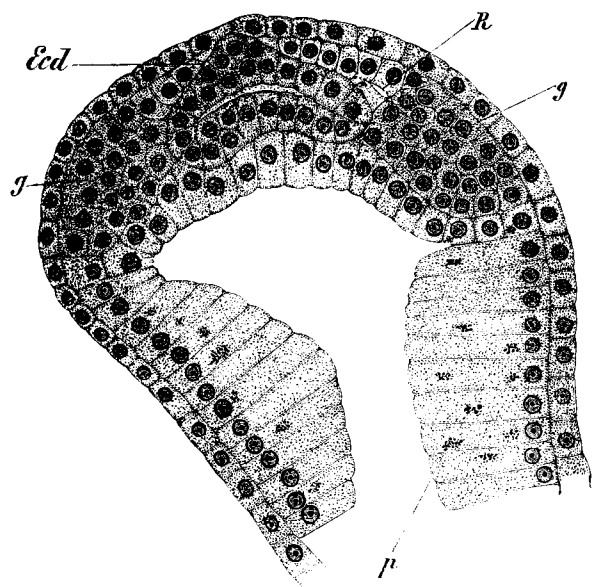
дермы на вершинѣ молодой гониферы (и какъ сираведливо указалъ *Чамичанъ*—не на самой вершинѣ, а немного сбоку) претерпѣваетъ гистологическое измѣненіе, состоящее въ томъ, что плазма этихъ клѣтокъ начинаетъ жадно краситься. Скоро клѣтки такъ измѣнившіяся начинаютъ сильно размножаться и эктодерма становится здѣсь многослойной. Размноженіе клѣтокъ идетъ все дальше и дальше, такъ что скоро зачатокъ энтокодона уже не можетъ умѣститься въ толщѣ эктодермы и начинаетъ вростать внутрь полости гониферы или, правильнѣе говоря, начинаетъ вростать въ эндодерму, которая, уступая давленію, втягивается по-немногу въ полость гониферы. Еще пока зачатокъ энтокодона умѣщается въ толщѣ эктодермы, въ немъ можно бываетъ иногда усмотрѣть полость, которая однако всегда представляется столь узкой щелью, что даже на тонкихъ разрѣзахъ щель эта бываетъ открыта обыкновенно только съ одной стороны, какъ это, напримеръ, видно и на рис. 1, представляющемъ уже ту стадію развитія, когда энтокодонъ вдается въ полость гониферы.

Какъ скоро нижній конецъ энтокодона выйдетъ за предѣлы эктодермы, въ вершинной части эндодермической выстилки гониферы или въ ея половой зонѣ замѣчается значительное набуханіе, тоже вѣроятно подлїяніемъ быстраго размноженія клѣтокъ, которое однако идетъ неравномѣрно, но такъ, что образуются мѣстныя скопленія клѣтокъ, лежащихъ въ нѣсколько слоевъ. Эти скопленія будутъ всего болѣе подходяще называть половыми подушками. На рис. 1 мы видимъ двѣ такихъ подушки: одну (*Ov*) захваченную во всю ея толщю, другую же (*Ov₁*)—разрѣзанную только съ краю, такъ что послѣдняя здѣсь даже вовсе не выдается, а выражается лишь двойнымъ рядомъ ядеръ. Какъ видно на рис. 1, клѣтки половыхъ подушекъ ничѣмъ не отличаются отъ ближайшихъ клѣтокъ эндодермы (причемъ и говорю конечно о клѣткахъ эндодермы верхней половины гониферы), и ядра въ тѣхъ и другихъ клѣткахъ приблизительно одной и той же величины (0,006—0,007 м. м.); но только клѣтки половыхъ подушекъ лежатъ тѣснѣе и потому границы ихъ не такъ явственны.

При дальнѣйшемъ развитіи гониферы энтокодонъ вскорѣ начинаетъ измѣнять свою форму: на той стадіи, которая изображена на рис. 1, энтокодонъ былъ еще шарообразенъ; затѣмъ онъ начинаетъ сплющиваться въ направленіи снизу вверхъ и въ то же время начинаетъ разрастаться въ стороны. На рис. 2 мы видимъ, что энтокодонъ (*Ecd*) не только сплюснулся, но уже и принялъ форму грибной шляпки. Последнее обстоятельство обуславливается тѣмъ, что къ этому времени и эндодерма гониферы начинаетъ втягиваться въ энтокодонъ снизу вверхъ. Полость его въ это время стала настолько значительной, что на продольныхъ (какъ на нашемъ рисункѣ) разрѣзахъ она представляется, хотя и въ видѣ очень узкой, но все-таки

весьма явственной, щели. Какъ легко себѣ представить, въ общемъ полость эта, которая есть не что иное, какъ зачатокъ полости колокола будущей медузы, представляетъ форму грибной шляпки, какъ и самый энтокодонъ. Сравнивая рис. 1-ый и 2-ой, мы видимъ, что въ клѣточныхъ элементахъ, входящихъ въ составъ развивающейся гониферы, произошли уже значительныя измѣненія, состоящія въ томъ, что въ такъ названой нами половой зонѣ будущія половыя клѣтки (рис. 2, *g, g*) уже гораздо рѣзче обособлены отъ ближайшихъ къ нимъ клѣтокъ эндодермы. Половыя клѣтки, какъ видимъ, представляютъ болѣе темное содержимое и въ нѣкоторыхъ изъ нихъ ядра начинаютъ становиться зернистыми (съ правой стороны рис. 2 видны три такихъ клѣтки), что характерно, какъ увидимъ, для тѣхъ половыхъ клѣтокъ, которыя сами не развиваются въ яйца, но идутъ на питаніе яйцеклѣтокъ. Въ то же самое время претерпѣли измѣненія и клѣтки эндодермы, которыя лежатъ непосредственно подлїя энтокодономъ: онѣ теперь видимо стремятся принять форму одинаковую съ клѣтками эндодермы, выстилающими нижнюю, не половую, часть гониферы. Сходство это проявляется еще въ томъ, что и въ этихъ клѣткахъ кое-гдѣ разбросаны уже кучки пигментированныхъ крупинокъ, совершенно такія же, какъ и тѣ, которыя залегаютъ въ мѣшковидныхъ клѣткахъ нижней части гониферы. Такимъ образомъ половыя клѣтки (*g, g*) на разрѣзахъ, подобныхъ тому, съ котораго

Рис. 2.



Продольный разрѣзъ гониферы *T. mesembryanthemum*. *Ecd*.—энтокодонъ; *g, g*—половыя подушки; *p*—пигментированныя крупинки эндодермы; *R*—полость радиальнаго канала.

сдѣланъ рис. 2, бросаются въ глаза, какъ два темныхъ клѣточныхъ острова, съ правой и лѣвой стороны энтокодона. Мой рис. 2-й представляетъ прямо копію съ препарата и не вполне симметриченъ. Такъ, съ

правой стороны видѣнъ между половой подушкой, эктодермой и энтокодономъ довольно значительный участокъ стѣнки радіальнаго канала, а отчасти также и его полости (*R*). Съ лѣвой стороны канала незамѣтно.

Уже того, что мы видѣли до сихъ поръ изъ исторіи развитія гонофоръ тубуляріи, достаточно, чтобы видѣть, что развитіе это идетъ далеко не по той схемѣ, которую даетъ *Чамичанъ* и которую поддерживаетъ *Вейсманнъ*. Мы видѣли изъ вышеизложеннаго, что энтодерма молодой гонофоры въ періодъ образованія въ ней энтокодона вовсе не представляется однослойнымъ мѣшкомъ не дифференцированныхъ клѣтокъ, а что, напротивъ, въ толщѣ энтодермы въ опредѣленномъ мѣстѣ образуются скопленія особыхъ клѣтокъ, которыя еще въ то время, когда энтокодонъ только что образуется, уже начинаютъ претерпѣвать измѣненія такого рода, которыя заставляютъ насъ считать ихъ за половые элементы.

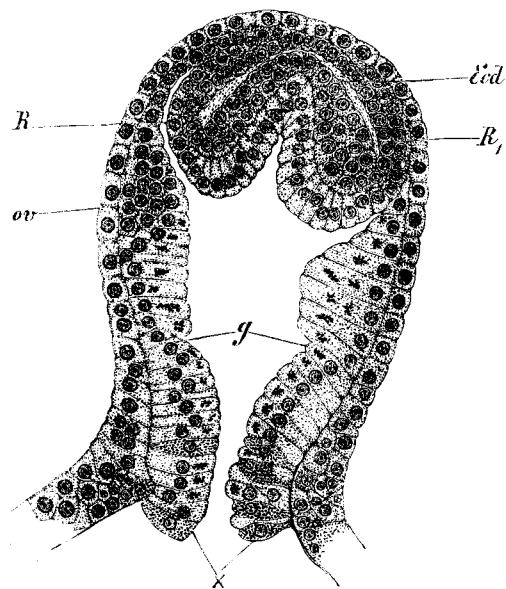
Невольно здѣсь тотчасъ же представляется всякому вопросу: отъ клѣтокъ какого пласта происходятъ половыя клѣтки у тубуляріи, которыя, въ началѣ развитія гонофоры, мы находимъ залегающими въ толщѣ энтодермы. Теперь, когда стало извѣстно, что половыя клѣтки гидроидовъ въ высшей степени склонны къ странствованіямъ, одинъ фактъ залеганія этихъ клѣтокъ въ данномъ пластѣ еще не даетъ никакого права утверждать, что клѣтки эти связаны генетически съ тѣмъ пластомъ, въ которомъ мы ихъ находимъ. Чтобы утверждать это съ полной достовѣрностью, какъ я это сдѣлаю по отношенію половыхъ клѣтокъ въ мужскихъ гонофорахъ *Eudendrium*, нужно видѣть самое дѣленіе клѣтокъ энтодермы, ведущее къ образованію половыхъ клѣтокъ, чего я не могъ видѣть ни разу у тубуляріи *). Тѣмъ не менѣе я все-таки увѣренъ, что половыя клѣтки этого гидроида на самомъ дѣлѣ происходятъ отъ клѣтокъ энтодермы, такъ какъ въ то время, когда образуются въ гонофорѣ половыя подушки, вся ея эктодерма и вся ея энтодерма ниже половыхъ подушекъ представляется безусловно однослойными. Точно также остается еще однослойнымъ и энтокодонъ въ то время, когда половыя подушки уже очень хорошо замѣтны (рис. 1). Отсюда вытекаетъ, что мы не имѣемъ никакого основанія предполагать, чтобы половыя клѣтки происходили отъ эктодермы самой гонофоры или отъ клѣтокъ энтокодона. Можно было бы конечно еще предположить, что половыя клѣтки получаютъ свое начало гдѣнибудь вдали отъ гонофоры (какъ это имѣетъ мѣсто у другихъ гидроидовъ) и потомъ приходятъ сюда; но тогда очевидно, что на большемъ количествѣ препаратовъ, которые я имѣю въ своемъ распоряженіи, легко было

*) Замѣчу впрочемъ, что возраженіе, которое такимъ образомъ я дѣлаю здѣсь себѣ, не имѣетъ большой силы по той причинѣ, что я видѣлъ и въ другихъ мѣстахъ гонофоры не видѣлъ дѣлящихся клѣтокъ, хотя препараты были обработаны такимъ образомъ, что даютъ превосходныя картины дѣленія клѣтокъ въ другихъ мѣстахъ.

бы прослѣдить самое странствованіе половыхъ клѣтокъ, легко было бы видѣть эти клѣтки, прокладываящими себѣ путь черезъ экто- или энтодерму къ половымъ подушкамъ; однакоже ничего подобнаго на самомъ дѣлѣ не наблюдается. Вотъ почему, полагая, нѣтъ никакихъ причинъ сомнѣваться въ томъ, что половыя клѣтки тубуляріи тамъ и возникаютъ, гдѣ замѣчается ихъ скопленіе, гдѣ онѣ образуютъ, какъ и ихъ назвалъ, половыя подушки, т. е. въ энтодермѣ гонофоры. Ошибка предшествующихъ изслѣдователей состоитъ въ томъ, что они просмотрѣли тѣ стадіи развитія гонофоры у тубуляріи, которую я изобразилъ на рис. 1 и 2; они не видали, что въ то время, когда энтокодонъ еще малъ и однослоенъ, въ энтодермѣ гонофоры образуется весьма явственное скопленіе клѣтокъ, которыя мало по малу и переходятъ въ энтокодонъ, какъ мы это увидимъ ниже.

Любопытную стадію представляетъ намъ также и рис. 3-й. Здѣсь мы видимъ, что энтокодонъ подви-

Рис. 3.



Продольный разрѣзъ гонофоры *T. mesembryanthemum* приблизительно въ половинѣ ея развитія. *Ecd*—нижній слой энтокодона; *R*—радіальный каналъ; *R₁*—одинъ рядъ клѣтокъ энтодермы, составляющій медузovidную пластинку гонофоры; *ov*—половая подушка; *g*—граница полости ножки гонофоры и ея гастральной полости; *X*—плазматическія клѣтки ножки.

нулся въ своемъ развитіи гораздо дальше: теперь онъ представляетъ собою уже значительно развитой колпачекъ, который сидитъ на коническомъ выростѣ энтодермы гонофоры; полость этого коническаго выроста стоитъ, какъ видно на рис. 3, въ связи какъ съ гастральной полостью самой гонофоры, такъ и съ зачаточными радіальными каналами, изъ которыхъ одинъ (*R.*) вскрытъ на разрѣзѣ, съ котораго сдѣланъ рис., почти во всю свою длину. Легко догадаться, что названный выростъ энтодермы есть не что иное, какъ зачатокъ энтодермической выстилки хоботка будущей медузы. Что касается энтокодона, то мы различаемъ

въ немъ теперь весьма явственную полость, далеко спускающуюся на разрѣзъ направо и налѣво; сверху, какъ видимъ, полость эта отграничена однимъ рядомъ клѣтокъ, принявшихъ эпителиальный характеръ. Этотъ рядъ клѣтокъ есть не что иное, какъ субумбрелла будущей медузы. Нижняя стѣнка энтокодона теперь представляется на разрѣзахъ уже многослойной; здѣсь клѣтки лежатъ уже въ два—три, даже четыре слоя. Развитие гонофоры на стадіи, представленной на рис. 3, подвинулось настолько впередъ, что здѣсь можно отличить уже самую гонофору отъ ея ножки, которая соединяетъ ее съ общимъ, несущимъ другія гонофоры, стебелькомъ и которая со временемъ дастъ начало гонофорамъ младшаго поколѣнія; послѣднія часто сидятъ цѣлымъ вѣнчикомъ у основанія зрѣлой гонофоры (см. фиг. 1, 2, Т. I). На нашемъ рис. граница между ножкой гонофоры и ею самою обозначена буквой *g*. Мы видимъ, что выше обозначеннаго мѣста, т. е. въ самой гонофорѣ, клѣтки эндодермы сразу становятся выше.

Всего любопытнѣе представляется на нашемъ рисункѣ группа клѣтокъ, залегающихъ въ толщѣ эндодермы и занимающихъ тоже самое мѣсто (*ov*), которое занимали на нашихъ предыдущихъ рисункахъ такъ названныя мною половыя подушки. Изъ сравненія стадій, соответствующихъ рис. 2 и 3, очень легко убѣдиться, что въ то время, какъ энтокодонтъ значительно увеличился въ своихъ размѣрахъ, половыя подушки уменьшились. На дальнѣйшихъ стадіяхъ энтокодонтъ весьма быстро разрастается и внослѣдствіи составляетъ собою самую большую часть всей массы гонофоры. Совершенно параллельно этому разрастанію энтокодона идетъ уменьшеніе полового зачатка въ эндодермѣ (нашихъ половыхъ подушекъ), кончающееся полнымъ его исчезновеніемъ на позднѣйшихъ стадіяхъ. Изъ этого нельзя не заключить, что энтокодонтъ растетъ на счетъ полового зачатка; причемъ это происходитъ очевидно такимъ образомъ, что клѣтки полового зачатка переходятъ въ энтокодонтъ и проскальзываютъ между его клѣтками. Доказательствомъ того, что это происходитъ именно такъ, я считаю рядъ препаратовъ, имѣющихся у меня *) и которые учатъ насъ, что на разрѣзахъ, гдѣ въ эндодермѣ еще видны половой зачатокъ, отъ времени до времени попадаютъ мѣста, гдѣ границы между половымъ зачаткомъ и энтокодонномъ нельзя различить, между тѣмъ какъ въ другихъ мѣстахъ граница эта очень явственна. Я не сомнѣваюсь, что тѣ мѣста, гдѣ названныхъ границъ видѣть нельзя, мы должны считать за такія, въ которыхъ клѣтки полового зачатка массами переходятъ въ энтокодонтъ, и этимъ должны объяснять себѣ исчезновеніе границы между двумя названными образованіями.

Считаю необходимымъ указать здѣсь однако, что

*) Особенно убѣдительными въ этомъ отношеніи считаю я свои разрѣзы серіи P, стекло № 2 (второй рядъ).

всѣ тѣ подробности въ развитіи гонофоры, которыя были мною изложены выше, требуютъ хорошей консервировки матеріала. Въ этомъ отношеніи и мои препараты удавались далеко не такъ хорошо, какъ это было желательно, пока я употреблялъ для затвержденія объектовъ растворъ сулемы (концентрированный) и разныя комбинаціи осміевой и хромовой кислотъ. Тѣ препараты, на основаніи которыхъ сдѣлано мною вышеизложенное описаніе, были получены мною на разрѣзахъ объектовъ, затвержденныхъ въ смѣси хромовой кислоты, азотной кислоты и спирта въ той пропорціи, которая предложена *Перенейемъ* *); только я держалъ свои объекты въ реактивѣ пополамъ разбавленномъ водой и всего лишь 15—20 минутъ. При такой обработкѣ и очень нѣжныя клѣтки эндодермы гонофоры сохраняются гораздо лучше. Конечно, контуры ихъ не представляются столь рѣзкими, какъ это изображено на нашихъ рисункахъ 1—3; но всякому извѣстно, что нѣжность контура есть вещь очень трудно достижимая при исполненіи рисунковъ полиптинажами.

Выше мною была приведена та схема, которая была предложена *Вейсманномъ*, по отношенію половыхъ продуктовъ у *T. mesembryanthemum*. Замѣтимъ здѣсь, что схема эта стоитъ въ полномъ согласіи также и съ наблюденіями столь точнаго изслѣдователя какъ *Клейнберга* **), который утверждаетъ, что ему удалось убѣдиться, что у пяти видовъ тубулярій и у нѣсколькихъ медузъ половыя клѣтки несомнѣнно происходятъ отъ клѣтокъ эктодермы (l. c. p. 331). *Клейнбергъ* указываетъ еще въ частности, что какъ у *T. mesembryanthemum*, такъ и у *T. larynx*, никакого странствованія половыхъ клѣтокъ не наблюдается. Нѣтъ никакого сомнѣнія въ томъ, что и *Клейнбергъ* былъ увѣренъ, что половыя клѣтки тубулярій возникаютъ въ томъ же мѣстѣ, гдѣ онѣ окончательно дифференцируются, т. е. въ энтокодонтѣ. Найденный мною фактъ существованія полового зачатка совершенно независимо отъ энтокодона, очевидно, долженъ измѣнить *Клейнберга* - *Вейсмановскую* схему и представить ее въ слѣдующемъ видѣ:

Слой, дающій начало половымъ клѣткамъ: эндодерма.

Мѣсто дифференцировки половыхъ продуктовъ: медузоидная пластинка.

Происхожденіе половыхъ клѣтокъ: отъ клѣтокъ эндодермы (?)

Мѣсто созрѣванія: хоботокъ гонофоры.

Странствованіе половыхъ клѣтокъ: изъ эндодермы медузоидной пластинки гонофоры въ эктодерму хоботка ея.

Такимъ образомъ моя схема и схема *Вейсмана* сходятся только на одномъ изъ четырехъ пунктовъ.

*) Zool. Anz. 1882.

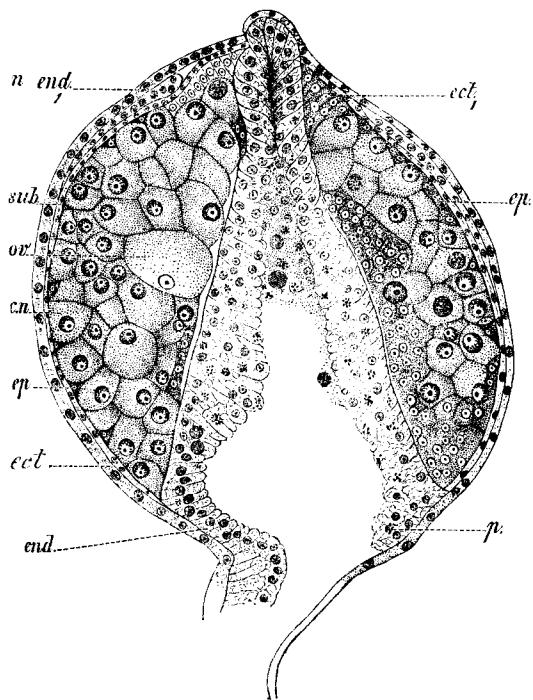
***) *N. Kleinenberg*. Über die Entstehung der Eier bei Eudendrium. Z. f. w. Z., Bd. XXXV.

Что касается третьего пункта, то здѣсь и долженъ вновь повторить: я не выставлю здѣсь безусловнаго утверждения, хотя существуетъ большая вѣроятность въ истинности положенія, заключающагося въ этомъ пунктѣ.

Дальнѣйшее развитіе женскихъ гонофоръ у *T. mesembryanthemum* не представляетъ для насъ интереса, и мы коснемся его лишь на столько, на сколько намъ это будетъ нужно при изложеніи исторіи развитія самыхъ яйцеклѣтокъ. Прежде однако чѣмъ перейти къ этому пункту, я долженъ еще здѣсь сдѣлать одно замѣчаніе.

Представивъ выше историческій очеркъ данныхъ о развитіи гонофоръ у *T. mesembryanthemum*, я не упомянулъ о работѣ Гаманна *) по той причинѣ, что хотя въ своей статьѣ: Der Organismus der Hydroidpolypen, авторъ этотъ также излагаетъ исторію развитія гонофоръ у тубулярій, но въ сущности не сообщаетъ сравнительно съ Чамичаномъ ничего новаго, кромѣ одного только наблюденія, которое однако, насколько дѣло касается *T. mesembryanthemum*, я считаю рѣшительно невѣрнымъ, именно: Гаманнъ говоритъ будто медузоидная пластинка гонофоры однослойна. Мои препараты дали мнѣ возможность убѣ-

Рис. 4.



Продольный разрѣзъ гонофоры *T. mesembryanthemum*; *ect*—эктодерма гонофоры; *end*—энтодерма ея; *p*—пигментированныя крупинки; *sub*—субумбрелла; *ect*—эпителиальный покровъ хоботка; *en*—половые клѣтки, вдушія на питаніе яицъ; *ep*—промежуточные клѣтки; *oc*—молодое яйцо.

даться, что у молодыхъ гонофоръ не только медузоидная пластинка двуслойна, но что даже у нихъ

*) O. Hamann, der Organismus der Hydroidpolypen, Jen. Z. Bd. XV.

можно еще вполне явственно различать и радиальные каналы. Впрочемъ, статья Гаманна написана такъ небрежно, что въ ней очень трудно разобрать, что относится въ текстѣ и рисункахъ именно къ данному виду.

Выше нами были приведены наблюденія Чамичана и Вейсмана по отношенію дифференцировки яйцеклѣтокъ. Ограничиться этими наблюденіями, не провѣривъ ихъ, я считалъ невозможнымъ, ибо многое оставалось, по моему, далеко еще невыясненнымъ. Особенно любопытнымъ представлялся вопросъ о ложноклѣткахъ, о которыхъ, какъ объ образованіяхъ sui generis, говорятъ и Чамичанъ, и Гаманнъ, и Вейсманнъ.

Переходя къ вопросу о дифференцировкѣ яйцеклѣтокъ, мы начнемъ съ описанія рис. 4. Онъ представляетъ намъ продольный разрѣзъ почти совершенно зрѣлой гонофоры, взятой именно въ тотъ моментъ, когда хоботокъ ея прорвалъ субумбреллу, а также и внѣшній эктодермическій покровъ, и вышелъ наружу. Въ это время субумбрелла вполне уже обособилась и превратилась въ тонкую эпителиальную оболочку; остальная же часть энтокодона охватываетъ теперь плотно такъ называемый *spadix* гонофоры и составляетъ эктодермическій покровъ вполне развитаго хоботка. Въ покровѣ этомъ мы уже не видимъ, какъ прежде, однородныхъ клѣтокъ, а можемъ различать по крайней мѣрѣ три рода ихъ: во первыхъ клѣтки, одѣвающие вершину хоботка и принявшія болѣе или менѣе явственно форму цилиндрическаго эпителия (*ect*₁); во вторыхъ, крупныя, вслѣдствіе давленія другъ на друга принявшія многоугольную форму, клѣтки съ ядрами, достигающими величины 0,013 м. м. (*en*) и, въ третьихъ наконецъ, клѣтки съ гораздо меньшими ядрами, повсюду разбѣяныя между сейчасъ упомянутыми крупными клѣтками. Эти мелкія клѣтки, какъ мы сейчасъ сказали, разбѣяны повсюду въ массѣ эктодермическаго покрова хоботка гонофоры. По своему положенію онѣ могутъ быть названы промежуточными клѣтками. Какъ видно на нашемъ рисункѣ, клѣтки эти мѣстами лежатъ цѣлыми кучами, мѣстами же лежатъ по одиночкѣ (*ep*). Тѣ же самыя клѣтки отграничиваютъ весь эктодермическій покровъ хоботка отъ бывшей полости энтокодона, ставшей теперь полостью колокола медузы. Здѣсь промежуточные клѣтки залегаютъ такимъ образомъ, что плоская ихъ сторона обращена къ полости колокола, между тѣмъ какъ остальная часть тѣла клинообразно вдается между ближайшими къ нимъ крупноядерными половыми клѣтками. При бѣгломъ осмотрѣ препарата и при небольшихъ увеличеніяхъ можетъ казаться, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и самыя половыя клѣтки принимаютъ участіе въ отграниченіи эктодермическаго покрова хоботка; на самомъ же дѣлѣ это не такъ: хоботокъ всюду отграниченъ промежуточными клѣтками, которыя на всей поверхности его стоятъ другъ съ другомъ въ связи, хотя часто

при помощи лишь очень тонких перемычек. В существовании таких перемычек между поверхностно залегающими промежуточными клетками всего легче убедиться при исследовании старых гонофоров, уже лишенных большей части своего содержимого, т. е. половых клеток, отчасти пошедших на образование яиц, отчасти на их питание. На таких же гонофорах легко убедиться также (это впрочем бывает часто с большою ясностью видно и на молодых гонофорах), что поверхностные промежуточные клетки совершенно незамѣтно переходят в цилиндрический эпителий, одѣвающий хоботок гонофоры. Я полагаю однако, что по всемъ вѣроятіямъ все промежуточные клетки стоятъ между собой в связи, такъ что онѣ повидимому образуютъ в толщѣ всего эктодермического покрова хоботка строму, в петляхъ которой залегаютъ половыя клетки. О подобной же стромѣ (тоже только предполагаемой) говоритъ и *Таллвичъ* *) по отношенію спермаріевъ у нѣкоторыхъ гидроидныхъ полиповъ. Помимо этихъ трехъ родовъ клетокъ, в эктодермѣ хоботка зрѣлой гонофоры иногда можно видѣть цѣлыя кучки клетокъ, по своему виду ничѣмъ не отличающихся отъ тѣхъ клетокъ, изъ которыхъ первоначально состоитъ вся масса энтокодона. *Чамичанъ* тоже видѣлъ эти клетки и высказалъ предположеніе, что онѣ происходятъ отъ дѣленія крупноядерныхъ (половыхъ) клетокъ. Такого дѣленія я никогда не видалъ и полагаю вообще, что судьба сейчасъ названныхъ элементовъ весьма опредѣленная, т. е. онѣ превращаются в яйца или идутъ на питание этихъ послѣднихъ; что же касается сейчасъ упомянутыхъ мелкихъ клетокъ, то я полагаю, что здѣсь мы имѣемъ дѣло по просту съ молодыми половыми клетками или совсѣмъ, или на время остановившимися в своемъ развитіи.

Рис. 4 представляетъ намъ препаратъ, на которомъ одна изъ половыхъ клетокъ уже явственно приняла форму яйцеклетки. Въ клеткѣ этой (*ov*) произошли, какъ мы видимъ, значительныя измѣненія какъ в содержимомъ, такъ и въ ядрѣ.

Что касается перваго, то здѣсь, повидимому, измѣненія состоятъ лишь в томъ, что содержимое стало менѣе плотнымъ, чѣмъ было прежде; сравнивая эту молодую яйцеклетку съ остальными, окружающими ее половыми клетками, мы видимъ, что плазматическая сѣть ея содержимого стала рѣже и вѣроятнo этимъ только и объясняется, что плазма клетки красится не такъ жадно, какъ прежде. Ядро яйцеклетки не измѣнило своего объема: діаметръ его ни больше, ни меньше средняго діаметра ближайшихъ половыхъ клетокъ (0,013 м. м.). По своему виду однако, ядро яйцеклетки значительно измѣнилось сравнительно съ ядромъ окружающихъ клетокъ, а именно оно стало блѣднѣе

хроматиномъ: въ немъ нѣтъ столь характернаго для ядеръ этихъ послѣднихъ войлока, выполняющаго пространство между свѣтлымъ полемъ, окружающимъ ядрышко, и оболочкой ядра; весь его форменный хроматинъ состоитъ, повидимому, только изъ ядрышка (которое блѣднѣе, чѣмъ ядрышко остальныхъ половыхъ клетокъ) и оболочки ядра.

Только на этой, нами сейчасъ описанной стадіи, ядро яйцевой клетки тубуляріи представляетъ сходство съ яйцеклетками большинства другихъ гидроидныхъ полиповъ, т. е., какъ я сейчасъ сказалъ и какъ видно на моемъ рисункѣ,—представляетъ явственную оболочку, сравнительно очень свѣтлое содержимое и блестящее, также интенсивно, какъ и оболочка, красящееся ядрышко. По мѣрѣ дальнѣйшаго разрастанія яйца увеличивается и его ядро; ко времени полной зрѣлости, т. е. ко времени образования направляющаго пузырька, ядро это достигаетъ величины 0,018 м. м. Въ этому времени въ ядрѣ не остается и признака ядрышка; оболочка же ядра бываетъ в это время весьма явственна, хотя и тонка, и все ядро бываетъ исполнено весьма нѣжной хроматинной сѣтью, представляющей только кое гдѣ хроматинные узелки; мѣстами узелки эти замѣчаются и съ внутренней стороны оболочки.

Что касается измѣненій в самомъ содержимомъ яйца во время назрѣванія его, то в общемъ наблюденія мои сходятся съ вышеприведенными наблюденіями *Чамичана*, за исключеніемъ одного только важнаго пункта, именно образованія такъ называемыхъ ложноклетокъ, о чемъ было уже выше упомянуто. Вотъ что говоритъ *Чамичанъ* объ этихъ, какъ онъ полагаетъ, образованіяхъ *suī generis*: „разсматривая ближе зрѣлое яйцо тубуляріи, въ немъ можно тотчасъ же замѣтить, помимо крупнопузырстаго желтка, еще сильно преломляющіе свѣтъ, рѣзко контурированные шары, разсѣянные въ желткѣ. При обработкѣ такого яйца, образованія эти интенсивно красятся, между тѣмъ какъ желтокъ вообще красится гораздо блѣднѣе. Разсматривая такой препаратъ при сравнительно сильныхъ увеличеніяхъ, можно убедиться, что интенсивно окрашенные шары не все одной и той же величины и не представляютъ гомогенной массы; напротивъ, во многихъ изъ нихъ можно различить нѣчто, похожее на ядро“. Далѣе нашъ авторъ описываетъ, что удалось ему в данномъ отношеніи видѣть при болѣе сильныхъ увеличеніяхъ: „ложноклетки“, говоритъ онъ, „представляются, точно также какъ и у гидры, сначала маленькими шариками 0,001 м. м. в діаметрѣ и могутъ затѣмъ разрастись до величины 0,005 м. м. в діаметрѣ *). По своему строенію они значительно разнятся другъ отъ друга: можно найти такіе, которые по своему строенію совершенно однородны и такіе,

*) *J. Thallwitz*, Über die Entwicklung d. männl. Keimzellen bei den Hydroideen, Jen. Z. Bd. XVIII.

*) Надо полагать, что нашъ авторъ вналъ въ какую то непонятную ошибку относительно величины элементовъ, о которыхъ идетъ здѣсь рѣчь, и далъ слишкомъ малыя цифры.

которые представляют внутри светлая точки и, наконец, такие, которые представляют в своем центре ядро, отделинное от остальной массы светлым пространством; при чем, это различие в строении не стоит в зависимости от различия в величине... Единственное обстоятельство, которым образования эти значительно отличаются от ложноклеток гидры, состоит в том, что ложноклетки тубулярии размножаются делением... Это деление, которое, как будет видно из последующего, никоим образом не может быть сравниваемо с делением клеток и которое лучше назвать распадением на несколько неравных участков, повидимому не связано с определенной величиной ложноклеток, так как в состоянии деления встречаются как большие, так и меньшие ложноклетки⁴. Я с намерением привел довольно подробно некоторые места из работы Чамичана, а именно те, которые не стоят в противоречии с моими собственными наблюдениями; к ним я теперь и перехожу.

В начале моих исследований я тоже готов был принять так называемые ложноклетки тубулярии за образования sui generis: я готов был считать их за запасы нуклеина, принявшие своеобразную форму. Что они заключают в себя много нуклеина, в этом легко убедиться из их отношения к желудочному соку. Так я держал разрез яич тубулярии несколько дней в свежеприготовленной глицериновой вытяжке желудка свиньи и ложноклетки оставались, повидимому, без всяких изменений. Однакоже, исследуя дальше эти образования в том же направлении, я мог убедиться также, что они состоят не из одного нуклеина, так как они только бледнели, а не исчезали вовсе от действия слабых растворов фдкого кали.

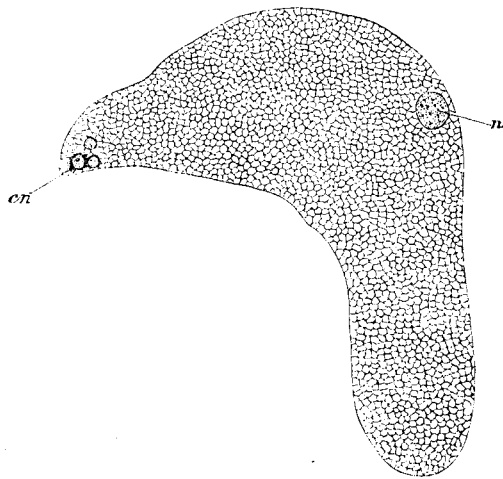
Приготовив в свое время целые серии разрезов через гонофоры тубулярии, я очень скоро убедился, что вопрос о так называемых ложноклетках в яич этого гидроида решается очень просто, а именно: оказалось, что мы имеем здесь дело попросту с ядрами тех питательных клеток, на счет которых растет яйцо тубулярии во время своего назревания. Когда имеешь перед глазами целые серии разрезов, то в идентичности ядер питательных клеток и так называемых ложноклеток не может быть никакого сомнения. Мне кажется, что уже одного внимательного взгляда на представленные мною рисунки достаточно, чтобы убедиться в этом: особенно же убедителен в этом отношении рис. 6. Я все-таки должен остановиться здесь некоторое время на так называемых ложноклетках, так как вопрос о них стоит в тесной связи с вопросом о питании яич у тубулярии.

Выше было уже замечено, что в этом отношении было высказано два мнения между собой прямо противоположные, и при моих исследованиях я не мог

обойти этого вопроса. Не было никакой надежды решить его на живых объектах, так как, во-первых, яйца тубулярии мало прозрачны и, во-вторых, их всегда лежит по нескольку в одной гонофоре, что весьма затрудняет исследование. На разрезах же я мог очень легко проследить весь процесс питания яич и не могу не высказать своего удивления, что Гамманн, который исследовал эмбриональное развитие тубулярии, как он сам пишет, также при помощи целых серий разрезов, продолжает еще говорить о Клейнберговских ложноклетках внутри яйца тубулярии.

Некоторое время яйцо тубулярии только растет, оставляя совершенно в покое окружающие его клетки. Такое индифферентное отношение продолжается однако недолго, и скоро окружающие клетки одна за другою начинают становиться добычей быстро увеличивающегося в своем объеме яйца. Если иметь перед глазами только препараты с вполне зрелыми яйцами, то можно прийти к заключению, что в яйцо попадают не целые клетки, а только их ядра; на самом же деле это не так: на гонофорах содержащих еще молодые яйца, которые только начинают поглощать окружающие их клетки, можно видеть, что некоторые из них сохраняют остатки своего содержания около ядра даже после того, как они попали внутрь яйца. В этом отношении весьма поучителен был препарат, с которого сделан рис. 5. Здесь мы видим разрез яйца (остальные части

Рис. 5.



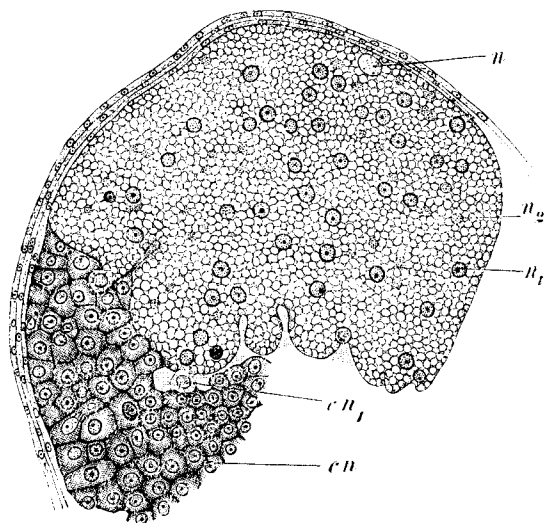
Разрез молодого яйца *T. mesembryanthemum*; я—ядро яйца; сп—питательная клетка.

гонофоры не нарисованы), достигшего уже приблизительно одной трети своей величины. Содержимое ядра яйца, в котором уже нет и следа ядрышка, выполнено мелкой хроматиной сетью, из которой на рисунке изображены только хроматинные узелки, вследствие чего ядро представляется мелкозернистым. Желток представляется совершенно однородным и только в одном углу яйца мы видим три инородных тела. В одном из этих тел легко тотчас же при-

звать ядро одной изъ окружающихъ яйцо кѣтокъ, около котораго сохранилось еще значительное количество темнокрасящейся, какъ всегда въ этихъ кѣткахъ, плазмы. Рядомъ съ этой полупереваренной кѣткой, мы видимъ еще два блѣдныхъ тѣла. Эти послѣднія, по сличеніи съ позднѣйшими стадіями, представляютъ собою не что иное, какъ сильно метаморфозированныя ядра ранѣе проглоченныхъ кѣтокъ.

Просматривая цѣлыя серіи разрѣзовъ, весьма не рѣдко можно видѣть яйца, фиксированныя въ тотъ моментъ, когда онѣ образуютъ собою большое амѣбообразное тѣло, посылающее съ своей периферіи широкія лопасти, вдающіяся въ массу окружающихъ ихъ, не превратившихся въ яйцекѣтки, половыхъ кѣтокъ. На такихъ яйцахъ всего легче можно прослѣдить процессъ заглатыванья яйцомъ окружающихъ кѣтокъ, какъ это видно на моемъ рис. 6. Мы видимъ здѣсь

Рис. 6.



Часть разрѣза гонифоры *T. mesembryanthemum*, съ яйцемъ питающимся окружающими кѣтками.

различные отдѣльные моменты заглатыванія: такъ направо видны остатки одной кѣтки между двумя лопастями яйца; направо видна лопасть яйца вдающаяся въ массу питательныхъ кѣтокъ; ниже видна другая лопасть, плазма которой слилась съ освѣтлѣвшей плазмой питательной кѣтки (*cn*₁), такъ что между нимъ нельзя провести границы. Въ то же время внутри яйца, мы видимъ ядра питательныхъ кѣтокъ въ различныхъ фазахъ регрессивнаго метаморфоза, начиная отъ ихъ типичной формы (съ большимъ ядрышкомъ внутри) и кончая почти безформенными блѣдными массами.

Хотя, какъ мы уже знаемъ, *Бальфуръ* и говорить объ амѣбообразномъ питаніи яйца тубуляріи, но дѣлаетъ это въ столь неопредѣленныхъ выраженіяхъ и сопровождаетъ такимъ неяснымъ рисункомъ*), что *Вейсманъ*, несмотря на утверженіе знаменитаго эмбриолога, высказываетъ безъ всякихъ оговорокъ въ

*) Фиг. 3 его учебника.

общей части своего обширнаго труда о гидронтахъ, то убѣжденіе, что всѣ половыя кѣтки вообще (*Keimzellen*) могутъ питаться только всасываемъ уже переваренныхъ веществъ (1. с. р. 268). Мы видимъ, что почтенный авторъ въ данномъ случаѣ весьма ошибается, такъ какъ яйца тубуляріи заглатываютъ цѣлыя массы твердыхъ тѣлъ въ видѣ питательныхъ кѣтокъ, и что ядра этихъ кѣтокъ постепенно перевариваются, сначала въ самомъ яйцѣ, а потомъ, какъ мы это увидимъ, въ кѣткахъ эндо- и эктодермы зародыша. Воплнѣ-ли примѣнимо здѣсь выраженіе „перевариваются“—объ этомъ можно еще спорить, но что яйцо въ нашемъ случаѣ заглатываетъ твердыя тѣла какъ любая амѣба,—это не подлежитъ никакому сомнѣнію.

Въ заключеніе считаю необходимымъ сказать нѣсколько словъ о тѣхъ измѣненіяхъ, которыя происходятъ въ проглоченныхъ яйцомъ питательныхъ кѣткахъ или, правильнѣе выражаясь, въ ихъ ядрахъ, такъ какъ содержимое этихъ кѣтокъ обыкновенно весьма быстро, или сливается съ плазмой яйцекѣтки, или (что я думаю вѣрнѣе) ею переваривается, а потому, какъ уже выше упомянуто, бываетъ очень рѣдко замѣтно какъ постороннее желтку яйца тѣло.

Метаморфозъ ядеръ питательныхъ кѣтокъ проходитъ слѣдующіе моменты: прежде всего замѣчается постепенное увеличеніе количества хроматина въ той сѣти, которая выполняетъ пространство между оболочкой ядра и ядрышкомъ; эта сѣть становится толще, узлы въ ней—крупнѣе и, въ концѣ-концовъ, мы уже не видимъ никакой хроматинной сѣти: все ядро состоитъ тогда изъ толстой хроматинной коры, ядрышка и свѣтлаго промежутка между ними. Наконецъ современемъ пропадаетъ и самый свѣтлый промежутокъ, и тогда ядро представляетъ собою сплошную, плотную массу сильно окрашеннаго вещества. Всѣ названныя измѣненія происходятъ обыкновенно уже въ то время, когда ядра питательныхъ кѣтокъ находятся внутри яйца. Однако-же, иногда ядра этихъ кѣтокъ успѣваютъ претерпѣть описанный выше метаморфозъ еще ранѣе того, чѣмъ попадутъ въ яйцо.

Всѣ указанные измѣненія въ ядрахъ питательныхъ кѣтокъ, измѣненія, которыя можно было бы назвать постепеннымъ уплотнѣніемъ ихъ, происходятъ совершенно независимо отъ величины ядра, колеблющейся между 0,0046 м. м. и 0,0186 м. м. Дальнѣйшія же измѣненія, которыя въ нихъ происходятъ, ведутъ къ постепенному исчезновенію этихъ ядеръ, къ ассимиляціи ихъ, или еще самимъ яйцомъ, или тканями развивающейся личинки. Многія изъ ядеръ однако претерпѣваютъ еще, впервые описанный *Чамичаномъ*, процессъ распадѣнія на отдѣльные участки. Самый процессъ описанъ нашимъ авторомъ настолько подробно и съ фактической стороны вѣрно, что я ничего не имѣю прибавить къ его описанію. Другое дѣло—толкованіе процесса имъ предложенное: *Чамичанъ*, считая ядра питательныхъ кѣтокъ за ложнокѣтки, полагаеъ, что

въ распаденіи этихъ элементовъ на два, на три и т. д. участка, можно видѣть своего рода размноженіе ложноклѣтокъ. Конечно, о размноженіи здѣсь можно было бы говорить лишь въ такомъ случаѣ, если бы было доказано, что отдѣльные участки со временемъ превращаются въ новыя ложноклѣтки, чего нашъ авторъ не сдѣлалъ. Въ настоящее время, когда мы знаемъ, что такъ называемыя ложноклѣтки тубулярии суть не что иное какъ ядра питательныхъ клѣтокъ, само собою не можетъ быть и рѣчи ни о какомъ ихъ размноженіи, и здѣсь нужно искать другихъ аналогій. Мы, очевидно, имѣемъ передъ собою распаденіе метаморфозированной ядерной субстанціи, котораго примѣры извѣстны по отношенію къ другимъ животнымъ, какъ безпозвоночнымъ, такъ и позвоночнымъ. Изъ послѣднихъ примѣровъ можно привести подобный регрессивный метаморфозъ въ клѣткахъ ядеръ гранулозы граафовыхъ пузырьковъ у кролика *).

Самый процессъ ассимиляціи или постепеннаго уничтоженія ядеръ, находящихся внутри яйца, можетъ начаться на разныхъ стадіяхъ ихъ регрессивнаго метаморфоза. Процессъ этотъ можетъ быть выраженъ всего проще тѣми словами, что ядра эти какъ будто таютъ; они по немногу становятся все блѣднѣе и блѣднѣе; въ тѣхъ изъ нихъ, которыя представлялись передъ тѣмъ совершенно плотными, начинаютъ появляться одна за другой вакуоли; въ тѣхъ же, которыхъ уплотненіе не достигло своего предѣла и въ которыхъ можно было еще замѣтить хроматинную сѣть, эта послѣдняя понемногу начинаетъ терять правильность своего контура. Затѣмъ контуръ всего ядра становится какъ бы изъѣденнымъ: само оно блѣднѣетъ все болѣе и болѣе, а наконецъ понемногу и вовсе исчезаетъ. Все, что здѣсь сказано о цѣльныхъ ядрахъ остается вѣрнымъ и для такихъ, которыя уже успѣли распасться на участки. Должно указать еще, что иногда, среди видоизмѣненныхъ ядеръ питательныхъ клѣтокъ, внутри яйца, попадаются и очень маленькія, величиною въ 0,001 м. м. тѣльца, которыя также рѣзко красятся какъ и субстанція метаморфозированныхъ ядеръ. Очевидно, эти то тѣльца и были приняты *Чамичаномъ* за начальныя стадіи развитія его ложноклѣтокъ. На самомъ же дѣлѣ происхожденіе этихъ тѣлецъ, на сколько я могу судить по своимъ препаратамъ, таково: нѣкоторыя ядра питательныхъ клѣтокъ, претерпѣвая свой метаморфозъ, измѣняются такимъ образомъ, что метаморфозируются по преимуществу только ядрышко; остальная же масса ядра остается безъ дальнѣйшихъ измѣненій. При ассимиляціи такихъ ядеръ, неизмѣненныя части ихъ успѣваютъ уже окончательно раствориться, между тѣмъ какъ ядрышко остается въ желткѣ еще вполне нетронутымъ. Вотъ эти-то свободно лежащія въ желткѣ

*) W. Flemming, Über die Bildung von Richtungsfiguren in Säugethiereiern etc. (Arch. f. An. und. Phys., 1835).

ядрышки, очевидно, были приняты *Чамичаномъ* за начальныя стадіи ложноклѣтокъ.

Говоря о метаморфозѣ ядеръ питательныхъ клѣтокъ внутри яйца, я не указывалъ на отдѣльныя стадіи этого метаморфоза, видимыя на различныхъ рисункахъ, приложенныхъ къ моей работѣ. На этихъ рисункахъ, я надѣюсь, всѣ эти стадіи, воспроизведенныя возможно точно, легко прослѣдить и безъ специальныхъ объясненій.

Все сказанное о развитіи и питаніи яицъ тубулярии можно формулировать въ слѣдующія положенія:

1) Половыя клѣтки обособляются еще въ эндодермѣ гонифоры; онѣ окончателно дифференцируются и срѣзаются въ эктодермической обкладкѣ хоботка гонифоры.

2) большая часть этихъ клѣтокъ останавливается на извѣстной стадіи своего развитія и становится добычей быстро растущихъ яицъ, которымъ служатъ на питаніе.

3) Питаніе яицъ происходитъ вполне по типу амѣбы, при чемъ, ядра питательныхъ клѣтокъ долго остаются въ желткѣ въ видѣ инородныхъ тѣлъ. Эти послѣднія не представляютъ собой морфологическихъ элементовъ sui generis и, потому, нѣтъ никакого основанія называть ихъ ложноклѣтками.

в) Эмбриональное развитіе.

Свѣдѣнія по эмбриональному развитію тубулярии, сообщаемыя авторами предшествовавшими *Чамичану*, весьма скудны. Достаточно указать, что *Альманъ*, издавшій уже въ 70-хъ годахъ свою столь извѣстную монографію гидроидныхъ полиповъ, не могъ убѣдиться даже въ томъ: происходитъ-ли у тубулярии что-либо подобное дробленію желтка другихъ животныхъ. Работавшій не много позднѣе *Альмана*, *Кохъ* *) тоже сообщаетъ весьма мало свѣдѣній о данномъ предметѣ. Такъ, все существенное, что можно извлечь изъ его работы, сводится къ слѣдующему: изъ яйца, снабженнаго большимъ ядромъ и заключающаго болѣе свѣтлое ядрышко, развивается, по словамъ *Кохъ*, планула, имѣющая форму эллипсоида вращенія, котораго главная ось кратчайшая. Далѣе говорится, что планула эта повидимому не имѣетъ рѣсничнаго покрова и снабжена внутри небольшою полостью. При превращеніи планулы въ актинулу, по словамъ *Кохъ*, сначала образуются четыре, а потомъ восемь щупалець, наполненныхъ внутри эндодермой.

Сравнительно весьма подробно начальныя стадіи развитія были изслѣдованы *Чамичаномъ*, и именно у *T. mesembryanthemum*. Описаніе свое онъ начинаетъ съ того момента, когда яйцо отдѣлило уже направляющіе пузырьки (два, судя по рисункамъ) и приняло при этомъ слегка коническую форму на своемъ верхнемъ полюсѣ. Здѣсь, на этомъ полюсѣ, по сло-

*) V. Koch, Vorläufige Mittheilungen über Coelenteraten.

вамъ нашего автора. появляется первая борозда, которая дѣлитъ яйцо въ направленіи перпендикулярномъ къ наибольшей его оси. Пока еще борозда эта не дойдетъ до противоположнаго полюса, появляется вторая борозда, перпендикулярная къ первой и отрѣзающая собою двѣ меньшихъ клѣтки верхняго полюса отъ двухъ большихъ, составляющихъ остальную массу яйца; причемъ, эта вторая борозда появляется первоначально не снаружи яйца, а внутри, т. е. правильнѣе говоря: появляются двѣ, лежащихъ въ одной плоскости, борозды, съ правой и лѣвой стороны первой борозды; затѣмъ, когда первая и вторая борозды довершаютъ дѣленіе, появляется еще третья, которая дѣлитъ первыя четыре клѣтки, каждую, на двѣ. Рядомъ послѣдующихъ дѣленій получается наконецъ такая стадія, въ которой можно отличить полость дробленія, ограниченную 32-мя верхними, 16-ю средними и 4-мя нижними клѣтками. Въ то время какъ верхнія и среднія клѣтки продолжаютъ дѣлиться далѣе и далѣе, нижнія четыре остаются долгое время вполне инертными; въ концѣ концовъ верхнія и среднія клѣтки образуютъ общую массу мелкихъ клѣтокъ, которыя и обрастаютъ четыре нижнихъ большихъ. Последнія составляютъ зачатокъ эндодермы, первыя—эктодермы.

Такимъ образомъ, по изслѣдованіямъ *Чамичана*, тубулярія развивается по типу эпиболической гаструлы. Дальнѣйшія стадіи развитія зародышевыхъ пластовъ описаны нашимъ авторомъ весьма поверхностно; представленные же имъ рисунки возбуждаютъ сомнѣнія въ ихъ точности. Такъ онъ рисуетъ у болѣе молодого зародыша (его fig. 36) обособленный эктодермическій слой, состоящій изъ высокихъ многоядерныхъ клѣтокъ; съ ходомъ дальнѣйшаго развитія, слой этотъ, судя по рисункамъ нашего автора, становится все ниже и ниже и въ концѣ-концовъ, въ стадіи предшествующей образованію первыхъ слѣдовъ гастральной полости, эктодерма становится совершенно плоской и въ каждой изъ ея клѣтокъ можно видѣть лишь по одному ядру. Мы увидимъ ниже, что ничего подобнаго на самомъ дѣлѣ не происходитъ. При превращеніи зародыша въ активулу (какъ принято называть молодую тубулярію, когда въ ней развились уже щупалеца, но пока она не превратилась еще въ неподвижно прикрѣпленнаго гидроида) отмѣтимъ слѣдующія подробности, дознанныя нашимъ авторомъ: изъ большихъ или аборальныхъ щупалець первоначально появляются одновременно два, остальные же, которыхъ активула можетъ имѣть довольно различное число, появляются значительно поздиѣе, но также одновременно; со временемъ ниже вѣнца этихъ щупалець, которыхъ въ большинствѣ случаевъ бываетъ шесть, образуется глубокая перетяжка. Эта послѣдняя снаружн отдѣляетъ ножку (*hydrocaulus*) будущаго полипа отъ самаго его тѣла; внутри же перемычка эта дѣлитъ гастроваскулярную полость на верхній и нижній отдѣлы. Наконецъ, можно еще указать, что по

наблюденіямъ нашего автора, та часть активулы, которая представляетъ собою зачатокъ гидроризы, претерпѣваетъ очень скоро значительныя измѣненія, состоящія въ томъ, что здѣсь экто- и эндодерма очень утончаются и становятся прозрачными.

Наблюденія *Чамичана* встрѣтили мало поддержки со стороны позднѣйшихъ изслѣдователей; такъ уже *Бальфуръ*, въ своемъ учебникѣ эмбриологіи, замѣчаетъ по поводу работы *Чамичана*: „мнѣ во всякомъ случаѣ не удалось при изслѣдованіи дробленія яйца (у тубулярій) констатировать, ни эпиболической гаструлы, ни вообще такой неправильности въ способѣ дробленія, которая описана *Чамичаномъ*. Равнымъ образомъ и проф. *Клейнбергеръ* сообщаетъ мнѣ, что это ему не удалось“ *). Почти въ тѣхъ же выраженіяхъ даетъ отзывъ о работѣ *Чамичана* и *Мечниковъ*, который замѣчаетъ при этомъ, основываясь какъ на собственныхъ наблюденіяхъ, такъ и на препаратахъ *Клейнберга*, что „у тубулярій, точно также какъ и у столь многихъ другихъ гидроиновъ, сначала образуется плотная морула, только потомъ распадается на два пласта“ **). *Гаманъ*, упомянувъ, что онъ уже впередъ былъ увѣренъ въ неточности работы *Чамичана*, такъ описываетъ ходъ эмбриональнаго развитія тубулярій: „за дѣленіемъ на двое, слѣдуетъ дѣленіе на четыре. Въ концѣ процесса дробленія получается комплексъ изъ клѣтокъ безъ полости внутри. Затѣмъ внѣшнія клѣтки шаровиднаго зародыша начинаютъ размножаться быстрѣй, и во внѣшнемъ слое образуется большое количество ядеръ, которыя суть ядра эктодермического слоя... Въ то время какъ этимъ путемъ происходитъ эктодермическій слой, внутренній клѣточный слой образуетъ эндодерму“. Къ этому кратко и далеко не явному описанію равныхъ стадій развитія *Гаманъ* прибавляетъ еще нѣкоторыя данныя относительно позднѣйшихъ стадій развитія. Такъ онъ упоминаетъ, что стрекательныя канулы появляются въ эктодермѣ еще тѣхъ активулъ, которыя находятся внутри гонофоры, и далѣе, что ротовое отверстие (вначалѣ крестообразное) появляется при самомъ первомъ возникновеніи щупалець; этотъ авторъ описываетъ также, что у активулы только что вышедшей изъ гонофоры уже дифференцирована такъ называемая аборальная подушка (*aboralwulst*), состоящая изъ клѣтокъ вполне сходныхъ съ клѣтками выполняющими полость щупалець. Остальныя подробности, сообщаемыя авторомъ по отношенію развитія *T. coronata* и *T. mesembryanthemum*, не заключаютъ въ себѣ ничего новаго.

Коппъ ***), повидимому не зная работъ другихъ авторовъ кромѣ работы *Чамичана*, даетъ описаніе развитія *T. cristata*. Относительно раннихъ стадій онъ со-

*) Нѣмецкій переводъ учебника эмбриологіи стр. 148.

***) Z. f. W. Z. Bd. XXXVI, p. 437.

***) H. W. Copp, Development of *Tubularia cristata*, Zool. Anz. 1882.

общаетъ, что дробленіе яйца у этого гидроида не вполне правильно и очень часто напоминает образованіе эпиболической гаструлы. Далѣе, однако, слѣдуетъ объясненіе, что это сходство только кажущееся и обусловливается съ одной стороны лишь легкой неправильностью дробленія, а съ другой—трудностью наблюденія. Разрѣзы яицъ, затвержденныхъ въ осміевой кислотѣ, показали ему, что дифференцировка на пласты начинается лишь когда процессъ дробленія подвинулся уже очень далеко впередъ.

Изъ представленнаго сейчасъ историческаго обзора данныхъ по исторіи развитія тубуляріи видно, что многое существенное изъ эмбриологіи этой любопытной формы осталось невыясненнымъ и требовало новыхъ изслѣ-

дованій. Такъ, между прочимъ, предшествующія работы не дали намъ ничего по отношенію первыхъ измѣненій въ ядрѣ развивающагося яйца и по отношенію процесса оплодотворенія. Что же касается дробленія и образованія зародышевыхъ пластовъ, то здѣсь, хотя всѣ изслѣдователи работавшіе послѣ *Цимичана* опровергаютъ его наблюденія, тѣмъ не менѣе всѣ они сами ограничиваются весьма отрывочными указаніями. Ввиду этого мнѣ казалось вполне цѣлесообразнымъ вновь переизслѣдовать этотъ вопросъ возможно подробнѣй.

Форма зрѣлаго яйца тубуляріи неправильно эллипсоидальная; съ двухъ сторонъ оно сильно сплющено, какъ объ этомъ можно судить по рис. 7, изображающему продольный сагитальный разрѣзъ, какъ я пола-

Рис. 7.

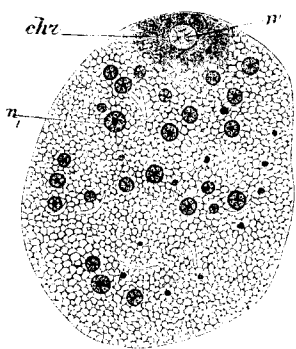


Рис. 7. Продольный разрѣзъ оплодотвореннаго (по предположенію) яйца *T. mesembryanthemum*; *n*—ядро яйца; *chr*—протохроматинный тѣльца; *n₁*—ядра нитательныхъ клетокъ.

гаю, уже оплодотвореннаго, но еще не начавшаго первой фазы дѣленія яйца. Чтобы дать болѣе ясное представленіе о формѣ яйца тубуляріи, мы можемъ сказать, что его продольная ось значительно превосходитъ разстояніе сплюснутыхъ сторонъ. Относительно положенія ядра въ зрѣломъ яйцѣ должно сказать, что оно всегда лежитъ близко къ поверхности, и именно на той сторонѣ яйца, которая обращена къ стѣнкѣ гонифоры. Яйцо тубуляріи не имѣетъ желточной оболочки и не заключаетъ въ себѣ обособленныхъ желточныхъ шариковъ. Какъ справедливо указываетъ *Гаманъ*, въ содержимомъ яйца можно отличить поверхностный мелкозернистый слой *) и внутреннюю пузыристую массу.

Первый моментъ эмбриональнаго развитія, который мнѣ удалось наблюдать, было начало *полярнаго дѣленія*; такъ буду я называть весь процессъ образованія направляющихъ пузырьковъ. Это начало полярнаго дѣленія представляетъ намъ рис. 9. Мы видимъ, что ядро (имѣющее въ длину, въ наибольшемъ своемъ диаметрѣ, 0,018 м. м.) имѣетъ форму пузырька, снабженнаго оболочкой, въ связи съ которой стоитъ слѣдъ выпол-

*) Этотъ послѣдній обыкновенно однако очень тонокъ, такъ что на некоторыхъ изъ моихъ рисунковъ, и въ томъ числѣ на 7, онъ вовсе не изображенъ.

Рис. 8.

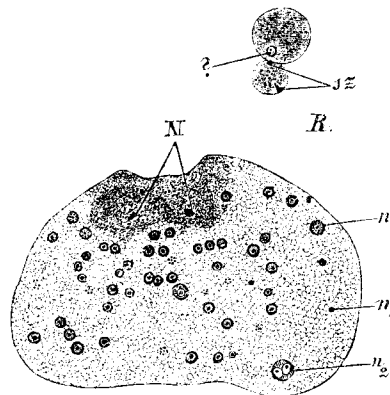


Рис. 8. Продольный разрѣзъ яйца въ стадіи дѣленія на двое того же животнаго и направляющіе пузырьки (Р).

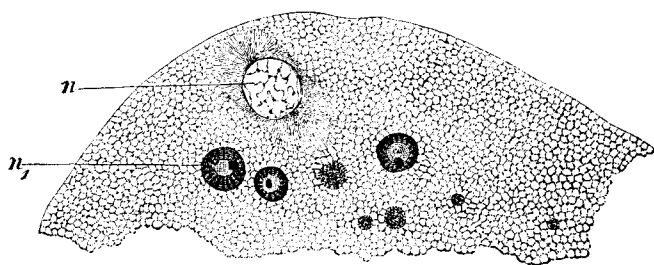
няющая ядро внутри. Судя по окраскѣ, какъ оболочка, такъ и выполняющая ядро слѣдъ, состоятъ изъ одного и того же хроматиннаго вещества; между петлями хроматина мы находимъ здѣсь совершенно свѣтлое содержимое. Разсматривая далѣе нашъ препаратъ, мы замѣчаемъ, что ядро не лежитъ уже прямо въ желткѣ, но что оно окружено мелкозернистой субстанціей, въ которой можно весьма отчетливо видѣть начало образованія такъ называемаго амфиастра. Лучи обѣихъ половинокъ амфиастра сходятся здѣсь, какъ къ центрамъ, къ двумъ темно окрашеннымъ, но неимѣющимъ опредѣленнаго контура, полярнымъ тѣльцамъ. На описываемомъ рисункѣ мы очевидно имѣемъ передъ собой уже начавшееся полярное дѣленіе, такъ какъ ядро представляется слегка вытянутымъ, и именно въ такомъ направленіи, что наиболѣе отдаленныя его точки лежатъ въ центрахъ амфиастра. Наиболѣе любопытный фактъ, который можно здѣсь отмѣтить, есть тотъ, что амфиастръ полярнаго дѣленія, сравнительно съ амфиастрами послѣдующихъ дѣленій, т. е. тѣхъ, которыя происходятъ во время дробленія желтка, представляется гораздо блѣднѣе. Быть можетъ, это указываетъ, что актъ полярнаго дѣленія совершается съ меньшей энергіей, чѣмъ актъ другихъ дѣленій.

Несомненно, что на рис. 9 мы видим полярное дѣленіе, а не какое другое, ибо здѣсь ось амфиастра совпадаетъ (конечно только приблизительно) съ осью яйца, т. е. линіей, соединяющей центры ядра и яйца. Иное же положеніе амфиастра полярнаго дѣленія, какъ справедливо замѣчаетъ *Агассизъ* *), врядъ ли можетъ занимать.

Дальнѣйшихъ стадій полярнаго дѣленія мнѣ наблюдать не удалось. Самые направляющіе пузырьки, уже отдѣлившіеся отъ яйца, я видѣлъ очень часто, и одинъ изъ нихъ обыкновенно бываетъ значительно больше другого, какъ это видно на моемъ рис. 8 (P). Въ большинствѣ случаевъ, около зрѣлыхъ яицъ, приходится находить по два пузырька, но такъ какъ не рѣдко удавалось мнѣ видѣть и одинъ еще очень плотно прилегающій къ ядру направляющій пузырекъ, то по всеѣмъ вѣроятіямъ дѣло происходитъ такъ, что сначала отдѣляется одинъ пузырекъ, затѣмъ онъ въ

свою очередь дѣлится. Я не могу также сказать: всегда ли дѣлится первый направляющій пузырекъ. Весьма возможно, что онъ иногда дѣлится, иногда нѣтъ. Возможно даже, что здѣсь имѣетъ вліяніе и сперматозоидъ, который, быть можетъ, проникаетъ внутрь направляющаго пузырька и оплодотворяетъ его, какъ онъ оплодотворяетъ и яйцо. Во всякомъ случаѣ я могу указать только одно, — что направляющіе пузырьки бывають часто очень густо облиты сперматозоидами; происходитъ ли это отъ того, что сперматозоиды, попавъ внутрь гонифоры, скопляются по преимуществу около зрѣлыхъ яицъ, именно около того мѣста, гдѣ лежитъ ядро (здѣсь же происходитъ и отдѣленіе направляющихъ пузырьковъ), или же они притягиваются (активно или пассивно) направляющими пузырьками, какъ притягиваются и самимъ яйцомъ — на это я отвѣтить не могу. На рис. 10 я даю изображеніе стадіи, которую готовъ считать за

Рис. 9.

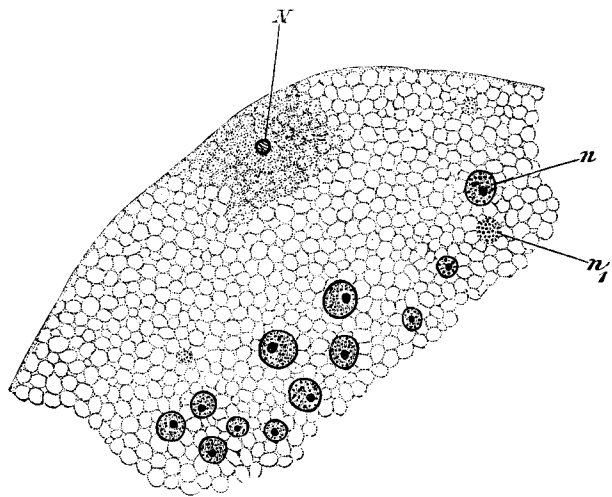


Продольный разрѣзъ яйца *T. mesembryanthemum* въ началѣ полярнаго дѣленія. *n*—ядро; *n*₁—ядра питательныхъ клетокъ.

стадію непосредственно слѣдующую за отдѣленіемъ направляющаго пузырька, когда та половина ядра, которая остается въ яйцѣ, возвращается къ состоянію покоя. Мнѣ кажется, что никакого другаго толкованія этому рисунку дать нельзя. Въ самомъ дѣлѣ, изъ того факта, что вокругъ оплодотвореннаго ядра и даже вокругъ одного сперматозоида, находящагося внутри яйца, скопленіе мелкозернистой плазмы всегда сильно красится, между тѣмъ какъ на препаратѣ соответствующемъ рис. 10, при одной и той-же обработкѣ окружающая ядро мелкозернистая субстанція оказывается весьма блѣдно окрашенной, я заключаю, что на рис. 10, мы имѣемъ передъ собой неоплодотворенное яйцо; по виду же ядра на этомъ рисункѣ, за-

*) *A. Agassiz and C. O. Whitman, On the development of some pelagic fish eggs, 1884.*

Рис. 10.



Часть продольнаго разрѣза неоплодотвореннаго (по предположенію) яйца *T. mesembryanthemum*. *N*—ядро; *n*—неассимилированныя ядра питательныхъ клетокъ; *n*₁—почти вполне ассимилированныя ядра питательныхъ клетокъ.

ключающаго въ себѣ толстоволокнистый войлокъ хроматина, и по тому факту, что около ядра нѣтъ и слѣда амфиастра и что само ядро представляется весьма малой величины, а именно 0,0046 м. м., я заключаю, что мы имѣемъ дѣло съ ядромъ возвращающимся къ состоянію покоя, т. е. съ ядромъ послѣ совершившагося полярнаго дѣленія.

Повидимому, по отдѣленіи направляющаго пузырька, ядро яйца вновь возвращается къ своей первоначальной формѣ и достигаетъ той величины, какую оно имѣло до отдѣленія пузырька. Это я основываю, между прочимъ, на препаратѣ, который изображенъ мною на рис. 11. Здѣсь мы видимъ въ первой половинѣ рис. (A) разрѣзъ прошедшій чрезъ то мѣсто яйца, въ которомъ залегаетъ проникшій въ него сперматозоидъ. Этотъ послѣдній (правильнѣе говоря его головка, которую одну только

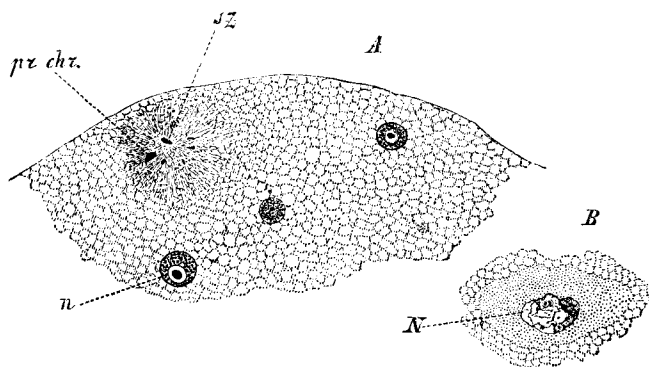
и можно отличить на препарате), своей окраской, еще не отличается от сперматозоидов свободно циркулирующих в гонофорах. Таким образом можно думать, что сперматозоид, в нашем случае, еще очень недавно проник в яйцо. Вокруг сперматозоида замечается, как видно на рисунке, такое же скопление мелкозернистой субстанции, как и около ядра, причем замечна и слабая лучистость; между лучами, окружающей сперматозоид субстанции, тотчас бросаются в глаза тельца, из которых самое большое обозначено на рис. *pr. chr.* Эти тельца суть вечные спутники сперматозоида в яйце. Где бы этот последний ни лежал на разрезе, он всегда бывает окружен помянутой мелкозернистой субстанцией, в которой всегда бывает больше или меньше выражено лучистое расположение. Это и есть много раз описанная авторами звезда сперматозоида (Spermastern немецких авторов). В лучах этой звезды у тубулярии, и всегда нахожу вышеупомянутые тельца (*prchr*), которые буду называть *протохроматинными*. Они бывают всегда различной величины и могут быть по своей форме названы протохроматинными пластинками. Отличаются они от окружающей их субстанции больше иными преломлением света, чем иной окраской. По отношению этой последней, однако, нельзя не указать, что она бывает иногда весьма интенсивна и, подчас,

приближается в этом отношении почти к хроматину. Так как я вижу постоянно протохроматинные тельца вокруг сперматозоида проникшего в яйцо, вокруг оплодотворенного ядра и, наконец, вокруг делящихся во время дробления желтка ядер, то я готов допустить, что в этих тельцах мы должны видеть новые запасы хроматина, образующиеся в плазме яйца и имеющие увеличить собою запас хроматина в ядре.

Во второй половине рис. 11 (*B*) мы видим лишь незначительную часть другого разреза того же яйца, разреза, который прошел через ядро. Это последнее представляется нам как бы смятым, и я полагаю, что мы имеем здесь перед глазами ядро в тот момент, когда оно меняет свою прежнюю форму, сравнительно большого шара наполненного хроматинной субстанцией, на форму маленького компактного тельца, каким оно представляется нам в момент непосредственно предшествующий слиянию с сперматозоидом.

Из нескольких тысяч разрезов через гонофоры тубулярии, которыми я располагаю, только на одном удалось мне видеть проникновение сперматозоида вплоть до самого ядра яйца. Этот препарат изображен на моем рисунке 12. Мы видим, что здесь ядро (*N*) и сперматозоид лежат уже очень близко друг к

Рис. 11.

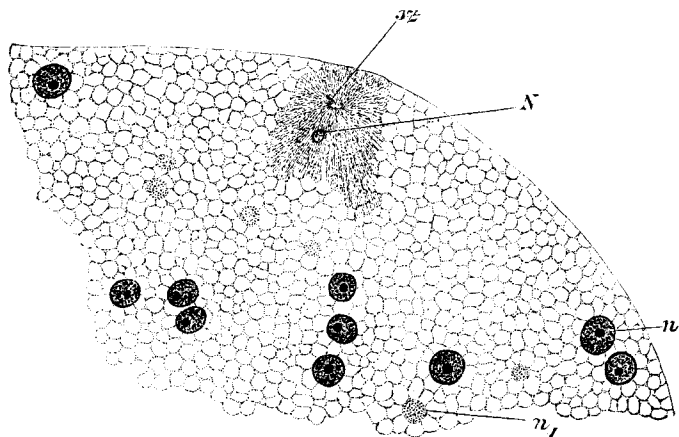


Часть двух разрезов через одно и то же яйцо. *sz*—сперматозоид, *pr. chr*—протохроматинные тельца; *N*—ядро; *n*—ядра питательных клеток. *A*—часть разреза, в котором лежит сперматозоид, *B*—часть разреза, в котором лежит ядро.

другу; при этом первое имеет в диаметре 0,0046 мм., т. е. значительно меньше той величины, которую оно имело непосредственно перед стадией полярного деления.

Если, таким образом, ядро ко времени оплодотворения весьма значительно уменьшается в своих размерах, то, как раз наоборот, сперматозоид в значительной степени увеличивается. На том препарате, с которого взят рис. 12, сперматозоид, или правильнее говоря—его хроматинная часть (Spermastern

Рис. 12.



Часть продольного разреза яйца *T. mesembryanthemum*; — *sz*—сперматозоид; *N*—ядро; *n*—ядра питательных клеток.

немецких авторов), достигает в длину величины около 0,0045 м. м.

Вопрос о том, какое морфологическое значение имеет сперматозоид и какое физиологическое действие оказывает он на яйцо, представляет собою один из интереснейших физиологических вопросов, и мы вернемся еще к нему в той части этой работы, которая будет посвящена общим выводам. Здесь же я сообщу только те фактические наблюдения, которые мне удалось собрать по

отношенію нашего животнаго. Какъ еще предполагалъ и *Чамичанъ*, сперматозоиды проникаютъ къ яйцамъ чрезъ отверстія зонтика гонофоры (*Codonostome*—Альмана) и обыкновенно цѣлыми массами окружаютъ яйцо, прорвавшее къ этому времени эктодермической покровъ хоботка гонофоры и лежащее свободно въ полости ея зонтика. Здѣсь сперматозоиды скопляются обыкновенно около того мѣста, гдѣ залагаетъ ядро яйца. Нерѣдко можно видѣть на разрѣзѣ нѣсколько десятковъ ихъ вѣдвизшимися въ коровой мелкозернистый слой яйца. Точно также случается видѣть и отдѣлившіеся направляющіе пузырьки буквально облепленные сперматозоидами. Видѣть проникновеніе сперматозоидовъ внутрь яйца еще при жизни этого послѣдняго—невозможно, ввиду непрозрачности его. Зато, съ другой стороны, найдти на разрѣзахъ сперматозоида, уже проникшаго въ яйцо, не представляетъ особаго труда.

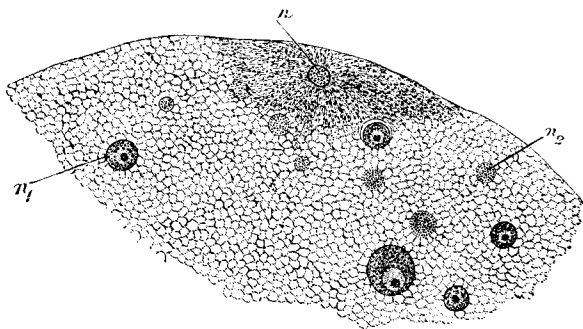
Яйцо тубуляріи, какъ уже было сказано, желточной оболочки неимѣетъ, и этимъ, быть можетъ, отчасти объясняется то обстоятельство, что случаи полиспермии не составляютъ исключенія у нашего животнаго. Причемъ, сперматозоиды проникаютъ въ яйцо даже и на позднихъ стадіяхъ, когда процессъ дробленія уже начался. Я никогда не видалъ чтобы сперматозоидъ, проникшій въ яйцо такъ поздно, производилъ бы на него какое-либо видимое дѣйствіе. Напротивъ, сперматозоидъ проникающій внутрь яйца въ то время, когда ядро яйца можетъ быть еще оплодотворено, вызываетъ въ содержимомъ яйца всегда одну и ту же реакцію: вокругъ него *) образуется, какъ упомянуто, точно такое же скопленіе мелкозернистаго вещества, какъ вокругъ ядра яйца и ядеръ клѣтокъ дробленія передъ ихъ дѣленіемъ. Равнымъ образомъ въ этой, окружающей сперматозоидъ, мелкозернистой субстанціи можно различить всегда, то болѣе, то менѣе выраженную лучистость; всего же болѣе характерно для звѣзды сперматозоида присутствіе въ ея лучахъ тѣхъ тѣлецъ, которыя я назвалъ протохроматинными. Мой рис. 11 представляетъ препаратъ, на которомъ видѣнъ сперматозоидъ проникшій въ яйцо съ ядромъ, какъ было сказано, неготовымъ къ оплодотворенію. Всмотриваясь внимательно въ звѣзду сперматозоида, мы видимъ, что этотъ послѣдній лежитъ не въ ея центрѣ, а значительно въ сторонѣ. Такое явленіе никоимъ образомъ не есть исключительное, напротивъ: имѣя передъ своими глазами много препаратовъ подобныхъ тому, съ котораго сдѣланъ рис. 11, я прихожу къ несомнѣнному для меня убѣжденію, что сперматозоидъ, проникая въ яйцо, дѣйствуетъ на плазму этого послѣдняго и вызываетъ въ немъ образованіе звѣзды, но самъ не служитъ центромъ притяженія; сначала онъ лежитъ довольно близко къ периферіи звѣзды, а затѣмъ по

*) Когда я говорю о сперматозоидѣ внутри яйца, я подразумеваю всегда только ту его часть, которую можно отличить среди желтка яйца, а именно его головку.

немногу все ближе и ближе притягивается къ ея центру. Рис. 12 представляетъ намъ сперматозоидъ, но всемъ вѣроятіямъ, непосредственно предъ самымъ слитіемъ его съ ядромъ. Рисунокъ этотъ былъ уже выше описанъ и здѣсь остается упомянуть лишь, что хотя сперматозоидъ лежитъ въ большой звѣздѣ оплодотворенія болѣе центрально чѣмъ ядро, тѣмъ не менѣе и онъ не составляетъ центра притяженія. Этотъ послѣдній лежитъ еще въ сторонѣ и отъ мужскаго, и отъ женскаго элементовъ; можно думать, что слитіе сперматозоида и ядра обуславливается тѣмъ, что оба они, увлекаемые какой-то неизвѣстной намъ силой въ центръ звѣзды, приходятъ наконецъ въ соприкосновеніе, какъ другъ съ другомъ, такъ, быть можетъ, и съ протохроматинными тѣльцами, которыя на нашемъ рис. изображены лишь въ видѣ незначительныхъ черточекъ (разрѣзъ прошелъ очевидно чрезъ ихъ узкую сторону), находящихся между ядромъ и сперматозоидомъ, не много вправо *).

Самаго слитія сперматозоида или, какъ теперь принято говорить, мужскаго ядра съ ядромъ яйца, мнѣ къ сожалѣнію видѣть не удалось. Но я готовъ считать ядро яйца на рис. 13 за только что оплодотворенное,

Рис. 13.



Часть разрѣза яйца *T. mesembryanthemum*. N— оплодотворенное (по предположенію) ядро.

ибо оно, судя по окраскѣ, по видимому представляетъ ту же плотность, что и ядро непосредственно передъ оплодотвореніемъ, но значительно больше его, а, именно, діаметръ его достигаетъ уже 0,0081 м. м. Съ другой стороны, ядро это лежитъ въ центрѣ окружающей его звѣзды, что говоритъ также въ пользу того, что оплодотвореніе только что совершилось. Скажу болѣе: на основаніи тѣхъ препаратовъ, которые я имѣю передъ глазами, я увѣренъ, что никакого другаго толкованія, какъ то, которое я даю, нельзя дать описываемому препарату.

Я не могу кончить главы объ оплодотвореніи у тубуляріи, не упомянувъ здѣсь объ одномъ обстоятельстве, какъ мнѣ кажется, нелишнемъ интереса. Выше было уже указано, что случаи полиспермии нерѣдки у нашего животнаго (такъ между прочимъ и

*) Къ сожалѣнію, по моему недосмотру на полиптипажѣ протохроматинныхъ тѣлецъ вышли совсѣмъ не отчетливо.

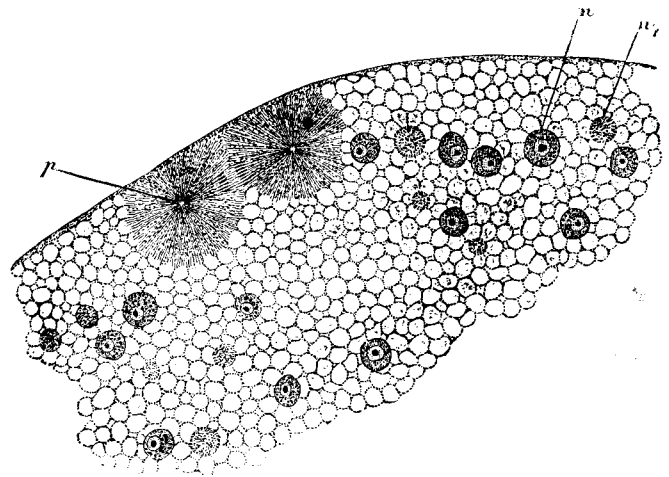
въ томъ яйцѣ, съ котораго сдѣланъ нашъ рис. 12 помимо звѣзды, въ которой лежитъ сперматозоидъ и ядро, готовящіяся слиться одно съ другимъ, находятся еще три звѣзды, не заключающія въ себѣ ядерныхъ элементовъ и, такъ какъ звѣзды эти вполнѣ напоминаютъ тѣ, которыя образуются подъ вліяніемъ сперматозоидовъ, то вѣроятно таково ихъ происхожденіе). Наибольше любопытный случай, который въ этомъ отношеніи мнѣ удалось наблюдать и который я здѣсь именно и хочу сообщить представляетъ собою слѣдующее: на одной серіи моихъ препаратовъ, мнѣ удалось прослѣдить, что одно яйцо, заключающее въ себѣ ядро, въ покоящемся состояніи, но повидимому уже оплодотворенное, такъ какъ оно окружено интенсивно окрашенной мелкозернистой субстанціей, содержитъ еще внутри себя не вдалекѣ отъ ядра амфиастръ безъ всякаго слѣда хроматинныхъ петель и лишь съ самыми незначительными хроматинными узелками на томъ мѣстѣ, гдѣ должны были бы лежать петли. За исключеніемъ этого существеннаго уклоненія, т. е. за исключеніемъ отсутствія хроматинныхъ петель или, иначе говоря, ядерныхъ элементовъ, нашъ амфиастръ ничѣмъ не отличается отъ обыкновеннаго амфиастра при дѣленіи ядра. Я готовъ думать, что этотъ амфиастръ есть не что иное, какъ результатъ дѣленія сперматозоида, который такимъ образомъ, проникнувъ въ яйцо слишкомъ поздно не нашелъ ядра, которое онъ могъ бы оплодотворить. Въ этомъ предположеніи нѣтъ конечно ничего слишкомъ смѣлаго, послѣ того какъ *Фоль* констатировалъ съ полной несомнѣнностью, что сперматозоиды въ случаяхъ полисперміи могутъ образовывать амфиастры, и послѣ того какъ *Бертольдъ* доказалъ существованіе мужскаго партеногенезиса у водорослей *). Упомяну при этомъ, что мнѣ самому удалось однажды видѣть на живомъ яйцѣ *Echinocardium cordatum* образованіе мужскаго амфиастра не вдалекѣ отъ ядра, оставшагося при этомъ безъ всякихъ измѣненій.

Таковы результаты моихъ фактическихъ наблюденій надъ измѣненіями, происходящими въ яйцѣ до начала его дробленія. Ранѣе, чѣмъ перейти къ этому послѣднему, я позволю себѣ представить общій ходъ развитія яйца за указанный періодъ времени, дополнивъ существующіе въ моихъ наблюденіяхъ пробѣлы нѣкоторыми предположеніями. Я представляю себѣ, что дѣло идетъ здѣсь такимъ образомъ: послѣ того какъ полярное дѣленіе совершится, оставшаяся въ яйцѣ часть ядра скоро достигаетъ снова той величины, которую оно имѣло до своего дѣленія. Затѣмъ, черезъ извѣстное время, оно измѣняетъ свой видъ, отдаетъ большую часть своего содержимаго окружающей плазмѣ яйца и, превращаясь въ маленькое хро-

матинное тѣльце сливается съ мужскимъ ядромъ, а также съ окружающими его протохроматинными тѣльцами, послѣ чего оно вновь превращается въ покоящееся ядро обычной формы (т. е. состоящее изъ оболочки и хроматинной сѣти), которое и будетъ первымъ ядромъ дробленія.

Теперь перейду къ описанію процесса дробленія. Какъ уже было сказано, ядро яйца тубуляріи всегда лежитъ близко около поверхности и всегда на той сторонѣ его, которая обращена не къ хоботку, а къ стѣнкѣ гонифоры. Здѣсь происходитъ оплодотвореніе; здѣсь же происходитъ и образованіе перваго амфиастра или начало дѣленія яйца на двое, которое и представлено на моемъ рис. 14. Этотъ первый амфиастръ ничѣмъ не отличается отъ послѣдующихъ амфиастровъ, образующихся во время дробленія яйца и, потому, здѣсь будетъ у мѣста сдѣлать нѣсколько замѣчаній о ходѣ дѣленія ядеръ въ клѣткахъ дробленія нашего животнаго. Въ послѣднее время вопросъ о каріокинетическихъ измѣненіяхъ въ ядрѣ былъ такъ подробно разработанъ многими авторами, что я не рассчитывалъ добыть здѣсь какія нибудь новыя данныя и обратилъ вниманіе лишь на два пункта, а имен-

Рис. 14.



Разрѣзъ яйца *T. mesembryanthemum* въ началѣ дѣленія на два. р—центръ лѣвой половины амфиастра (полярное тѣльце).

но: на образованіе полярныхъ тѣлецъ въ амфиастрахъ и на дифференцированіе такъ называемыхъ ахроматинныхъ нитей между обѣими, состоящими изъ хроматинныхъ петель, ядерными пластинками. Что касается полярныхъ тѣлецъ, то они первоначально появляются около ядра, приготовившагося къ дѣленію пока оно еще не измѣнило своей формы, въ видѣ двухъ рѣзко выступающихъ хроматинныхъ узелковъ, лежащихъ съ вѣншей стороны оболочки ядра всегда на концахъ одного и того же діаметра этого послѣдняго. Съ того момента, какъ только замѣчается полярное тѣльце, становится замѣтна и лучистость въ той мелкозернистой субстанціи, которая окружаетъ ядро. Лучистость эта, пока ядро не претерпѣло еще никакихъ

*) *A. Weismann, Die Continuität des Keimplasma's 1885.*

**) Къ сожалѣнію, по моему недосмотру на полисперміяѣ протохроматинныя тѣльца вышли совсѣмъ не отчетливо.

кариокинетических изменений, бывает заметна только в ядре, но за то вплоть до его периферии. Центрами лучей, появляющихся таким образом с двух сторон ядра и образующих около него две полувзвезды, являются полярные тельца. Чем дальше отступают эти последние друг от друга, тем полнее и полнее становятся обе звезды; в то же время оболочка ядра дѣлается все меньше и меньше явственной, а элементы хроматинного войлока внутри ядра становятся все больше и больше толстыми; наконец, в тот момент, когда оболочка вовсе исчезает, ядро, как целое, перестает существовать и его войлок весь превращается уже в отдельные хроматинные элементы, обе звезды амфиастра становятся полными, и в области образовавшейся теперь экваториальной ядерной пластинки, или моноцентрической звезды из хроматинных элементов, лучи звезд амфиастра пересекаются друг с другом *). При дальнейшем развитии амфиастра, лучи его становятся все больше и больше явственными, в особенности же те лучи, которые проходят через дочерние ядерные пластинки; вследствие этого на поздних стадиях развития амфиастра, когда обе ядерные пластинки разойдутся уже довольно далеко, получается явственная веретенообразная фигура, по обоим концам которой лежат полярные тельца (которые теперь представляются уже не в виде рѣзких хроматинных узелков, а в виде каких-то неопредѣленного очертания туманных пятен), а в серединѣ, в болѣе широкой части веретена, находятся обе ядерные пластинки, на том или другом разстоянии одна от другой. Именно такую стадию представляет намъ рис. 14, изображающий начало стадии дѣления на двое яйца нашего гидроида.

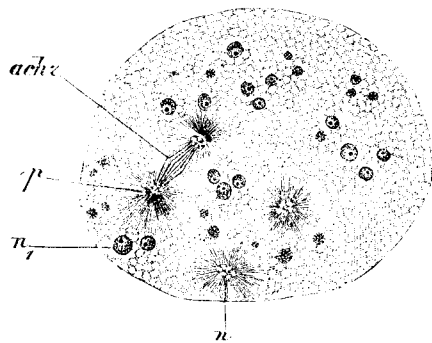
Чтобы не возвращаться къ этому вопросу при описании дальнейших стадий дробления, скажу, что при изучении дѣления ядер у тубулярии я пришелъ къ предположенію, что не все хроматинные петли, входящая в состав материнской ядерной пластинки, переходят впоследствии в дочерние ядерные пластинки; мы всегда казалась, что часть этих петель расплывается въ особые, интенсивно окрашенные тяжи, которые всегда замѣтны в тот момент, когда дочерние ядра уже состоятъ изъ цѣльнаго войлока хроматина, но не лежатъ еще в центрѣ амфиастра, как это видно между прочимъ на рис. 15, къ описанию котораго мы вскорѣ перейдемъ.

Вышеприведенный рис. 14 представляет намъ, какъ сказано, разрѣзъ части яйца тубулярии в ста-

*) При этомъ метаморфозѣ ядра, его жидкое содержимое, не принимающее очевидно участія в этомъ метаморфозѣ, вѣроятно совершенно постепенно соединяется съ окружающей ядро плазмой; но иногда, повидимому, какія то причины мешаютъ этому постепенному соединенію и, вѣроятно, этимъ то и обусловливается появленіе капель какого то свѣтлаго вещества, замѣчаемыхъ часто в амфиастрахъ.

дии дѣления его на двое. Здѣсь мы видимъ пока еще только каріокинетическую фигуру дѣлящагося ядра. Самое дѣленіе яйца начинается поздне. Дѣлящая борозда проходитъ такимъ образомъ, что дѣлитъ яйцо в направленіи перпендикулярномъ къ наибольшей его оси. Что касается хода дѣленія, то оно, какъ справедливо указалъ Чамичанъ, идетъ весьма медленно, такъ что борозда остается долго очень мелкой; при этомъ обыкновенно оба ея края скоро начинаютъ пріостряться, борозда же скоро значительно расширяется, такъ что на разрѣзахъ она представляется болѣе или менѣе широкимъ углубленіемъ, ограничен-

Рис. 15.



Комбинація трехъ разрѣзовъ черезъ яйцо *T. mesembryanthemum*, в стадию дѣленія на четыре; *ach*—утолщенные ахроматинныя плиты; *p*—полярное тѣлце; *n*—одно изъ ядеръ дробленія; *n₁*—ядра питательныхъ клетокъ.

нъмъ двумя рѣзкими краями, какъ это видно на нашемъ рис. 8. На этомъ рисункѣ, представляющемъ собою разрѣзъ яйца, обработаннаго концентрированнымъ растворомъ сулемы, амфиастръ, какъ всегда при этой обработкѣ, представляется весьма неяснымъ, дочерние же ядра (*n*) кажутся просто какими-то темными тѣльцами, въ которыхъ не видно никакой структуры.

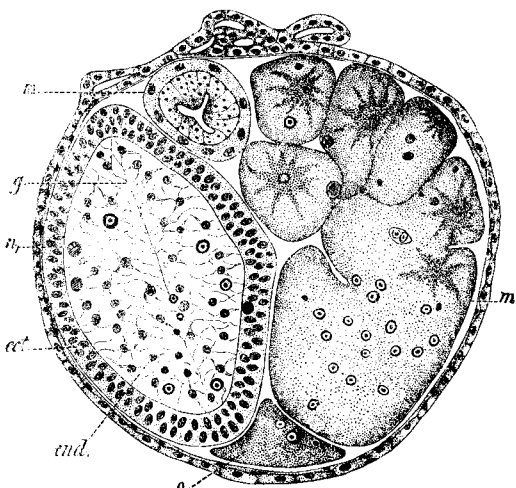
Согласно вышеприведеннымъ наблюденіямъ Чамичана, вслѣдъ за дѣленіемъ на двое, слѣдуетъ такое дѣленіе на четыре, при которомъ образуется по двѣ меньшихъ верхнихъ клетки и по двѣ большихъ нижнихъ *). Гаманъ ничего не говоритъ, каково положеніе первыхъ двухъ дѣлящихся бороздъ. Мои наблюденія дали здѣсь слѣдующее: пока еще первая борозда не дойдетъ до того мѣста, гдѣ лежалъ первый амфиастръ, появляется вторая борозда, перпендикулярная къ первой, но не параллельная экватору, а меридіанальная какъ и первая; такимъ образомъ четыре первыхъ ядра все лежатъ у верхняго полюса и приблизительно в одной и той же параллельной экватору плоскости. Нашъ рис. 15 изображаетъ поперечный разрѣзъ черезъ яйцо в стадию дѣленія на четыре. Собственно говоря рисунокъ этотъ не есть копія одного изъ разрѣзовъ, а комбинація трехъ в $\frac{1}{125}$ м. м. толщиной каждый. Не трудно видѣть, что

*) Верхнимъ полюсомъ яйца я называю здѣсь тотъ, гдѣ лежалъ первый амфиастръ.

дѣленіе обѣихъ первыхъ клѣтокъ дробленія не вполне одновременно, такъ какъ на моемъ рис. одна пара ядеръ крупнѣе другой; въ ней хроматинъ представляетъ тонкую сѣть и ахроматинныхъ нитей между ядрами незамѣтно; между тѣмъ какъ во второй парѣ ядеръ войлокъ хроматина еще довольно толстъ и между обоими ядрами видны еще явственныя ахроматинныя нити (*achr.*), о предполагаемомъ происхожденіи которыхъ было сказано выше.

Дальнѣйшія фазы дѣленія, о которыхъ подробно говорятъ только Чамичанъ, на самомъ дѣлѣ идутъ несогласно съ его описаніемъ. Такъ, вслѣдъ за дѣленіемъ на четыре сѣдуетъ, судя по моимъ препаратамъ, не дѣленіе на восемь, а на шесть. При этомъ дѣленіи на шесть, двѣ клѣтки изъ четырехъ дѣлятся на одну верхнюю и на одну нижнюю каждая. Это дѣленіе на шесть начинается собою цѣлый рядъ послѣдующихъ подобныхъ же дѣленій, приводящихъ мало по малу къ обособленію на верхнемъ полюсѣ, который вслѣдствіе этого можно назвать активнымъ, цѣлаго диска болѣе мелкихъ клѣтокъ. Дискъ этотъ очень скоро становится многослойнымъ. Начало обособленія такого многослойнаго диска клѣтокъ на активномъ полюсѣ яйца тубулярии мы видимъ уже на рис. 16. Рисунокъ этотъ

Рис. 16.



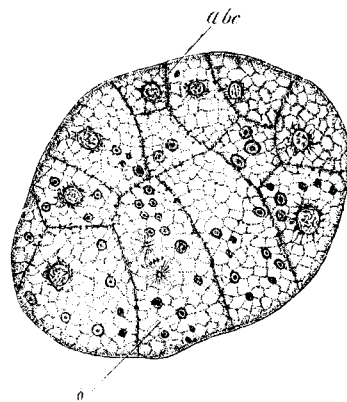
Разрѣзъ черезъ гонофору *T. mesembryanthemum*, содержащую яйцо въ дробленіи (стадія въ 15 клѣтокъ) и зародыша въ періодъ образованія гастральной полости; *nb*—хоботокъ гонофоры; *m*—яйцо въ стадіи моруля; *o*—часть другого яйца; *g*—шелковидная гастральная полость зародыша.

представляетъ намъ разрѣзъ гонофоры, содержащей съ одной стороны дробящееся яйцо (*m*), съ другой—зародыша (*e*), далеко подвинувшагося въ своемъ развитіи. Что касается яйца, то оно представляетъ намъ стадію изъ 15-ти клѣтокъ дробленія. Разрѣзъ прошелъ черезъ яйцо довольно косо, но тѣмъ не менѣе мы видимъ въ немъ начало дифференцированія клѣтокъ дробленія на болѣе мелкія клѣтки верхняго полюса и болѣе крупныя клѣтки нижняго полюса. Легко видѣть на этомъ рисункѣ, что самое обособленіе клѣтокъ идетъ весьма медленно и, что какъ болѣе мелкія клѣтки между собой, такъ и мелкія съ крупными, стоятъ

еще другъ съ другомъ въ связи, и что даже еще на этой стадіи дѣленіе клѣтокъ не доходитъ до конца сразу. Обращаясь къ подробностямъ моего рисунка, я долженъ сказать, что препаратъ, съ котораго снятъ этотъ рисунокъ, былъ обработанъ сулемой и только этимъ объясняется, что мелкозернистая субстанція, окружающая ядра, приняла видъ сходный съ видомъ плазмы амeboобразныхъ клѣтокъ *).

Весьма интересную для познанія онтогеніи нашего животнаго стадію представляемъ рис. 17. Здѣсь мы имѣемъ передъ нашими глазами морулю уже значительно подвинувшуюся впередъ. Въ этотъ періодъ все яйцо можетъ быть раздѣлено на двѣ половины: верхнюю, активную, и нижнюю, въ которой дробленіе идетъ медленнѣе, чѣмъ въ верхней и въ которой, въ описываемую мною стадію, клѣтки несравненно крупнѣе, чѣмъ въ верхней. Картина, подобная той, которую представляетъ мой рисунокъ, очевидно и привела Чамичана къ предположенію о существованіи эпиболической гастраліи у тубулярии, причемъ онъ представлялъ себѣ, что меньшія клѣтки активнаго полюса, составляющія по его предположеніямъ будущую эктодерму, обростаютъ крупныя клѣтки нижняго полюса (энтодерму), которыхъ въ моментъ полного обростанія всего должно быть четыре. Мой рис. 17 повидимому

Рис. 17.



Продольный разрѣзъ морули *T. mesembryanthemum*. *abc*—клѣтки аборалянаго (активнаго) полюса; *o*—клѣтки оральянаго полюса (одна изъ нихъ въ стадіи дѣленія).

вполнѣ соответствуетъ описанію Чамичана: мы даже видимъ здѣсь, въ серединѣ нижняго полюса, что двѣ клѣтки предполагаемой энтодермы со всѣхъ сторонъ, кромѣ только одного пункта на нижнемъ полюсѣ (этотъ пунктъ могъ бы сойти за бластопоръ эпиболической гастраліи), обхватываются другими болѣе мелкими клѣтками. Съ другой стороны, тотъ же самый рисунокъ всего лучше доказываетъ, что на самомъ дѣлѣ никакого подобнаго обростанія не происходитъ, ибо мы видимъ, что одна изъ тѣхъ центральныхъ клѣтокъ, о

*) Считаю здѣсь нелишнимъ указать, что хотя сулема дурно фиксируетъ ядра и амфиастры, за то она очень хорошо сохраняетъ желтокъ и даетъ возможность видѣть весьма отчетливо границы между клѣтками дробленія.

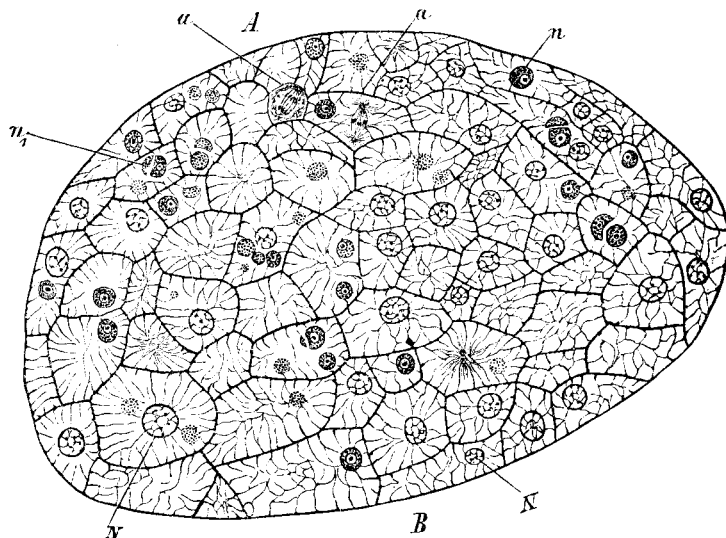
которыхъ было сейчасъ сказано, находится въ стадіи дѣленія; мы видимъ здѣсь весьма отчетливый амфиастръ. По положенію этого послѣдняго не можетъ быть никакого сомнѣнія, въ какомъ именно направленіи произойдетъ дѣленіе. Очевидно, что и на нижнемъ полюсѣ, хотя и позднѣе чѣмъ на верхнемъ, происходятъ тоже такіа дѣленія, въ результатѣ которыхъ обособляются болѣе мелкія поверхностныя клѣтки.

Сравнивая теперь наблюденія *Чамичана*, *Мечникова*, *Гаманна*, *Кона* и мои собственныя, мы видимъ, что первый изъ названныхъ авторовъ сдѣлалъ въ сущности гораздо меньше погрѣшностей, чѣмъ это полагаютъ три другіе автора. Мои собственныя наблюденія показали, что неправильность въ дробленіи у тубулярии вовсе не кажущаяся, какъ это полагаетъ *Кона*, и что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ такою формою дробленія, которая вполне подходитъ подъ типъ *полнаго неправильнаго дробленія*. При чемъ, эта неправильность выражается не только въ различіи величины клѣтокъ, но еще и въ неправильности наступленія самыхъ бороздъ, вслѣдствіе чего число клѣтокъ дробленія возрастаетъ съ самаго начала не въ геометрической прогрессіи. Въ самомъ дѣлѣ мы видимъ, что уже при дѣленіи на четыре, одна половинна яйца отстаетъ отъ другой. Далѣе, просматривая цѣлыя серіи препаратовъ яицъ тубулярии въ дробленіи, приходится встрѣчать стадіи изъ шести и десяти клѣтокъ. Это конечно ведетъ къ заключенію, что ходъ нарастанія числа клѣтокъ дробящагося яйца идетъ такъ: 2. 4. 6. 8. 10...

Впослѣдствіи, вѣроятно, измѣняется и этотъ порядокъ, такъ какъ встрѣчаются между прочимъ и стадіи въ 15 клѣтокъ. Другая особенность дробленія тубулярии состоитъ въ томъ, что дробленіе задерживается въ своемъ ходѣ и послѣдующія борозды наступаютъ ранѣе, чѣмъ предыдущія достигаютъ своего полнаго развитія. Такимъ образомъ, давая общую характеристику процесса дробленія у нашего гидроида, мы можемъ назвать его полнымъ неправильнымъ, задержаннымъ въ своемъ ходѣ дробленіемъ. Обращаясь къ сравненіямъ въ этомъ отношеніи съ животными изъ другихъ отдѣловъ, мы можемъ уподобить ходъ дробленія яйца у тубулярии той формѣ дробленія, которая была описана *Заленскимъ* у стерляди.

Различіе между активнымъ и нижнимъ полюсомъ у тубулярии, столь рѣзко выраженное въ начальныхъ стадіяхъ, съ ходомъ дальнѣйшаго развитія сглаживается все болѣе и болѣе, но тѣмъ не менѣе, даже и въ такой морулѣ, которая представлена на моемъ рис. 18 и которая состоитъ изъ нѣсколькихъ сотъ клѣтокъ, различіе между верхнимъ и нижнимъ полюсомъ остается еще достаточно явнымъ и клѣтки нижняго полюса представляются въ общемъ крупнѣе клѣтокъ верхняго. Если у *Гаманна* на его рисункахъ (I. c. fig. 10^a и 11 Taf. XXIV) двухъ стадій моруль, состоящихъ еще изъ крупныхъ клѣтокъ, этого различія между полюсами незамѣтно, то я объясняю себѣ это обстоятельство весьма просто тѣмъ, что оба рисунка представляютъ поперечные разрѣзы яйца. Въ такомъ

Рсп. 18.



Продольный разрѣзъ яйца *T. mesembryanthemum* въ стадіи морули. А—активный полюсъ, В—нижній (оральный полюсъ), N—ядра клѣтокъ дробленія, n, n₁—ядра питательныхъ клѣтокъ, a—клетка въ дѣленіи.

случаѣ, конечно, полярнаго различія замѣтить нельзя; но изъ этого не слѣдуетъ, чтобы этого различія на самомъ дѣлѣ не было, какъ полагаетъ названный авторъ. Какъ мы увидимъ ниже, тубулярия не представляетъ единственнаго исключенія между гидроидами въ ходѣ дробленія яйца. Такъ *Вейсманнъ* нашелъ подобное же

неправильное дробленіе у *Clava squamata*, *Коротневъ*—у прѣсноводной гидры *). Оба эти автора видятъ подобно *Чамичану* въ этомъ способѣ дробленія стадію гастрели; но, мы не имѣемъ никакого основанія въ

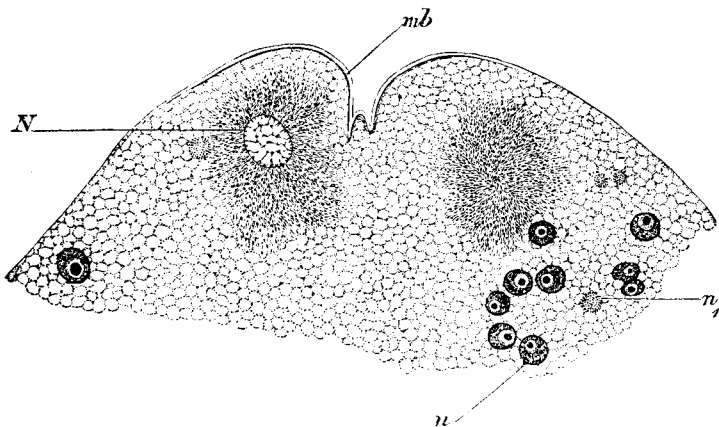
*) Z. f. W. Z. 1884.

этомъ отношеніи слѣдовать за ними, ибо полагаемъ, что у нихъ, точно такъ же какъ и у *Чамичана*, вѣтъ на то прямыхъ доказательствъ.

Я не могу оставить вопроса о дробленіи яйца у тубуляриі, не упомянувъ здѣсь объ одномъ нелишнемъ интереса фактѣ. Было уже сказано, что яйцо тубуляриі желточной оболочкой не имѣетъ, тѣмъ не менѣе на верхнемъ полюсѣ дробящагося яйца, какъ на разрѣзахъ, такъ и на цѣльныхъ препаратахъ, мнѣ нерѣдко удавалось видѣть весьма явственную оболочку, которая даже часто образуетъ складки. Первоначально я готовъ былъ допустить, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ какимъ-то постояннымъ образованіемъ, своего рода эмбриональной оболочкой. Не было никакого сомнѣнія, что это не была желточная оболочка, такъ какъ, во первыхъ, ее можно было видѣть всегда только на томъ полюсѣ, который я назвалъ верхнимъ или активнымъ, и такъ какъ, во вторыхъ, оболочка эта всюду проникала въ промежутки клѣтокъ, которыя къ тому времени уже успѣли обособиться. Чтобы дать понятіе о названной оболочкѣ, я прилагаю рис. 19, изображающій намъ часть разрѣза чрезъ яйцо, состоявшее изъ 6 клѣтокъ и на которомъ названная оболочка была обособлена весьма явственно (*mb*). Что касается ея свойствъ, то

уже по рис. можно судить о ея относительной толщинѣ. Сама по себѣ оболочка безцвѣтна и стекловидна. Иногда на ней можно видѣть весьма легкую штриховатость, параллельную свободной поверхности клѣтокъ, ею покрытыхъ. Какое значеніе можетъ имѣть эта оболочка — на этомъ вопросѣ мы здѣсь останавливаться не будемъ, такъ какъ намъ придется вернуться къ нему въ другомъ мѣстѣ. Скажу только, что оболочка эта на самомъ полюсѣ весьма рѣзко ограничена отъ тѣла клѣтокъ дробленія, которыя она покрываетъ собою и которыя очевидно ее выдѣлили; на нѣкоторомъ разстояніи отъ полюса она остается одинаковой толщины, но затѣмъ постепенно утончается и теряется на поверхности яйца. Особенно рѣзко видна она въ тѣхъ случаяхъ, когда яйцо было обработано концентрированнымъ растворомъ сулемы. При этомъ на поперечныхъ разрѣзахъ такихъ яицъ можно видѣть иногда весьма любопытную картину: такъ какъ центральная часть верхняго полюса всегда бываетъ немного вдавлена, то при существованіи названной оболочкы, въ серіи поперечныхъ разрѣзовъ яйца на двухъ, трехъ изъ нихъ бываетъ видна полость, окруженная клѣтками дробленія и выстланная названной безцвѣтной кутикулой.

Рис. 19.



Продольный разрѣзъ чрезъ яйцо *T. mesembryanthemum* раздробившееся на 6 клѣтокъ; *mb*—оболочка (перисаркъ), *N* ядро одной изъ 6 клѣтокъ дробленія, *n*, *n*₁—ядра питательныхъ клѣтокъ.

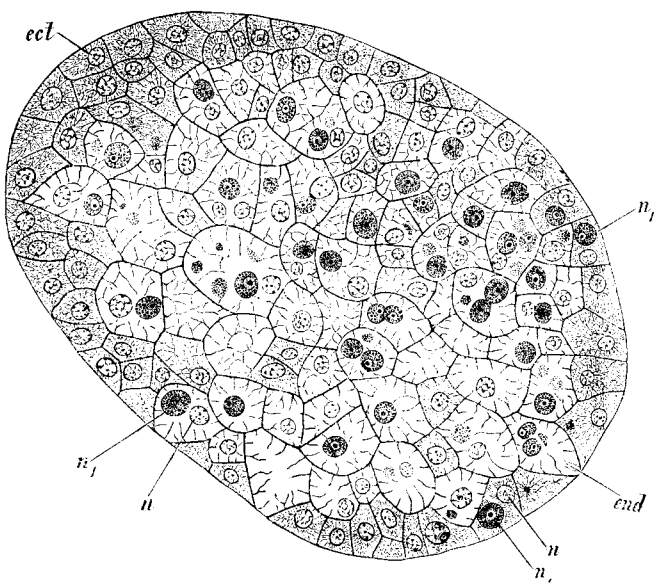
Перейдемъ теперь къ образованію пластовъ у нашего гидроида. Возрѣнія *Чамичана*, какъ объ этомъ было уже не разъ упомянуто, мы принять никоимъ образомъ не можемъ. *Гаманъ*, съ своей стороны, даетъ здѣсь весьма неясныя указанія: онъ говоритъ только, что въ извѣстное время поверхностный слой клѣтокъ морули начинаетъ быстро дѣлиться; въ немъ появляется много ядеръ и такимъ образомъ происходитъ обособленіе эктодермы. Такое описаніе конечно нельзя назвать точнымъ; иллюстрирующій это описаніе рисунокъ нашего автора тоже весьма мало поучителенъ. Что касается *Конна*, то въ виду отсутствія при его статьѣ, помѣщенной въ *Zoologischer An-*

zeiger *), рисунковъ довольно трудно представить себѣ какъ онъ понимаетъ обособленіе пластовъ у нашего животнаго. Повидимому онъ полагаетъ, что эктодерма обособляется весьма поздно и сразу какъ готовый пластъ. Такъ, по крайней мѣрѣ, понимаю я относящуюся сюда его фразу: „the ectoderme makes its appearance quite slowly and sections show it to be a true determinate ectoderme“. Если я вѣрно понимаю этого автора, то онъ повидимому стоялъ въ данномъ отношеніи всего ближе къ истинѣ: у тубуляриі, точно

*) Полной статьи *Конна*, посвященной этому предмету, мнѣ найти не удалось.

так же как и у остальных исследованных мною гидроидов, — что будет ясно из последующего изложения, — эктодерма обособляется лишь совершенно постепенно и сразу закладывается как многослойный пласт. Чтобы составить себе ясное представление о том, как совершается здесь обособление эктодермы, всего лучше обратиться к сравнению моих трех рисунков: 19, 20 и 21. На первом из этих рисунков, который был выше отчасти описан, мы видим самое первое начало той дифференировки клеток дробления, которая в концъ-концовъ должна привести к обособлению эктодермы, а именно в этой еще крупно-клеточной моруль мы уже видим нѣкоторое различіе между поверхностными клетками съ одной стороны и внутренними съ другой, выражающееся въ томъ, что первыя представляются болѣе плоскими. Легко однако видѣть, что это различіе не очень строго выражается въ каждой изъ клетокъ этихъ двухъ родовъ. Мы видимъ также, что внизу разрѣза въ одномъ мѣстѣ большія внутреннія клетки непокрыты болѣе плоскими поверхностными клетками. Это я считаю за остатокъ того различія въ ходѣ дробленія на верхнемъ и нижнемъ полюсѣ, о которомъ было уже выше упомянуто. Рис. 20 представляетъ намъ дальнѣйшую

Рис. 20.



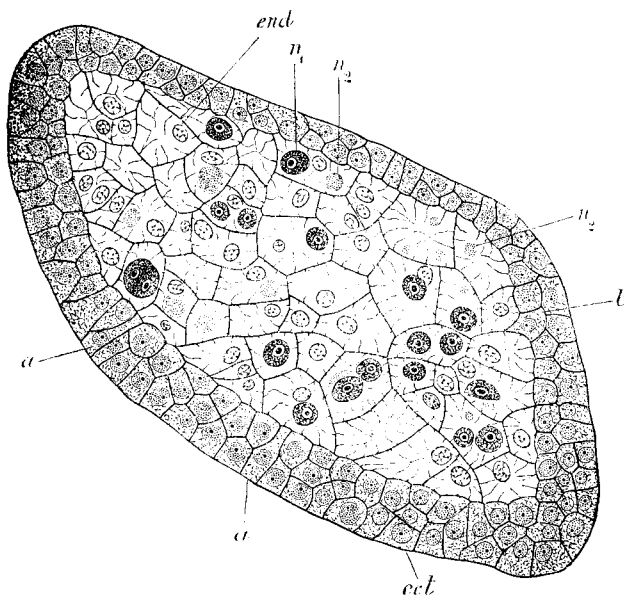
Продольный разрѣзъ яйца *T. mesembryanthemum* въ началѣ образования пластовъ. *n*, *n*—ядра клетокъ дробленія, *n*₁, *n*₁—ядра питательныхъ клетокъ.

стадію дифференировки. Мы увидимъ впоследствии, что экто- и эндодерма, въ періодъ своего полнаго обособленія, въ значительной степени, разнятся между собою по своей окраскѣ, а именно: эктодерма, состоящая изъ болѣе плазматическихъ клетокъ, красится сильнѣе; эндодерма, состоящая изъ болѣе крупныхъ, наполненныхъ вакуолями клетокъ, красится слабѣе. Начало такого различія мы видимъ, и на рис. 20. Здѣсь нельзя не видѣть, что коровой слой яйца со-

стоитъ изъ клетокъ болѣе плазматическихъ, болѣе темныхъ, между тѣмъ какъ внутренность яйца наполнена болѣе свѣтлыми клетками. Легко видѣть однако, что раздѣленіе это неполное въ томъ отношеніи, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ внутреннія свѣтлыя клетки доходятъ до самой периферіи яйца; съ другой стороны болѣе темныя клетки замѣчаются также и въ срединѣ. Такъ какъ впоследствии, какъ было уже сказано, эктодерма зародыша красится темнѣе, чѣмъ эндодерма, то быть можетъ не будетъ ошибкой предположить, что обособленіе эктодермическихъ клетокъ происходитъ не только на поверхности яйца, но также и внутри, и что эти клетки, лишь впоследствии проталкиваясь между клетками будущей эндодермы, постепенно доходятъ до поверхности яйца и тамъ становятся въ рядъ съ другими клетками эктодермы. Я конечно не настаиваю на этомъ предположеніи, потому что имѣю слишкомъ мало доказательствъ въ его пользу. Замѣчу только, что оно во всякомъ случаѣ не стоитъ въ противорѣчій съ данными эмбриологіи вообще.

Съ ходомъ дальнѣйшаго развитія обособленіе обихъ слоевъ зародыша идетъ все дальше и дальше. Коровой слой плазматическихъ, темнокрасящихся клетокъ

Рис. 21.



Продольный разрѣзъ черезъ зародыша *T. mesembryanthemum* съ явственно обособленной экто- и эндодермой. *a*—клетка эктодермы, пронизывающая всю толщу этого слоя; *b*—клетка эктодермы, еще языкомъ влащущаяся въ эндодерму; *n*₁—неассимилированное ядро питательной клетки; *n*₂—почти совсѣмъ ассимилированное такое ядро.

все болѣе и болѣе ровнымъ слоемъ покрываетъ остальную массу болѣе крупныхъ свѣтлыхъ клетокъ, современемъ уже нигдѣ не доходящихъ до периферіи яйца, какъ это мы видѣли при описаніи предыдущаго рисунка. Въ концѣ концовъ получается стадія, которая представлена на моемъ рис. 21. Здѣсь эктодерма уже вполне обособилась. Правда, мы не видимъ еще чтобы она была отдѣлена ровнымъ контуромъ отъ эндо-

дермы; скажемъ болѣе: контура отдѣляющаго экто отъ эндодермы, подобнаго тому, который представленъ на нашемъ рис. 16, мы здѣсь вовсе не видимъ; здѣсь еще каждая клѣтка эктодермы вдаётся своимъ закругленнымъ основаніемъ въ подлежащую эндодерму; нѣкоторыя же клѣтки (b) еще языкомъ вдаются между клѣтокъ эндодермы.

Всматриваясь ближе, на моемъ рис. 21, въ строеніе эктодермы, мы замѣчаемъ, что въ общемъ она представляетъ собою многослойный пластъ, состоящій изъ неправильно многоугольныхъ клѣтокъ; однако же кое гдѣ уже и теперь между этими клѣтками начинаютъ попадаться цилиндрическія клѣтки, пронизывающія всю толщю эктодермы (a). Въ этомъ нельзя не видѣть начала столь характернаго для гидроидовъ признака, состоящаго въ томъ, что въ ихъ эктодермѣ можно отличить два рода клѣтокъ: однѣ изъ этихъ послѣднихъ стоятъ такимъ образомъ, что пронизываютъ всю толщю эктодермы (эпителиально мускульныя клѣтки, чувствительныя клѣтки и т. д.), другія же остаются вѣдренными между ними и часто лежатъ въ нѣсколько слоевъ (нервные (?), клѣтки стрекательныхъ капсулъ и т. д.—вообще интерстиціальныя клѣтки *Клейменберга*). Въ то время какъ эктодерма представляетъ уже указанную степень развитія, эндодерма, какъ это видно на рис. 21, продолжаетъ все еще состоять изъ приблизительно одинаковыхъ свѣтлыхъ клѣтокъ, заключающихъ въ себѣ еще очень большое количество неассимилированныхъ ядеръ питательныхъ клѣтокъ (n_1, n_2). Впрочемъ, эти послѣднія встрѣчаются и въ эктодермѣ, но, залегая въ ней въ меньшемъ количествѣ, попадаютъ не на каждомъ разрѣзѣ. Изображенный на рис. 21 разрѣзъ личинки заставляетъ думать, что форма ея въ этомъ періодѣ развитія представляется весьма неправильной. Въ данномъ случаѣ однако, мы имѣемъ дѣло съ ненормальной формой, такъ какъ личинка, разрѣзъ которой представленъ на названномъ рисункѣ, залегала въ гонофорѣ плотно набитой яйцами и личинками на разныхъ стадіяхъ развитія; слѣдовательно: та личинка, съ которой сдѣланъ рисунокъ, сдавливалась со всѣхъ сторонъ своими сосѣдями. Въ тѣхъ случаяхъ, когда въ гонофорѣ развивается лишь небольшое количество личинокъ, онѣ въ описываемую стадію всегда имѣютъ правильную форму, какъ это между прочимъ можно видѣть на рис. 16, гдѣ мы имѣемъ передъ нашими глазами разрѣзъ черезъ зародыша, по своей стадіи развитія весьма близко стоящаго къ только что описанной личинкѣ. Мы видимъ, что и здѣсь эктодерма представляетъ еще эмбриональный характеръ. Она является темно окрашеннымъ пластомъ, въ которомъ залегаютъ въ нѣсколько слоевъ клѣтки еще мало другъ отъ друга различающіяся по своей величинѣ (препаратъ былъ обработанъ сулемой и не давалъ достаточно ясной для гистологическихъ цѣлей картины, а потому границы клѣтокъ въ эктодермѣ не показаны). Мы видимъ также, что эктодерма уже весьма рѣзкимъ контуромъ отдѣ-

лена отъ эндодермы. Въ этомъ рѣзкомъ контурѣ я склоненъ видѣть первый слѣдъ основной пластинки. Что касается эндодермы, то эта послѣдняя мало отличается по своему строенію сравнительно съ предыдущей стадіей. Но въ то же время мы видимъ, что въ ней, по самой срединѣ ея массы, видна весьма узкая щель. Легко догадаться, что щель эта есть не что иное какъ первый слѣдъ гастральной полости, которая такимъ образомъ возникаетъ здѣсь какъ простой разрывъ между клѣтками эндодермы.

Къ тому времени, когда дифференцировка пластовъ достигла уже такой степени, какъ у только что описаннаго зародыша, послѣдній начинаетъ все болѣе и болѣе сплющиваться, причѣмъ его переднезадній діаметръ (эготъ послѣдній опредѣляется положеніемъ будущаго ротоваго отверстія) значительно укорачивается. Мало по малу зародышъ принимаетъ видъ диска, съ плоской или даже слегка вогнутой передней стороной и чуть выпуклой задней. Напомню при этомъ, что эта задняя сторона соответствуетъ тому, что я на раннихъ стадіяхъ называлъ активнымъ полюсомъ, т. е., слѣдовательно, соответствуетъ той сторонѣ яйца, которая была обращена къ стѣнкѣ гонофоры и на которой лежало ядро яйца. Когда зародышъ приметъ такимъ образомъ форму диска, на немъ скоро появляются щупальца. Эти послѣднія, какъ я могъ въ этомъ убѣдиться и на живыхъ зародышахъ и на разрѣзахъ ихъ, первоначально представляютъ собою лишь легкія выпуклыны края диска, лучше сказать—просто небольшие неровности его; этимъ путемъ дисковидное тѣло зародыша принимаетъ на нѣкоторое время форму неправильной, одно-, двухъ-, трехъ и т. д. лучевой звѣзды. Я много разъ провѣрялъ этотъ фактъ и имѣю немало подтверждающихъ его препаратовъ. Вотъ почему я рѣшительно не могу согласиться съ *Чамичаномъ* и *Пиланномъ*, которые утверждаютъ, что первоначально появляются два щупальца, а затѣмъ уже остальные. Меня даже очень удивляетъ fig. 39 въ статьѣ *Чамичана* фигура, на которой изображена очень молодая активуля съ двумя, сравнительно уже значительно обособленными щупальцами, лежащими по концамъ одного и того же діаметра. Судя по тому что я видѣлъ, я никакъ не могу допустить, чтобы въ то время, когда щупалець только два, они могли бы быть такъ рѣзко обособлены, какъ это изображено у названнаго автора.

Щупальца тубулярін, какъ извѣстно, подобно щупальцамъ у другихъ морскихъ гидроидовъ, представляются внутри плотными, полости не имѣющими. Въ свое время *Пикелъ* *) указалъ однако, что ему удалось у трехъ взрослыхъ экземпляровъ *T. mesembryanthemum* найдти въ щупальцахъ, у ихъ основанія, полость. Хотя названному автору и не удалось найти того же у молодыхъ экземпляровъ, тѣмъ не менѣе онъ

*) C. F. Tscheli. Der Bau der Hydroidpolypen, Morph. Jahrb. Bd. VIII.

полагаетъ, что изъ его находки можно сдѣлать тотъ выводъ, что плотныя внутри щупальца современныхъ намъ тубулярій произошли отъ полыхъ щупалець, которыя были свойственны первобытнымъ родичамъ этихъ гидроидовъ. Я не думаю однако, чтобы это было такъ; по крайней мѣрѣ исторія развитія тубулярій по моему говорить противъ гипотезы *Никели*. Судя по тому, что я видѣлъ на своихъ препаратахъ, я вполне могу подтвердить наблюденія *Чамичана*, что нижнія или большія щупальца тубулярій бываютъ съ самаго начала своего возникновенія заполнены клетками энтодермы, ничѣмъ не отличающимися отъ остальныхъ. Въ то время когда образуются эти щупальца, гастральная полость актинули (какъ принято называть зародыша тубулярій), отдѣлена отъ нихъ по всюду массой энтодер-

мы, такъ что не можетъ быть и рѣчи о томъ, чтобы гастральная полость въ началѣ своего развитія давала бы боковые отростки по направленію къ щупальцамъ. Эти послѣднія, какъ было уже упомянуто, первоначально представляютъ собою болѣе или менѣе толстые выросты тѣла зародыша, мало отъ него обособленные. При дальнѣйшемъ ростѣ щупалець, который идетъ очень быстро, они измѣняютъ свою форму и, удлиняясь, становятся все тоньше, при чемъ клетки выполняющія ихъ изнутри измѣняютъ свою форму и нѣкоторое время спустя принимаютъ характерную форму такъ наз. хрящевыхъ клетокъ, свойственныхъ щупальцамъ большинства гидроидовъ. Впослѣдствіи же, когда актинуля выходитъ изъ гонофоры и, усаживаясь, развивается въ молодую тубулярію, ея щупальца мало

Рис. 22.

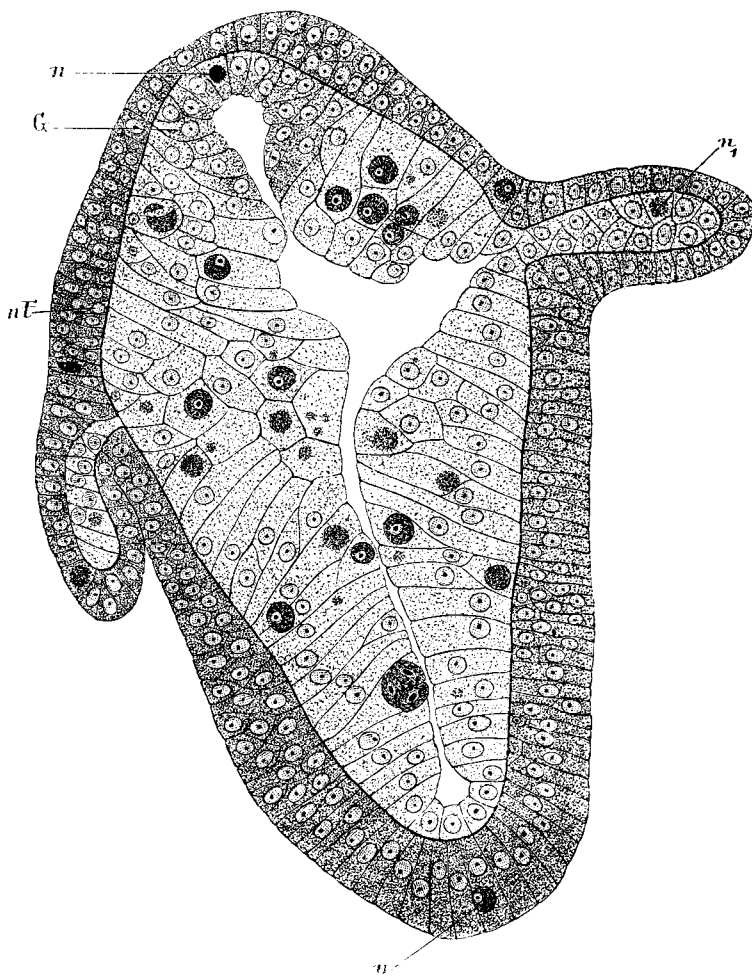


Рис. 22. Продольный разрѣзъ актинули (еще не вышедшей изъ гонофоры) *T. mesembryanthemum*. G — начинающія образовываться тентюли; nt — стрекательная капсула въ эктодермѣ зародыша; n, n₁ — ядра питательныхъ клетокъ.

по-малу приобрѣтаютъ ту форму, которая имъ свойственна у взрослой тубуляріи, и ихъ хрящевыя клетки превращаются въ многослойную паренхиму съ стѣнкоположными ядрами. Описанный ходъ развитія щупалець у тубулярій, какъ мнѣ кажется, говоритъ противъ предположенія *Никели* относительно того, будто

у первобытныхъ гидроидовъ щупальца были полые. Исторія развитія гидроидовъ, какъ я полагаю, показываетъ намъ, что ихъ давніе родичи были не полостныя животныя, а паренхиматозныя, такова же вѣроятно была и форма ихъ щупалець. Правда, что на позднѣйшихъ стадіяхъ продольные разрѣзы, про-

веденные через актиную, могли бы привести къ предположенію, что щупальца тубуляріи первоначально были полны и только потомъ заросли и превратились въ паренхиматозный органъ. Примѣромъ въ данномъ случаѣ можетъ служить рис. 22, изображающій намъ актиную уже столь развитую, что мы видимъ въ ней начало образованія такъ называемыхъ теніолей; гастральная полость представляется здѣсь уже не простымъ разрывомъ между клѣтками эндодермы; она уже хорошо очерчена и мѣстами, а именно какъ у орального, такъ и у аборального полюсовъ, представляетъ значительныя расширения; вмѣстѣ съ тѣмъ полость эта значительно расширяется и въ области отхожденія щупалецъ; щелевидные отростки ея доходятъ уже теперь до самаго основанія этихъ послѣднихъ. Но, все это, повторяю, замѣтно уже на позднихъ стадіяхъ и ничего подобнаго не видно на раннихъ.

Изъ всего сказаннаго очевидно, что ходъ развитія большаго щупальца тубуляріи, или щупальца нижняго пояса, таковъ: сначала щупальце это представляетъ мало обособленный бугорокъ на тѣлѣ зародыша; бугорокъ этотъ внутри выполненъ сплошной массой клѣтокъ эндодермы. Съ ходомъ дальнѣйшаго развитія бугорокъ обособляется все больше и больше и начинаетъ быстро расти, принимая по немногу форму нитевиднаго щупальца. Параллельно росту этого послѣдняго идутъ измѣненія какъ въ формѣ, такъ и въ расположеніи клѣтокъ, лежащихъ внутри щупальца; по формѣ онѣ перестаютъ быть похожими на остальные клѣтки эндодермы и понемногу принимаютъ видъ такъ назыв. хрящевыхъ или осевыхъ клѣтокъ щупалецъ большинства гидроидовъ, клѣтокъ, описываемыхъ совершенно справедливо въ настоящее время, какъ одна изъ формъ мезодермическихъ клѣтокъ у Coelenterata. Измѣненія, какъ было упомянуто выше, происходятъ также и въ расположеніи клѣтокъ, которое мало по-малу становится такимъ, какое извѣстно для щупалецъ большинства гидроидовъ, т. е. клѣтки эти вытягиваются въ одинъ рядъ по оси щупальца.

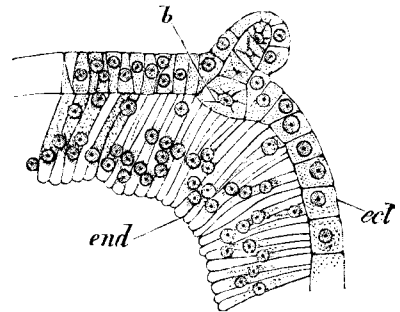
Такое сходство щупалецъ тубуляріи со щупальцами остальныхъ гидроидовъ продолжается однако не долго: когда актиную, выйдя изъ гонофоры, усядется на подводный предметъ и превратится такимъ образомъ въ молодую тубулярію, очень скоро перестаетъ быть замѣтнымъ въ ея щупальцахъ однорядное расположеніе клѣтокъ; эти послѣднія очевидно начинаютъ дѣлиться въ различныхъ направленіяхъ и вся внутренность щупальца понемногу заполняется паренхимой изъ клѣтокъ со стѣнкоположными ядрами.

Хотя этимъ до нѣкоторой степени нарушается полнота изложенія, тѣмъ не менѣе и здѣсь же скажу о развитіи ротовыхъ или дистальныхъ щупалецъ. Эти послѣднія появляются много позднѣе проксимальныхъ. Какъ извѣстно Алльманъ утверждаетъ, что у *T. mesembryanthemum* дистальныя щупальца

еще отсутствуютъ у актиную въ моментъ ея выхода изъ гонофоры.

Дистальныя щупальца развиваются сравнительно съ проксимальными немного по иному типу. Здѣсь вся эндодермическая ось первоначально состоитъ изъ одного ряда клѣтокъ. Мой рис. 23 представляетъ намъ ран-

Рис. 23.



Продольный разрѣзъ часть стѣнки актиную; *ect* — эктодерма; *end* — теніолярная эндодерма; *b* — базальная клѣтка малаго (проротового) щупальца.

нюю стадію развитія малаго или дистальнаго щупальца, и мы видимъ, что вся эндодермическая ось этого щупальца состоитъ изъ одного ряда клѣтокъ; причемъ клѣтка, составляющая основаніе этого ряда (рис. 24, *b*), хотя своей формой вполне уже напоминаетъ хрящевую клѣтку щупальца, все таки значительной частью своего тѣла залегаетъ еще въ эндодермѣ самаго гидранта. Любопытно, что слѣдъ такой связи хрящевой, или осевой, или лучше (какъ мы ее и будемъ называть впередъ) сердцевинной ткани щупальца съ эндодермой гидранта остается и у взрослой тубуляріи. Правда, позднѣйшіе изслѣдователи ничего не говорятъ объ этой связи. Кохъ первый показалъ, что околоротовыя щупальца отдѣлены отъ эндодермы основной пластинкой. Гиманъ не говоритъ ни чего о данномъ пунктѣ и ссылается прямо на одинъ изъ своихъ рисунковъ, именно на fig. 1, Т. XXIII. Рисунокъ этотъ соответствуетъ описанію Коха, съ однимъ только непонятнымъ для меня измѣненіемъ; на указанномъ рисункѣ проксимальное щупальце правой стороны на всемъ протяженіи своей сердцевинной ткани непосредственно переходитъ въ мезодермическую подушку; съ лѣвой стороны, наоборотъ, соответствующее щупальце вполне отдѣлено основной пластинкой отъ мезодермической подушки. Ни то, ни другое, какъ мы увидимъ ниже, не соответствуетъ истинѣ. Пикелли, выражается по этому поводу такъ: „ограниченъ ли вполне основной пластинкой утонченный базальный конецъ щупалецъ отъ прилежащей ткани или же здѣсь остается узкое сообщеніе,—этого я не могъ дознаться, не смотря на самое точное изслѣдованіе; я склоненъ однако допустить здѣсь полное обособленіе (Abschluss), такъ какъ даже во второмъ вѣнцѣ щупалецъ конецъ каждаго изъ нихъ всегда рѣзко обособленъ отъ бли-

жайшей, тождественной съ его собственной, ткани^{*)}. На моихъ препаратахъ я очень ясно вижу связь сердцевинной ткани малаго щупальца съ эндодермой гидранта, что между прочимъ представлено на моей фиг. 1, Т. II (*b*₂). Разсматривая препаратъ, подобный тому съ котораго сдѣланъ сейчасъ названный рисунокъ, при большихъ системахъ можно съ полной ясностью видѣть какъ именно выражена названная связь; основная пластинка расщепляется здѣсь на отдѣльные листочки, и каждый такой листочекъ непосредственно переходитъ въ одну изъ межклеточныхъ перегородокъ окружающей ткани. Конечно, можетъ быть ближайшее изслѣдованіе показало бы, что названные клеточныя перегородки не слиты между собой и что тамъ еще можно отличить обѣ стѣнки соседнихъ клетокъ и прослойку основной ткани между ними; но останавливаться на этомъ вопросѣ не входило въ мой планъ. Во всякомъ случаѣ мы видимъ, что сердцевинная ткань дистальныхъ щупалець стоитъ еще въ соединеніи съ эндодермой. Что касается проксимальныхъ щупалець, то ихъ сердцевинная ткань, какъ видно, стоитъ въ широкой связи съ тканью мезодермической подушки, хотя и здѣсь, у основанія каждаго щупальца, находится діафрагма изъ основной пластинки (Т. II, фиг. 1, *bb*). Здѣсь точно также видно, что на краю діафрагмы основная пластинка совершенно незамѣтно переходитъ въ межклеточныя перегородки паренхимы щупальца и ткани мезодермическихъ подушекъ. Сейчасъ упомянутая діафрагма, образуемая основной пластинкой у базальнаго конца большихъ или проксимальныхъ щупалець, не полна. На продольныхъ разрѣзахъ тубуляріи я всегда замѣчалъ, что полость большого щупальца бываетъ пересѣчена у его основанія выростомъ основной пластинки только сверху, а не снизу. Изъ сличенія серій разрѣзовъ можно во всякомъ случаѣ убѣдиться, что мы имѣемъ здѣсь дѣло болѣе чѣмъ съ полудіафрагмой.

Такая судьба основной пластинки у основанія щупалець тубуляріи еще разъ подтверждаетъ ту мысль, что субстанція этой пластинки есть выдѣленіе клетокъ эндодермы, равно какъ и происходящей отъ нея мезодермы, и что, быть можетъ, въ то время какъ настоящая эндодерма обладаетъ способностью выдѣлять эту субстанцію только на одной своей поверхности (той, которая обращена къ эктодермѣ), клетки происходящей отъ нея мезодермы (серцевинныя или такъ называемыя хрящевыя клетки щупалець у всѣхъ морскихъ гидридовъ, клетки мезодермическихъ подушекъ у тубуляріи и кориморфы) обладаютъ способностью выдѣлять эту субстанцію по всей своей поверхности. Ниже впрочемъ мы увидимъ, что анатомія

*) I. с. р. 597. Нельзя при этомъ не вспомнить, что у *Corytopha nitans* по *Альману*, гастральная полость проникаетъ въ видѣ тонкихъ канальцевъ въ самое основаніе дистальныхъ щупалець (I. с. Т. XIX. fig. 7).

взрослой тубуляріи даетъ намъ примѣръ возникновенія скелетной субстанции, вполне сходной съ субстанціей основной пластинки, въ самой толщѣ мезодермы, вдалекѣ какъ отъ экто—, такъ и отъ эндодермы.

Высказанное выше о развитіи и строеніи щупалець у тубуляріи, какъ мнѣ кажется, несомнѣнно подтверждаетъ эндодермическое происхожденіе сердцевинной ткани ихъ, и въ тоже время опровергаетъ всякое предположеніе о первоначальныхъ полыхъ щупальцахъ.

Послѣ этого отступленія, по поводу развитія и строенія щупалець, возвратимся теперь къ дальнѣйшей судьбѣ эмбриональныхъ пластовъ у тубуляріи. Мы оставили ихъ на стадіи, изображенной на моемъ рис. 21, гдѣ въ эктодермѣ, помимо клетокъ, лежащихъ въ нѣсколько слоевъ другъ надъ другомъ, стали появляться и такія клетки, которыя пронизывали уже всю толщу эктодермы и гдѣ въ эндодермѣ всѣ клетки оставались между собой приблизительно одинаковыми и выполняли всю полость зародыша.

Что касается общаго расположенія клетокъ эктодермы въ стадію соответствующую рис. 21, то на оральномъ концѣ актиноули, который, какъ было уже выше указано, соответствуетъ менѣе активному полюсу яйца, гдѣ эктодерма, какъ обособленный пластъ, закладывается позднѣе, она все время вплоть до образованія ротоваго отверстія остается сравнительно очень тонкой.

Выше было уже указано, что въ моментъ образованія щупалець, зародышъ тубуляріи представляется сильно сплюснутымъ дискомъ, какъ это между прочимъ видно на рисункахъ *Альмана*, *Чамичана* и *Гаманна*. Затѣмъ, когда щупальца уже значительно выростутъ, зародышъ тубуляріи мало-по-малу начинаетъ измѣнять свою форму: оба его полюса, передній и задній, начинаютъ теперь понемногу расти; при этомъ однако задній полюсъ растетъ аначительно быстрѣе передняго, какъ это между прочимъ видно на моей фиг. 4, Т. I, изображающей намъ гонофору, въ которой развились два зародыша. Одинъ (*A*), какъ видимъ, успѣлъ уже превратиться въ молодую тубулярію (это ненормальное превращеніе будетъ разъяснено ниже), другой, въ видѣ совсѣмъ молодой актиноули, сидитъ на хоботкѣ гонофоры; его оральный конецъ еще такъ мало развитъ, что отогнутыя назадъ щупальца своими основаніями прикасаются къ хоботку гонофоры; между тѣмъ аборальный конецъ актиноули, который направленъ къ стѣнкѣ гонофоры, уже приобрѣлъ видъ довольно высокаго колпачка.

Немного болѣе позднюю стадію видимъ мы на рис. 22, изображающемъ намъ разрѣзъ актиноули, у которой уже значительно вытянуть не только аборальный, но и оральный конецъ тѣла. Къ этому времени, въ экто— и эндодермѣ актиноули произошли значительныя измѣненія. Уже бѣлаго взгляда достаточно, чтобы видѣть, что оральный полюсъ не только въ своемъ ростѣ, но и въ дифферен-

цировка эктодермы отстает от аборального. На этом последнем, в началѣ развитія, клѣтки лежатъ въ очень много слоевъ; но затѣмъ, хотя эктодерма продолжаетъ расти все болѣе и болѣе, она понемногу приближается къ типу однослойной ткани, такъ какъ число высокоцилиндрическихъ клѣтокъ увеличивается, число же промежуточныхъ клѣтокъ (такъ назовемъ мы остальную массу клѣтокъ эктодермы) уменьшается и, подѣ конецъ, первыя пріобрѣтаютъ преобладающій характеръ, какъ это можно видѣть на моемъ рис. 22. Здѣсь же мы видимъ, что эти клѣтки эктодермы аборального полюса сравнительно очень интенсивно красятся, такъ что очевидно происходитъ дифференцировка и въ ихъ содержимомъ. Дальнѣйшее развитіе актинული объясняетъ намъ почему происходитъ такое раннее дифференцированье клѣтокъ эктодермы на аборальномъ полюсѣ. Мы увидимъ, что очень скоро онѣ начнутъ выдѣлять перисаркѣ. На оральномъ полюсѣ эктодерма остается все еще тонкой и почти на всемъ своемъ протяженіи явственно многослойной. Однакоже и здѣсь дифференцировка элементовъ настолько подвинулась впередъ, что уже кое-гдѣ встрѣчаются и клѣтки, содержащія стрекательныя капсулы (рис. 22, *st*).

Обращаясь къ разсмотрѣнію эндодермы въ данный періодъ развитія, мы прежде всего замѣчаемъ, что гастральная полость значительно увеличилась; она видна теперь по всей длинѣ актинული и не представляется уже въ видѣ узкой щели; теперь полость эта уже достаточно широка, образуетъ легкое расширеніе на переднемъ и заднемъ полюсѣ, а также въ области щупалецъ, гдѣ она, какъ мы видѣли выше, даетъ еще вѣтви, доходящія до основанія каждаго изъ щупалецъ. Что касается самихъ клѣтокъ эндодермы, то очевидно, что здѣсь происходятъ приблизительно тѣ же измѣненія, что и въ эктодермѣ, т. е. и эндодерма видимо стремится перейти изъ многослойной ткани въ однослойную. Мы видимъ на самомъ дѣлѣ, что клѣтки эндодермы не представляются какъ прежде повсюду нагроможденными другъ на друга, но во многихъ мѣстахъ располагаются уже въ одинъ рядъ, какъ на примѣръ это ясно видно внизу, въ подошвѣ актинули. Въ то же самое время нѣкоторыя клѣтки уже очевидно начинаютъ измѣнять и составъ своего содержимаго; такъ вверху актинули, у ея ротового полюса, тамъ гдѣ современемъ образуются теніоли, плазма клѣтокъ красится теперь очень интенсивно. Такимъ образомъ мы видимъ, что эндодерма представляетъ намъ тотъ же переходъ отъ эмбриональнаго состоянія къ definitivaльному, что и эктодерма. При этомъ мы должны, очевидно, допустить, что въ эктодермѣ происходитъ значительное смѣщеніе клѣтокъ. Этимъ-то смѣщеніемъ мы и должны объяснить самый переходъ многослойнаго состоянія въ однослойное.

Дальнѣйшія измѣненія, происходящія въ актинулѣ, сводятся къ увеличенію въ длину аборальныхъ шу-

палецъ и къ образованію оральныхъ, о которыхъ было сказано выше. Замѣтимъ здѣсь, что быстрота хода развитія актинуль въ этотъ періодъ времени весьма различна, такъ что нѣкоторыя актинули выходятъ изъ гонофоры еще безъ оральныхъ щупалецъ, другія же съ явственно обособившимися оральными щупальцами. Этимъ обстоятельствомъ, вѣроятно, объясняется противорѣчіе между *Альманомъ* и *Гаманномъ*, изъ которыхъ первый вводитъ въ діагнозъ вида *T. mesembryanthemum* тотъ признакъ, что актинуля у этой формы выходитъ изъ гонофоры безъ оральныхъ щупалецъ; между тѣмъ какъ второй утверждаетъ, что только у *T. coronata* актинули выходятъ безъ ротовыхъ щупалецъ. Мои собственные наблюденія показали, что у *T. mesembryanthemum* актинули весьма часто бываютъ уже въ гонофорѣ снабжены притотыми щупальцами.

Въ большинствѣ случаевъ, которые я наблюдалъ, актинули у *T. mesembryanthemum* выходятъ изъ гонофоры, снабженныя четырьмя притотыми щупальцами. Такія актинули уже черезъ полчаса по выходѣ изъ гонофоры усаживаются и начинаютъ свое существованіе въ качествѣ неподвижно прикрѣпленныхъ тубулярій.

Разрѣзъ такой, недавно усѣвшейся тубуляріи представленъ на фиг. 2 Табл. II. Сравнивая подробности строенія этой молодой тубуляріи съ только что описанной актинулѣй, мы видимъ большія измѣненія въ немъ: гастральная полость приняла уже свою окончательную форму, за исключеніемъ развѣ того, что вторая камера (*B*) еще совершенно непосредственно переходитъ въ ножку (*hydrocaulus*), которая вытянулась весьма значительно и на своемъ концѣ выдѣлила толстый слой перисарка (*ps*). Последній, впрочемъ, какъ видно на рисункѣ, выдѣленъ не только здѣсь, но и выше (*ps*₁), до самаго основанія щупалецъ нижняго, аборальнаго, вѣнца (*T*). Разрѣзъ, изображенный на фиг. 2, прошелъ немного косо и миновалъ отверстіе рта; за то одно изъ малыхъ щупалецъ видно на разрѣзѣ сполна. Оказывается при этомъ, что сердцевинная ткань щупальца упирается теперь не одной базальной клѣткой въ эндодерму гидранта, какъ мы это видѣли на рис. 24, а уже цѣлымъ рядомъ клѣтокъ, относительно которыхъ, конечно, есть полное основаніе думать, что онѣ произошли отъ вышеназванной базальной клѣтки путемъ послѣдовательныхъ поперечныхъ дѣленій.

Обращаясь къ подробностямъ строенія отдѣльныхъ слоевъ тѣла тубуляріи на данной стадіи, можно видѣть, что въ эктодермѣ, сравнительно съ предыдущими стадіями, большихъ измѣненій не произошло. Мы видимъ теперь въ ней большее количество стрекательныхъ капсулъ, особенно въ щупальцахъ, гдѣ онѣ дальше подвинулись впередъ въ своемъ развитіи. На предыдущей стадіи эктодерма ножки значительно отличалась своей окраской отъ остальныхъ клѣтокъ этого

слоя. Это различіе въ окраскѣ теперь еще болѣе явственно, какъ это видно очень хорошо на фиг. 2 (*C*, *Gr*). Здѣсь (эктодерма на данномъ препаратѣ, какъ это часто бываетъ при обработкѣ сулемой, немного мацерирована) мы еще вовсе не находимъ стрекательныхъ капсулъ, между тѣмъ какъ у взрослой тубулярии онѣ залегаютъ въ области такъ называемаго воротника сплошными кучами (ср. фиг. 1, Т. II, *nt*). Любопытно при этомъ отмѣтить, что воротникъ этотъ (Т. II, фиг. 2, *C*) лежитъ у молодой тубулярии гораздо ниже чѣмъ у взрослой (ср. фиг. 1 и 2); тамъ онъ представляетъ собою рядъ продольныхъ радіальныхъ складокъ эктодермы, пересѣченныхъ, каждая, еще многими поперечными складками; здѣсь же, въ области воротника, мы находимъ пока лишь массу эктодермическихъ клѣтокъ безъ всякаго порядка нагроможденныхъ другъ на друга.

Въ эндодермѣ произошли также значительныя измѣненія: въ области тевіоль (фиг. 2, *Tn*) эндодерма состоитъ теперь изъ очень длинныхъ и тонкихъ клѣтокъ; ниже клѣтки ея становятся все короче и короче и, наконецъ, въ суженіи, отдѣляющемъ верхнюю камеру (*A*) гастральной полости отъ нижней, клѣтки эти становятся совсѣмъ плоскими, какими онѣ и остаются на всемъ протяженіи мезодермической подушки вплоть до верхнихъ боковыхъ выростовъ нижней камеры (*B*); затѣмъ онѣ опять принимаютъ форму высокоцилиндрическихъ клѣтокъ, которую и сохраняютъ вплоть до того мѣста, гдѣ онѣ переходятъ въ индифферентную паренхиму, выполняющую тотъ отдѣлъ ножки животного, который теперь нужно уже считать гидроризой.

Основная пластинка молодой тубулярии въ разсматриваемый періодъ представляется въ нѣкоторыхъ мѣстахъ уже весьма явственной, какъ напр. во второй камерѣ гастральной полости (*b*); равнымъ образомъ она весьма явственно видна и въ основаніяхъ большихъ щупалець (*T*). Наконецъ, что касается мезодермическихъ образованій, то здѣсь прежде всего мы видимъ, что въ подушкѣ, раздѣляющей камеры *A* и *B*, клѣтки приобрѣли уже видъ свойственной имъ и у взрослой тубулярии: онѣ совершенно свѣтлы; стѣнки ихъ сравнительно толсты и ядра стѣнкоположны; сердцевинныя клѣтки большихъ щупалець, которыхъ только основанія (*T*) видны на фиг. 2, по своему виду уже приближаются къ тому, что онѣ представляютъ собою у взрослой тубулярии; однако же онѣ сохранили еще типъ своего эмбриональнаго (рядоваго) расположенія. Сердцевинныя клѣтки малыхъ щупалець (*t*) представляются намъ еще вполне въ эмбриональномъ состояніи: ихъ ядро лежитъ въ самомъ центрѣ и сами онѣ располагаются всего въ одинъ рядъ. Къ числу мезодермическихъ образованій отношу я также и то, что было мною выше названо индифферентной паренхимой, выполняющей полость гидроризы. На моемъ рисункѣ очень ясно видно, какъ эти клѣтки совершенно постепенно пере-

ходятъ въ клѣтки эндодермы, выстилающей выше полость ножки. Такимъ образомъ здѣсь на нашихъ глазахъ происходитъ такой же метаморфозъ эндодермы какъ и тотъ, который на болѣе раннихъ стадіяхъ ведетъ къ образованію мезодермической междукамерной подушки (*Ms*). Конечный метаморфозъ клѣтокъ *Ms*, будетъ очевидно тотъ же самый, что и тамъ, такъ какъ согласно описанію и рисункамъ *Альмана* *) у тубулярии (равно какъ и у близкой къ ней кориморфы) по срединѣ ножки у взрослого гидроида проходитъ центральный тяжъ сердцевинныхъ клѣтокъ, совершенно такихъ же, какъ тѣ, которыя мы видимъ въ междукамерной мезодермической подушкѣ. Очевидно, что на моемъ рисункѣ (фиг. 2, Т. II) передъ нашими глазами начало образованія такого тяжа.

Мы прослѣдили весь циклъ развитія тубулярии, и такъ какъ гистогенезисъ не входитъ въ планъ моей работы, то на этомъ я и заканчиваю эмбриологію *T. mesembryanthemum*.

Въ заключеніе мнѣ остается еще указать на два случая аномалій, которые мнѣ удалось наблюдать у *T. mesembryanthemum*. Первый случай касается формы щупалець. Именно, мнѣ не рѣдко приходилось встрѣчать актинуль съ раздвоенными на концѣ щупальцами. Я не даю здѣсь рисунка такихъ актинуль, но указываю, что ихъ можно видѣть на препаратахъ, переданныхъ мною въ Зоологическій Музей Московскаго Университета. Весьма возможно, что такая, отъ времени до времени, повторяющаяся аномалія указываетъ на родство съ формами, подобными *Clavatella* или *Eleutheria*. Раздвоенныя щупальца актинуль напоминаютъ именно щупальца этой послѣдней формы, такъ какъ обѣ вѣтви раздвоенныхъ щупалець головчаты, а не одна какъ у *Clavatelea*.

Другая аномалія представляется въ высшей степени удивительной и состоитъ въ томъ, что актинуля можетъ иногда развиться въ сидячую тубулярію еще въ гонофорѣ. Такихъ случаевъ было мною найдено два, и оба они изображены на фиг. 1 и 2, Т. I. Первый разъ найдена была мною аномалія, изображенная на фиг. 2. Найдя вполне правильно развитую молодую тубулярію, прикрепленную къ дну гонофоры, можно было бы полагать, что имѣешь здѣсь дѣло съ особымъ родомъ почкованія. Я однако самъ этого не полагалъ, ибо хорошо зналъ какъ быстро усаживаются актинули на подводные предметы, какъ только оставятъ гонофору. Я предположилъ сразу, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ актинулей, которой что-то помѣшало выйдти своевременно изъ гонофоры и которая потому усьлась внутри своей матери. Случай помогъ мнѣ скоро убѣдиться, что предположеніе мое справедливо: черезъ нѣсколько дней мнѣ удалось найти второй случай аномальнаго прикрепленія молодой тубулярии внутри тѣла ея матери. Этотъ случай много поучительнѣе перваго потому

*) L. с. Т. XIX и XXIII.

что здѣсь видѣнъ самый способъ прикрѣпленія. Именно, мы видимъ здѣсь въ высшей степени странную гидроризу молодой тубуляріи, гидроризу состоящую изъ двухъ отдѣльныхъ ножекъ, направляющихся къ стѣнкамъ гонофоры (одна изъ ножекъ отчасти закрыта актинудей, находящейся еще внутри гонофоры). Сама молодая тубулярія немного ненормальна; ея аборальные щупальца укорочены; оральныхъ же еще вовсе нѣтъ. Такія измѣненія очевидно были обусловлены ненормальнымъ положеніемъ молодаго гидроида. Во всякомъ случаѣ примѣръ этотъ показываетъ, что здѣсь не можетъ быть и рѣчи о происхожденіи тубуляріи внутри гонофоры путемъ почкованія. Принимая однако во вниманіе, что повидимому нѣтъ никакихъ причинъ могущихъ задержать въ гонофорѣ актинудю, уже проредившую черезъ кодоностомъ, приходится искать инаго объясненія тому, что нѣкоторыя актинуды прикрѣпляются еще въ тѣлѣ матери и тамъ превращаются въ молодыхъ тубулярій. Напомню при этомъ, что, какъ я показалъ выше, на яйцахъ тубуляріи, часто уже во время первыхъ стадій дробленія замѣчается появленіе сильно преломляющей свѣтъ оболочки (рис. 19 *mb*), которую я готовъ считать аналогичной перисарку молодаго гидроида. Весьма вѣроятно, что всѣ подобныя яйца развиваются въ тубулярій, прикрѣпляющихся въ симихъ гонофорахъ. Конечно тубуляріи эти обречены на скорую смерть. Спрашивается однако, чѣмъ можемъ мы объяснить такое странное явленіе и чѣмъ можетъ быть обусловлено это прикрѣпленіе зародыша къ тѣлу матери, когда оно приводитъ къ неминуемой смерти молодую тубулярію? Очевидно, біологическаго основанія этому явленію найти невозможно, и я полагаю, что здѣсь всего ближе будетъ такое объясненіе: нѣтъ сомнѣнія, что въ отдаленныя времена зародышъ тубуляріи оставлялъ тѣло матери не въ видѣ актинуды, а въ видѣ планулы, которая, поплававъ нѣкоторое время, прикрѣплялась къ подводнымъ предметамъ, выдѣляла толстый перисаркъ и потомъ уже обычнымъ образомъ превращалась въ гидроидную форму. Все это обыкновенно уже болѣе не повторяется въ онтогеніи тубуляріи; но, какъ извѣстно, въ животномъ царствѣ атавистическіе признаки имѣютъ способность иногда вдругъ проявляться повидимому безъ всякихъ причинъ. Такъ и въ нашемъ случаѣ: хотя зародышъ тубуляріи повидимому давно уже утратилъ стадію планулы, тѣмъ не менѣе въ нѣкоторыхъ случаяхъ еще возвращается нѣчто въ родѣ этой стадіи, и личинка прикрѣпляется въ гонофорѣ, далеко не достигнувъ своей обычной зрѣлости, т. е. стадіи актинуды. Дѣйствительно ли такое отступленіе отъ обыкновеннаго пути развитія совершается безъ всякой видимой причины—это остается вопросомъ. Одною изъ причинъ можетъ быть здѣсь случайное скрещиваніе съ близкимъ видомъ—обстоятельство, какъ извѣстно, способствующее возникновенію атавистическихъ признаковъ *).

*) Я полагаю, что скрещиваніе у тубулярій происходитъ не-

И не хочу конечно настаивать на томъ, что тѣ тубуляріи, которыя прикрѣпляются ненормальнымъ образомъ внутри гонофоры, происходятъ непременно изъ яицъ, на которыхъ образуется та случайная, если можно такъ выразиться, эмбриональная оболочка, которую я считаю за прежде времени развившійся перисаркъ; но я не могу представить себѣ болѣе подходящаго объясненія факту появленія этого перисарка на раннихъ стадіяхъ какъ то, которое я даю.

Мнѣ остается сдѣлать еще одно замѣчаніе относительно анатоміи взрослой тубуляріи, которое я нахожу здѣсь умѣстнымъ. *Йикелл*, давшій, какъ извѣстно, весьма подробное описаніе гистологическаго строенія тубуляріи, указываетъ что основная пластинка этого гидроида можетъ образовывать весьма значительные выросты, вдающіеся между клѣтками экто—и энтодермы. Въ существованіи этихъ выростовъ основной пластинки, убѣдиться очень легко, какъ видно изъ моей фиг. 1, Т. II. Названный рисунокъ представляетъ намъ комбинацію трехъ продольныхъ разрѣзовъ взрослога гидранта (женской колоніи). Мы видимъ, что на рисункѣ этомъ выросты основной пластинки, какъ во второй гастральной полости (*B*), такъ и въ ножкѣ, идутъ въ видѣ цѣлаго ряда зубчиковъ, вдающихся въ энтодерму (*b*). Я могъ однако убѣдиться еще въ одномъ, какъ мнѣ кажется, не лишнемъ интереса обстоятельстве, на которое я ни у *Йикелл*, ни у другихъ авторовъ не нашелъ никакихъ указаній. Взглянувъ на упомянутую фиг. 1, Т. II, мы тотчасъ же видимъ сравнительно весьма значительныя островки скелетной субстанции, по своему виду ничѣмъ не отличающейся отъ субстанции основной пластинки, разбросанныя между клѣтками мезодермическихъ подушекъ. Островковъ этихъ (*b*₁) мы видимъ въ правой подушкѣ три, въ лѣвой два. Моей первой мыслью было, что островки скелетной субстанции суть не что иное, какъ попавшіяся на разрѣзахъ части отростковъ основной пластинки (далеко заходящихъ въ глубь мезодермическихъ подушекъ), которыхъ связь съ этой послѣдней только случайно не видна на разрѣзѣ. Тщательное изслѣдованіе разрѣзовъ показало мнѣ однако, что на самомъ дѣлѣ это не такъ, что если нѣкоторые изъ этихъ островковъ скелетной субстанции дѣйствительно стоятъ въ связи съ основной пластинкой, то большинство съ ней вовсе не соединено. Какъ же возникаетъ эта скелетная субстанція между клѣтками мезодермы? Очевидно, здѣсь могутъ быть два предположенія: или она представляетъ собою отростки основной пластинки, которые впоследствии потеряли эту связь путемъ резорбціи, или же она возникаетъ совершенно самостоятельно,

рѣдко: такъ мнѣ попадались экземпляры несомнѣнной *T. mesembryanthemum*, но съ очень длинными для этого вида споросоциами. Точно также можетъ быть скрещиваніемъ объясняется вышеупомянутый фактъ, что актинуды у *T. mesembryanthemum* выходятъ изъ гонофоры то съ оральными щупальцами, то безъ нихъ.

просто какъ выдѣленіе кѣтокъ мезодермы. Я склоняюсь въ пользу послѣдняго предположенія, такъ какъ при изслѣдованіи исторіи развитія тубуляріи я не встрѣтилъ ни одного факта въ пользу перваго предположенія. Съ другой стороны, я долженъ указать, что мнѣ случалось находить отложенія скелетной субстанціи иногда въ самой срединѣ мезодермическихъ подушекъ. Весьма трудно предположить, чтобы основная пластинка давала такіе большіе отростки и чтобы отростки эти, резорбируясь на большей части своего протяженія, сохранялись бы только на небольшомъ своемъ участкѣ. Въ виду этого, по моему, гораздо вѣрнѣе допустить, что въ тѣхъ случаяхъ, когда мы видимъ связь скелетныхъ отложеній, залегающихъ въ мезодермическихъ подушкахъ съ основной пластинкой, мы имѣемъ передъ собой вторичное явленіе, т. е. послѣдующее сращеніе первыхъ съ послѣдней.

Принимая во вниманіе все, что сейчасъ было сказано о скелетныхъ отложеніяхъ въ эндодермѣ, а также то, что было сказано ранѣе о судьбѣ основной пластинки у базальнаго конца щупалець, мнѣ кажется мы можемъ съ большою увѣренностью поддержать предположеніе, высказанное въ свое время *Клаусомъ* и бр. *Гертвиами*, что основная пластинка есть продуктъ кѣтокъ эндодермы. Можно здѣсь теперь еще прибавить, что свойство выдѣлять скелетную субстанцію унаслѣдывается также и мезодермой, которая у гидроидовъ, когда она существуетъ въ видѣ самостоятельнаго (третьяго или средняго) слоя, происходитъ пѣликомъ изъ эндодермы.

Прибавлю еще, что мнѣ случалось иногда находить кѣточные элементы въ самой толщѣ основной пластинки.

2. *Eudendrium armatum* n. sp.

Діагнозъ вида *Eudendrium armatum*. — Подробности строенія *E. armatum*: расположеніе книдофоровъ въ колоніи; вѣтвленіе ея; кольчатость перисарка; мужскія и женскія гонофоры; взмѣненія, претерпѣваемыя гидроядами, несущими гонофоры; подробности строенія книдофоровъ. — Развитие мужскихъ половыхъ продуктовъ у *E. armatum*. — Несомнѣнность происхожденія сперматобластовъ отъ кѣлокъ энтодермы. — Эмбриональное развитие: дробленіе яйца у *E. racemosum* и у *E. armatum*; образованіе пластовъ у *E. armatum*.

Свои наблюденія по эмбриологіи *Eudendrium* я началъ надъ *E. racemosum* Sav. Главнымъ же образомъ, какъ эти наблюденія, такъ и изслѣдованія происхожденія половыхъ продуктовъ (мужскихъ), я произвелъ надъ той формой названнаго рода, которую я считаю за новый видъ, и опишу здѣсь подъ именемъ *E. armatum*. Вотъ діагнозъ этого вида:

Колонія достигаетъ высоты пяти центиметровъ. Основной стволъ и главныя вѣтви пучковатые. Перисаркъ мало гибкій, кольчатый у основанія вѣтвей. На конечныхъ вѣточкахъ, несущихъ гидрантовъ, перисаркъ остается одинаково толстымъ не до самаго основанія головки гидранта, а лишь до опредѣленнаго мѣста на дистальномъ концѣ его ножки, гдѣ онъ сразу переходитъ въ очень тонкую пленку, постепенно теряющуюся на поверхности эктодермы. Перисаркъ на гидрантахъ, несущихъ половыя особи (♀), бываетъ иногда кольчатъ, хотя и не такъ рѣзко, на протяженіи всей ножки. Гидранты большіе, съ длинными щупальцами, число которыхъ можетъ доходить до 30. Какъ мужскія, такъ женскія гонофоры развиваются на гидрантахъ, находящихся на самыхъ различныхъ степеняхъ развитія. Женскія гонофоры со спадиксомъ объемлющимъ яйцо въ видѣ простой, неполной, петли. Мужскія гонофоры двух- и трехкамерныя. Колонія снабжена книдофорами, часто весьма длинными (до 1 цент. и болѣе), разбросанными по всей ея высотѣ.

Этотъ видъ найденъ мною въ Неаполѣ. Главной его характеристикой можетъ считаться присутствіе большаго количества книдофоровъ, почему я и даю ему названіе *armatum*. Насколько я знаю, до сихъ поръ книдофоры были описаны только у одного вида *Eudendrium*, именно: у *E. racemosum*, гдѣ они впервые были найдены *Каволлини* *) еще въ прошломъ столѣтіи. Затѣмъ *Вейсманны* подробно изслѣдовали ихъ строеніе и убѣдившись въ томъ, что главной

характеристикой этихъ образованій можетъ считаться скопленіе на нихъ большаго количества стрекательныхъ капсулъ далѣ имъ названіе книдофоровъ и совершенно справедливо счелъ ихъ органами защиты. Въ свое время я произвелъ нѣсколько наблюденій надъ книдофорами у *E. racemosum* *) и могъ на основаніи собственныхъ опытовъ убѣдиться въ справедливости мнѣнія *Вейсмана*, что книдофоръ у *E. racemosum* есть органъ защиты и что потому гипотеза *Мечникова* **), по которой книдофоры должно считать за органы, служащіе для пожиранія отмершихъ полиповъ, принята быть не можетъ.

Книдофоры у *E. armatum* разнятся отъ тѣхъ же органовъ у *E. racemosum*, во первыхъ, своей величиной: въ большинствѣ случаевъ они представляются весьма длинными, какъ объ этомъ можно судить по моимъ рисункамъ (Т. I, фиг. 3—4 *Cplh*), во вторыхъ, мѣстомъ происхожденія: въ то время, какъ у *E. racemosum* одинъ или два (болѣе я никогда не видалъ) книдофора отходятъ отъ самаго гидранта, у *E. armatum* книдофоры представляютъ собой всегда самостоятельныя индивидуумы, или столь же самостоятельныя какъ сами боковыя гидранты (Т. I, фиг. 4), или же представляющіе собою вторичныя индивидуумы отпочковывающіеся (Т. I, фиг. 3) на ножкахъ конечныхъ или боковыхъ гидрантовъ ***). Никогда не встрѣчались мнѣ у этого вида книдофоры, сидящіе на самомъ гидрантѣ, какъ у *E. racemosum*.

Не одно только присутствіе большаго количества книдофоровъ характеризуетъ однако видъ *E. armatum*. Существуютъ еще и другіе признаки, по которымъ его нельзя смѣшать съ другими представителями рода. Какъ было уже сказано, въ діагнозѣ, видъ нашъ принадлежитъ къ числу низкорослыхъ. Въ тоже

*) *А. Тасолчировъ*: отчетъ о командировкѣ за границу. Извѣстія Общ. Т. L.

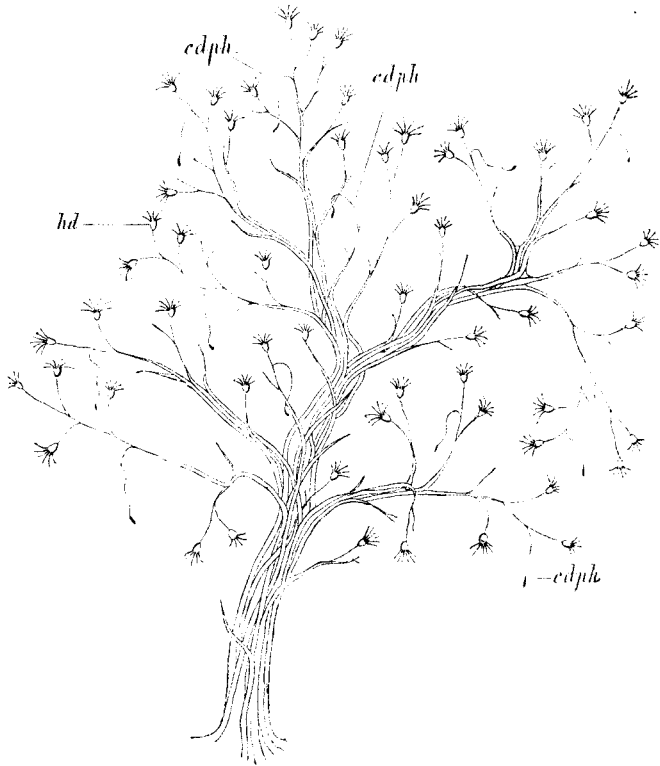
**) *Arb. aus d. Zool. Inst. d. Univ. Wien, T. V.*

***) Эти термины я употребляю въ смыслѣ *Вейсмана* (I. c. p. 19).

*) *Cavolini*: Memorie per servir alla storia dei Polipi. Napoli 1785 г.

время колонии *E. armatum* бросаются въ глаза, во первыхъ, толщиной не только своего основнаго ствола, но также и главныхъ вѣтвей (рис. 25), которыя на самомъ дѣлѣ состоятъ изъ нѣсколькихъ тонкихъ вѣточекъ и которыя я назвалъ выше пучковатыми, переводя такимъ образомъ на русскій языкъ терминъ

Рис. 25.



Колонія *Eudendrium armatum*. *hd, hd* — гидранты; *cdph, cdph* — квидофоры.

„fasciculated“, употребляемый англійскими зоологами. Насколько относительно толсты стволъ и главныя вѣтви у нашего вида показываютъ слѣдующія измѣренія находящейся передъ моими глазами колоніи: она имѣетъ въ высоту 5 цент., діаметръ ея ствола у основанія колоніи 2 мм.

Вѣтвление колоніи сначала представляется вполнѣ неправильнымъ. Приблизительно правильное чередованіе представляютъ только конечныя вѣточки. Однако же и эта приблизительная правильность значительно нарушается индивидуумами несущими гонофоры, такъ какъ эти послѣдніе иногда сидятъ рядомъ одинъ съ другимъ и на одной и той-же сторонѣ вѣточки.

Какъ извѣстно, та или другая степень кольчатости конечныхъ, несущихъ гидрантовъ, вѣточекъ, т. е. ножекъ гидрантовъ, можетъ служить однимъ изъ видовыхъ признаковъ. Въ этомъ отношеніи нашъ видъ всего болѣе подходитъ къ *E. rameum* Pall., такъ какъ у *E. armatum*, подобно тому какъ и у сейчасъ названнаго вида, конечныя вѣточки кольчаты только у своего основанія. Однако же у нашего вида кольчатость эта всегда очень явственная, а не слабо выраженная какъ у *E. rameum*. Укажу здѣсь кстати, что на конеч-

ныхъ вѣточкахъ замѣчается иногда помимо обыкновенной кольчатости еще, такъ сказать, случайная; именно иногда можно замѣтить три—четыре кольца на дистальномъ концѣ вѣточки (ножки), подъ самымъ гидрантомъ, иногда же на срединѣ ея (Т. II, фиг. 3 *B, C, D—a*). Эту кольчатость я называю случайной, ибо, насколько я могъ убѣдиться, она замѣчается только въ тѣхъ случаяхъ, когда гидрантъ, сидѣвшій на данной вѣточкѣ, отмираетъ и на его мѣстѣ образуется новый. При обыкновенномъ почкованіи новые индивидуумы, развивающіеся изъ почки, стоятъ конечно всегда подъ угломъ къ той вѣточкѣ, отъ которой они отпочковались. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда новая почка получаетъ свое начало на томъ мѣстѣ, гдѣ сидитъ отмершій гидрантъ, ея продольная ось не стоитъ подъ угломъ къ продольной оси вѣточки, а составляетъ ея непосредственное продолженіе. Такъ какъ, однако, кольца на перисаркѣ образуются всегда при началѣ развитія отпочковывающагося индивидуума, то, такимъ образомъ, въ томъ особомъ случаѣ почкованія, о которомъ здѣсь идетъ рѣчь, получается кольчатость на срединѣ ножки, такъ какъ здѣсь, на самомъ дѣлѣ, мы имѣемъ передъ собой не одну ножку, а двѣ, принадлежащія двумъ поколѣніямъ и составляющія продолженіе одна другой. Труднѣе объяснить тотъ случай, когда кольчатость замѣчается подъ самымъ гидрантомъ, но я полагаю, что объясненіе должно и здѣсь остаться одно и то же; только нужно допустить, что ножка гидранта, развившагося на мѣстѣ своего отмершаго предшественника, по какимъ-то причинамъ осталась очень короткой.

Должно указать еще, что случаи ненормальной кольчатости у нашего гидронта всего чаще и даже очень часто встрѣчаются у гидрантовъ несущихъ гонофоры. Отсюда я полагаю, что этотъ сортъ гидрантовъ имѣетъ особую склонность развиваться на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ происходитъ отмираніе гидрантовъ, предшественнаго поколѣнія. Въ этомъ отношеніи интересна фиг. 3, Т. II, гдѣ рядомъ съ гидрантомъ, несущимъ гонофоры подвинувшіяся уже значительно впередъ въ своемъ развитіи, мы видимъ ножку отмершаго полипа; вершина этой ножки уже покрылась тонкимъ слоемъ перисарка и готовится дать почку, изъ которой очевидно разовьется половой полипъ, ибо мы видимъ внутри даже и молодое яйцо (*ov*), спѣшащее къ мѣсту возникновенія будущаго гонофора. Моя фиг. 4, Т. II тоже представляетъ случай ненормальной кольчатости на ножкахъ половыхъ гидрантовъ. Мы видимъ здѣсь рядомъ четыре половыхъ гидранта (*♂*); изъ нихъ только одинъ (*A*) представляетъ правильную кольчатость, три же остальныхъ (*B, C, D*) представляютъ еще и кольчатость на срединѣ ножки. Расположеніе этихъ колець на препаратѣ, по моему, таково, что не можетъ быть и сомнѣнія въ томъ, что половые гидранты эти возникли на мѣстѣ отмершихъ полиповъ.

Что касается самых гидрантов у *E. armatum*, то они сравнительно съ высотой колоніи велики и щупальца ихъ очень длинны. Сравнительная длина щупалецъ видна очень хорошо на моей фиг. 4, Т. I, изображающей живаго гидранта съ распущенными щупальцами. Характеристичное для *Eudendrium* железистое кольцо, открытое Вейсманомъ, очень явственно и у *E. armatum*; оно, какъ и всегда, состоитъ изъ плазматически сильно красящихся клѣтокъ *).

Въ діагнозѣ вида уже было упомянуто въ общихъ чертахъ о мужскихъ и женскихъ гонофорахъ. И тѣ, и другія, изображены на моихъ рисункахъ Т. II, фиг. 3 и 4. Къ этимъ рисункамъ остается добавить очень мало. Относительно мужскихъ гонофоръ могу только указать, что онѣ довольно часто представляютъ правильное радіальное расположеніе; причемъ, ихъ бываетъ въ такомъ случаѣ четыре и сидятъ онѣ на одной горизонтальной плоскости, по концамъ двухъ перпендикулярно пересѣкающихся диаметровъ (последній признакъ, если не ошибаюсь, составляетъ главный видовой признакъ въ діагнозѣ *Eudendrium generalis*, установленнаго ф. Ленденфельдомъ австраійскаго вида). Всего чаще встрѣчались мнѣ, однако, мужскіе гидранты съ пятью гонофорами. Какъ и у другихъ видовъ рода *Eudendrium*, мужскія гонофоры представляютъ спермаріи въ видѣ кольчатыхъ утолщеній стѣнки самой гонофоры и образуютъ, такъ наз. камеры, расположенныя одна надъ другою. *E. armatum* характеризуется нестойкимъ числомъ камеръ. Всего чаще ихъ бываетъ только двѣ (Т. II, фиг. 4, А); но нерѣдко число камеръ доходитъ до трехъ. Развиваются камеры, или спермаріи, въ томъ порядкѣ, какъ это обозначено на фиг. 2: I, II, III, т. е. верхній спермарій развивается первымъ.

Между прочимъ, *E. armatum* оказался удобнымъ для рѣшенія одного спорнаго вопроса: какъ извѣстно, Вейсманъ, противно Альманну, утверждаетъ, что та или другая степень превращенія гидранта въ бластостиль характерна для отдѣльныхъ видовъ. Это рѣшительно не подтверждается на *E. armatum*, гдѣ легко прослѣдить всѣ степени атрофіи гидранта подѣ влияніемъ развитія половыхъ почекъ, такъ что мы никакъ не можемъ сказать, чтобы *E. armatum* характеризовался какъ видъ той или другой стадіей превращенія гидранта въ бластостиль: напротивъ всѣ эти стадіи представляются намъ въ видѣ непрерывной цѣпи переходовъ при изученіи любой мужской колоніи. Крайнія степени такого превращенія представляетъ намъ фиг. 4 Т. II: здѣсь гидрантъ А представляетъ щупальца въ видѣ едва замѣтныхъ бугорковъ, между тѣмъ какъ гидранты В С и D ничѣмъ не отличаются, по степени своего развитія, отъ хо-

*) Любопытно указать, что кольцо это подмѣтилъ еще Альманъ, хотя, правда, у одного только вида, а именно: у *E. insigne* Hinks, и даже внесъ его въ діагнозъ („hydrants with a shallow circular groove near their base“) l. c. p. 337.

лостыхъ гидрантовъ. Я полагаю, что вопросъ объ атрофіи гидрантовъ, несущихъ гонофоры, рѣшается такимъ образомъ, что первые не атрофируются на самомъ дѣлѣ подѣ влияніемъ развитія гонофоръ, но *останавливаются* въ своемъ развитіи; такъ что въ тѣхъ случаяхъ, когда гонофоры образуются на гидрантѣ достигшемъ полной зрѣлости, этотъ послѣдній таковымъ и остается, вполне безразлично къ числу гонофоръ и ихъ камеръ. Последнее я позволяю себѣ утверждать потому, что у *E. armatum* мнѣ удавалось видѣть почти совсѣмъ атрофированнаго (т. е. по моему недоразвитаго) гидранта, несущаго не вполне развитыя гонофоры (фиг. 2, А; здѣсь гонофоры состоятъ всего изъ двухъ камеръ), и вполне нормальнаго гидранта съ превосходно развитымъ хоботкомъ и щупальцами, несущаго трехъ-камерныя гонофоры (фиг. 2, В, С, D). Равнымъ образомъ удавалось мнѣ видѣть и всѣ переходныя степени между двумя сейчасъ приведенными случаями. Въ концѣ концовъ, гидрантъ, несущій половья особи, можетъ конечно и отмереть, но это будетъ простая смерть, а не атрофія, подѣ влияніемъ развитія гонофоръ. Я долженъ при этомъ указать однако, что вполне развитыхъ гидрантовъ, несущихъ гонофоры, я встрѣчалъ только въ мужскихъ колоніяхъ.

Чтобы покончить здѣсь съ внѣшнимъ описаніемъ вида *E. armatum*, я долженъ еще сказать нѣсколько словъ о книдофорахъ. Какъ сказано, онѣ встрѣчаются на колоніяхъ, въ большинствѣ случаевъ въ весьма значительномъ количествѣ и достигаютъ большой длины. Въ состояніи покоя книдофоры представляются одинаковой толщины по всей своей длинѣ и замѣтное скопленіе стрекательныхъ капсулъ начинается, приблизительно, съ половины ихъ длины; это скопленіе становится все гуще и гуще въ направленіи дистальнаго конца и здѣсь стрекательныя капсулы сплошь покрываютъ собою эктодерму (фиг. 3, Т. I). Въ состояніи раздраженія физиогномія книдофора измѣняется: подѣ влияніемъ этого раздраженія—онъ сокращается, причемъ сокращеніе начинается съ дистальнаго конца; такъ что въ первый моментъ раздраженія книдофоръ становится головчатымъ: его вершина, сокращаясь, вмѣстѣ съ тѣмъ утолщается (фиг. 4, Т. I) и на живыхъ экземплярахъ бросается въ глаза своимъ матовымъ цвѣтомъ. Последнее объясняется, конечно, тѣмъ, что вслѣдствіи укороченія стѣнки книдофора, скопленіе стрекательныхъ капсулъ становится гуще; капсулы же, какъ извѣстно, блестятъ очень сильно; при дальнѣйшемъ раздраженіи, сокращеніе книдофора идетъ дальше и дальше и онъ можетъ наконецъ сократиться всего, быть можетъ, до $\frac{1}{3}$ своей величины; при этомъ онъ весь превращается въ батарею стрекательныхъ капсулъ и вся его стѣнка сплошь покрывается кольчатыми складками: такъ сильно сокращеніе продольныхъ мускульныхъ волоконъ внутри книдофора *).

*) Вейсманъ, возвращаясь въ своемъ „Entstehung der Sexualzellen etc.“ p. 94 къ описанію книдофора у *E. racemosum*, гово-

Послѣ этого, довольно подробнаго, описанія новаго вида *Eudendrium*, я перехожу къ развитію половыхъ продуктовъ, и именно мужскихъ, у *E. armatum*. Считаю необходимымъ указать здѣсь сначала на тѣ причины, которыя заставили меня обратить специальное вниманіе на развитіе мужскихъ половыхъ продуктовъ у *Eudendrium*.

Въ общей части я буду имѣть случай возвратиться къ вопросу о половыхъ продуктахъ у гидроидовъ; здѣсь же напомнимъ только, что *Вейсманнъ*, работавшій такъ много за послѣднее время по этому вопросу, пришелъ къ гипотезѣ, что у всѣхъ гидроидовъ какъ мужскіе, такъ и женскіе половые продукты, гдѣ бы они ни дифференцировались, гдѣ бы ни созрѣвали, все-таки въ концѣ концовъ имѣютъ эктодермическое происхожденіе, т. е., что половыя клѣтки всегда происходятъ непосредственно отъ клѣтокъ эктодермы. Причемъ *Вейсманнъ* однимъ, хотя косвеннымъ, но по его мнѣнію, существеннымъ доказательствомъ своей гипотезы считаетъ тотъ фактъ, что въ тѣхъ случаяхъ, когда половыя клѣтки дифференцируются въ эктодермѣ, никогда не бываетъ видно, чтобы онѣ происходили путемъ дѣленія отъ клѣтокъ этой послѣдней.

Вопросъ о происхожденіи половыхъ клѣтокъ имѣетъ, конечно, общій интересъ и занимаясь эмбриологіей гидроидовъ нельзя было его обойти. *Tubularia* не дала мнѣ возможности рѣшить этого вопроса. Хотя я показалъ; въ противоположность предшествовавшимъ авторамъ, что у этого гидроида половыя клѣтки дифференцируются не въ хоботкѣ гонофоры, а въ медузоидной пластинкѣ, т. е., дифференцируются не въ эктоа въ эктодермѣ, и только современемъ переходятъ изъ внутренняго пласта въ наружный; но мнѣ все-таки не удалось, съ полной достовѣрностью, выяснитъ отъ клѣтокъ какого пласта въ концѣ концовъ происходятъ половыя клѣтки названнаго гидроида. *Eudendrium*, и именно по отношенію мужскихъ половыхъ продуктовъ, давалъ болѣе надежды на коренное рѣшеніе этого вопроса, ибо, какъ мы увидимъ изъ историческаго обзора, всѣ авторы, въ томъ числѣ *Вейсманнъ* и его ученикъ *Таммицъ* *), указываютъ, что дифференцировка мужскихъ половыхъ продуктовъ, у изслѣдованныхъ ими видовъ рода *Eudendrium*, имѣетъ мѣсто въ эктодермѣ (хотя оба эти автора, повторяю, полагаютъ, что половыя клѣтки происходятъ все-таки отъ клѣтокъ эктодермы); причемъ, дифференцировка эта происходитъ не въ сторонѣ отъ половыхъ гидрантовъ, не гдѣ нибудь въ ценосаркѣ колоніи, а въ самыхъ половыхъ особяхъ.

Посмотримъ же ближе, что было извѣстно предшествовавшимъ авторамъ относительно развитія поло-

рять, что этотъ органъ на концѣ всегда булавовидно вздутъ. Это однако и у сейчасъ упомянутого вида замѣчается лишь въ моментъ раздраженія, насколько я могу судить по собственнымъ наблюденіямъ.

*) Jen. Z. Bd. XVIII.

выхъ элементовъ у *Eudendrium* и, затѣмъ, перейдемъ къ собственнымъ наблюденіямъ.

Первыя, болѣе подробныя, свѣдѣнія о происхожденіи мужскихъ половыхъ элементовъ у *Eudendrium* (именно у *E. ramosum*) даетъ намъ *Чамичанъ* *), но наблюденія эти такъ фантастичны, что на нихъ нѣтъ нужды останавливаться. *Вейсманнъ* изслѣдовалъ, по отношенію происхожденія мужскихъ половыхъ клѣтокъ, два вида: *E. racemosum* и *E. capillare*. Такъ какъ у послѣдняго вида этотъ авторъ оставляетъ вопросъ о происхожденіи половыхъ клѣтокъ, какъ мужскихъ, такъ и женскихъ, вполне открытымъ, то намъ остается здѣсь разсмотрѣть лишь данныя, добытыя имъ по отношенію къ *E. racemosum* Cav. Этотъ видъ *Вейсманнъ* характеризуетъ, по отношенію происхожденія и развитія мужскихъ половыхъ клѣтокъ, такимъ образомъ:

Пласть, дающій начало половымъ клѣткамъ: эктодерма.

Половая зона: зона почкованія боковыхъ гидрантовъ.

Происхожденіе: неизвѣстно, отъ элементовъ ли эктодермы или отъ проникшихъ въ эктодерму эктодермическихъ клѣтокъ.

Обращаясь къ специальной части книги *Вейсмана* (I. с. p. 108), мы узнаемъ отъ него слѣдующія подробности о происхожденіи мужскихъ гонадъ. Образование ихъ, насколько авторъ могъ его прослѣдить на живыхъ гонифорахъ, начинается съ того, что въ красной, по цвѣту, эктодермѣ этихъ послѣднихъ появляются свѣтлыя мѣста: это есть первые зачатки гонадъ. Сначала появляется верхняя; вторая появляется между нею и основаніемъ гонофоры. При этомъ *Вейсманнъ*, противно мнѣнію *Чамичана*, указываетъ, что гонады сразу закладываются въ видѣ кольцевыхъ подушекъ (концентрическихъ, съ просвѣтомъ стебельчатой гонофоры). Относительно происхожденія половыхъ клѣтокъ *Вейсманнъ* даетъ намъ слѣдующія указанія. Онъ находитъ, что въ періодъ перваго возникновенія той почки, которая превратится въ полового гидранта, въ эктодермѣ, какъ этой почки, такъ и въ эктодермѣ той вѣтки колоніи, на которой почка эта образовалась, замѣчаются, помимо обычныхъ большихъ клѣтокъ, еще мелкія клѣтки, цѣлыми массами лежація на основной пластинкѣ. Подобныя же клѣтки нашъ авторъ находитъ въ эктодермѣ развивающагося полового гидранта и самыхъ гонофоръ, которымъ онъ даетъ начало. *Вейсманнъ* полагаетъ, что впоследствии клѣтки эти переходятъ постепенно, сначала въ эктодерму гидранта, а затѣмъ и въ эктодерму гонофоръ, гдѣ онѣ въ извѣстное время проходятъ сквозь основную пластинку и перемѣщаются такимъ образомъ въ эктодерму. При этомъ нашъ авторъ настаиваетъ на томъ, что клѣтки дѣйствительно проходятъ чрезъ основную пластинку,

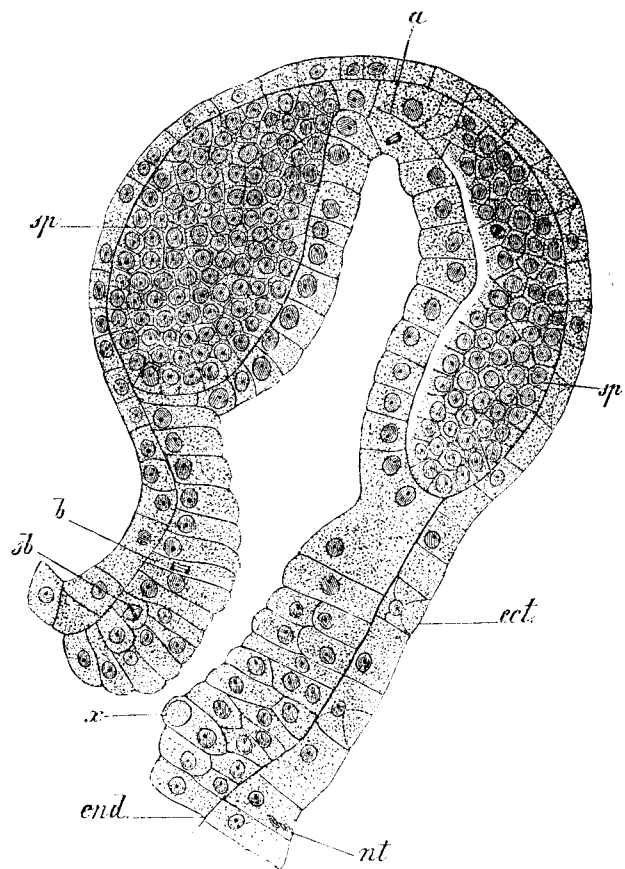
*) Z. f. w. Z. 1878.

а не то, чтобы эта последняя в известное время заново образовалась между энтодермой и половыми клетками. Это утверждение, однако, не есть результат фактического наблюдения, так как самого прохода этих клеток сквозь основную пластинку Вейсмана не видал, а говорит только, что сначала клетки лежат по одну сторону основной пластинки, а затем по другую. В заключение он указывает, что хотя мужские половые клетки лежат с самого начала в энтодерме, тем не менее надо думать, что на самом деле они произошли от эктодермических клеток, в свое время пробравшихся через основную пластинку. Подтверждение этой своей общей гипотезы о происхождении половых клеток в данном частном случае Вейсман видит во 1) в том, что строение ядра (на рисунке этого решительно не видно!) половых клеток напоминает таковое же некоторых эктодермических клеток, во 2) в том, что повсюду, кроме тех мест где залегают половые клетки, энтодерма представляется состоящей из гигантских цилиндрических клеток; таким образом в ней, очевидно, нет материала для образования половых клеток, ибо, как полагает наш автор, невозможно допустить мысли, чтобы обыкновенная клетка энтодермы, оставив свою функцию пищеварения, превратилась бы вдруг в половую клетку. Ученик Вейсмана, Тальвиц, издавший в 1885 году большую работу о развитии сперматозоидов у гидроидных полипов, по вопросу о происхождении мужских половых продуктов ограничивается лишь повторением гипотезы своего учителя о том, что половые клетки происходят от эктодермических клеток, и с своей стороны не дает ничего нового.

Посмотрим же, что показывают собственные наблюдения и обратимся для этого к рис. 26, представляющему нам разрез гонофоры, в которой в живом состоянии верхняя сперматидия, или так называемая верхняя камера, представляя собою уже значительное утолщение стенок гонофоры, между тем как нижняя сперматидия, или нижняя камера, снаружи еще вовсе не выдавался как утолщение, а отличался только от остальной массы гонофоры своей непрозрачностью. Обращаясь к гистологическому строению гонофоры, мы видим, что эктодерма ее представляется на всем протяжении строго однослойной и только у самого основания гонофоры, с правой стороны, видим мы одну стрекательную капсулу (*nt*). На всем своем протяжении бледно красящаяся эктодерма отделяется от подлежащего слоя, повсюду резко выраженной, хотя и тонкой, основной пластинкой. Обращаясь к внутреннему слою гонофоры, мы видим, что он представляется различным в обеих камерах: в верхней под эктодермой справа и слева залегают скопления клеток (*sp*), сразу бросающиеся в глаза своей интенсивной окраской. Клетки эти, как легко догадаться, суть не что иное как сперматобласты; во

многих из них ядра находятся в состоянии каріокинезиса. Не трудно видеть, что лежащая внутри от сперматобластов энтодерма, состоящая из цилиндрических клеток (*end*), почти на всем про-

Рис. 25.



Продольный разрез через мужскую гонофору *Eudendrium armatum*. *a*—клетка энтодермы верхней камеры в делении; *b*—такая же клетка нижней камеры; *ect*—эктодерма; *end*—энтодерма; *nt*—стрекательная капсула; *sp*—сперматиды; *sb*—сперматобласт в делении.

тяжении резко отделена от сперматобластов основной пластинкой. Последней мы не видим только в самой верхней части гонофоры (на ее правой стороне), где по своему внешнему виду и окраске клетки энтодермы ничем не отличаются от половых клеток. В нижней камере гонофоры, как показывает рисунок, еще нет обособленного полового зачатка подобного тому, который мы видим в верхней камере, и отделенного от энтодермы основной пластинкой: здесь мы видим лишь, что под цилиндрическими клетками энтодермы лежат еще повсюду клетки иные по форме, но вполне сходные с ними в остальных гистологических признаках. По положению этих клеток в гонофоре, составляющих теперь как бы подстилку энтодермы, не может быть никакого сомнения, что мы имеем здесь перед глазами первые следы дифференцировки половых клеток. На препаратах подобных тому, с которого сделан мой рисунок 26, нетрудно видеть, что вся энтодерма гонофоры отличается от энтодермы гидранта тем, что содержимое клеток первой пред-

ставляется плотнѣе, и красится интенсивнѣй. Это, впрочемъ, бываетъ еще рѣзче, чѣмъ на разрѣзахъ, видно на окрашенныхъ препаратахъ цѣльныхъ животныхъ. Такимъ образомъ изъ сказаннаго мы видимъ: 1) что въ періодъ развитія гонофоръ не только ихъ эндодерма, но равнымъ образомъ и эндодерма гидранта, вблизи гонофоры претерпѣваетъ опредѣленное измѣненіе, 2) что первоначально половыя кѣтки бываютъ отдѣлены основной пластинкой только отъ эктодермы, а затѣмъ и отъ эндодермы.

Откуда же берутся кѣтки полового зачатка? Суть ли онѣ пришельцы въ эндодермѣ, какъ это предполагаетъ Вейсманнъ, или-же онѣ представляютъ собой производное кѣтокъ эндодермы, т. е. получаютъ свое начало какъ дочернія кѣтки этихъ послѣднихъ? Я безусловно склоняюсь въ пользу послѣдняго предположенія, такъ какъ вижу тому прямое доказательство чуть не на каждомъ изъ своихъ препаратовъ. Къ числу этихъ послѣднихъ принадлежитъ и тотъ препаратъ, съ котораго сдѣланъ рис. 26. Препаратъ этотъ былъ фиксированъ очень хорошо и потому на немъ, несмотря на сравнительную мелкость элементовъ, видны очень хорошо фигуры дѣленія*). Изъ этихъ послѣднихъ для насъ, конечно, интересны только тѣ, которыя даютъ возможность заключить: какимъ образомъ получаютъ начало половыя кѣтки? Этотъ вопросъ, какъ я полагаю, рѣшаютъ своимъ положеніемъ кѣтка *a* и кѣтка *b*. Мы видимъ, что первая лежитъ какъ разъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ границы между эндодермой гонофоры и половымъ зачаткомъ—нѣтъ; ея ядро находится въ стадіи уже совершившагося дѣленія. По положенію дочернихъ ядеръ легко догадаться, какъ будутъ расположены дочернія кѣтки: очевидно, одна изъ нихъ останется въ ряду съ другими кѣтками эндодермы, другая отойдетъ къ половому зачатку. Еще меньше сомнѣній оставляетъ въ этомъ отношеніи кѣтка *b*, лежащая въ нижней камерѣ гонофоры, гдѣ еще, какъ указано, половой зачатокъ очень малъ и не обособленъ отъ кѣтокъ эндодермы. Кѣтка *b* ничѣмъ не отличается, какъ видимъ, отъ сосѣднихъ цилиндрическихъ кѣтокъ эндодермы и ядро ея лежитъ на уровнѣ ядеръ другихъ кѣтокъ. Ядро это находится въ состояніи дѣленія, причемъ положеніе фигуры дѣленія не оставляетъ никакого сомнѣнія—въ какомъ направленіи произойдетъ это послѣднее. Оно будетъ, конечно, поперечное и нижняя дочерняя кѣтка ляжетъ среди тѣхъ кѣтокъ, которыя, какъ я выразился выше, составляютъ подстилку въ эндодермѣ второй камеры гонофоры. Эти составляющія подстилку кѣтки суть очевидно половыя кѣтки, находящіяся уже теперь въ состояніи энергическаго размноженія, какъ это видно по многимъ встрѣчающимся здѣсь фигурамъ

*) На правой сторонѣ препарата между эндодермой и сперматозоидомъ образовалась искусственная щель, которая представлена и на рисункѣ.

дѣленія (*sb*). Такихъ случаевъ поперечнаго дѣленія обыкновенныхъ эндодермическихъ кѣтокъ можно видѣть немало на разрѣзѣ любой мужской гонофоры въ раннюю стадію ихъ развитія. Я считалъ излишнимъ приводить еще новые рисунки подобные сейчасъ мной описанному, ибо нахожу этотъ послѣдній вполне убѣдительно для данной цѣли. Всего интереснѣе при этомъ указать, что дѣлящаяся въ поперечномъ направленіи кѣтка эндодермы, дающая начало половымъ кѣткамъ, въ моментъ дѣленія отъ сосѣднихъ эндодермическихъ кѣтокъ ничѣмъ не отличаются, такъ что мы можемъ безъ всякихъ оговорокъ сдѣлать такой выводъ: *мужскія половыя кѣтки у E. armatum происходятъ отъ кѣтокъ эндодермы*. Здѣсь какъ разъ будетъ у мѣста привести слѣдующія слова Вейсмана: „если бы яйца были эндодермальнаго происхожденія, то они должны были бы получать свое начало путемъ поперечнаго дѣленія обыкновенныхъ эндодермическихъ кѣтокъ, которое происходило бы такимъ образомъ, что дистальная половина кѣтки, обращенная къ полости тѣла, осталась бы эпителиальной кѣткой, базальная же половина ея становилась бы половиною кѣткой. Ничего подобнаго однако доказать нельзя, и *положительное* указаніе, что половыя кѣтки сходны съ эктодермическими, поддерживается еще тѣмъ *отрицательнымъ*, что никакое иное происхожденіе половыхъ кѣтокъ не доказано“ (1. с. р. 237). Несомнѣнно, что сказанное Вейсманномъ о происхожденіи яицъ онъ считаетъ вѣрнымъ и относительно происхожденія сперматобластовъ. Мы видимъ однако, что здѣсь, по крайней мѣрѣ у *E. armatum*, не можетъ быть никакого сомнѣнія относительно происхожденія этихъ послѣднихъ отъ кѣтокъ эндодермы.

Относительно происхожденія и развитія яицъ у *Eudendrium* я специальныхъ наблюденій не производилъ и, потому, ограничусь здѣсь лишь нѣсколькими замѣчаніями, касающимися женскихъ гонофоръ у *E. armatum*. Въ вышеприведенномъ діагнозѣ этого вида было уже сказано о формѣ женскихъ гонофоръ. При изслѣдованіи ихъ было необходимо прежде всего выяснить какимъ образомъ охватываетъ здѣсь спадиксъ зрѣющее яйцо. Какъ извѣстно, въ этомъ отношеніи всѣ виды рода *Eudendrium* могутъ быть раздѣлены на двѣ группы: къ одной принадлежитъ *E. racemosum*, у котораго еще Каволинни нашель, что спадиксъ, охватывая яйцо, раздѣляется на двѣ вѣтви. Вейсманнъ подтвердилъ это наблюденіе. Я, въ свою очередь, могъ тоже удостовѣриться въ этомъ и, помимо того, нашель, что иногда каждая изъ двухъ вѣтвей раздѣляется еще на двое*). Къ другой группѣ рода *Eudendrium* относятся всѣ остальные виды; здѣсь спадиксъ охватываетъ яйцо простой петлей. Въ виду того, что *E. armatum* имѣетъ одинъ общій признакъ съ *E. race-*

*) А. Тихомировъ: Отчетъ о командировкѣ за границу съ ученой цѣлью въ 1884—86 г. стр. 4 Извѣстія Общества Т. I.

tomum, а именно находеніе у того и другаго вида квидефоровъ, у перваго въ видѣ придатковъ на самихъ гидрантахъ, у втораго—въ видѣ придатковъ всей колоніи, можно было бы ожидать, что данные виды сходны и по строенію своихъ женскихъ гонофоръ. На самомъ дѣлѣ однако оказывается, что *E. armatum* имѣетъ гонофоры съ простымъ спадиксомъ, какъ это видно на моей фиг. 3, Т. II, изображающей гидранта (блестостиль) съ тремя гонофорами, заключающими зрѣющія яйца. На томъ же рисункѣ мы видимъ также странствующія молодыя яйца (*Ov*) какъ въ ножкѣ того гидранта, который несетъ гонофоры, такъ и въ ножкѣ сосѣдняго гидранта (*B*), головка котораго повидимому недавно отвалилась. Судя по положенію молодыхъ яицъ въ ножкѣ перваго гидранта (*A*), можно полагать, что яйца эти возникаютъ здѣсь же на мѣстѣ. Впрочемъ, какъ я уже сказалъ, этимъ вопросомъ я спеціально не занимался; не могу однако здѣсь не замѣтить по поводу происхожденія яицъ у *Eudendrium*, что я однажды видѣлъ яйцо, и довольно большое, въ моментъ его проникновенія черезъ основную пластинку. Яйцо это однако своимъ положеніемъ производило такого рода впечатлѣніе, что какъ будто это была клѣтка эндодермы, которая такъ разрослась, что ей уже не было мѣста въ толщѣ этого слоя и она проложила себѣ путь черезъ основную пластинку. Ниже я буду имѣть случай вернуться къ вопросу о происхожденіи половыхъ продуктовъ у гидроидовъ вообще, здѣсь же замѣчу только, что у *Eudendrium* переходъ яйцевыхъ клѣтокъ изъ эндодермы въ эктодерму (я предполагаю, что у всѣхъ гидроидовъ половые продукты происходятъ на счетъ клѣтокъ эндодермы) можетъ совершаться на всевозможныхъ стадіяхъ оогенезиса.

Перейдемъ теиерь къ эмбриологіи нашего гидроида. Я изслѣдовалъ исторію развитія двухъ видовъ: *E. ramosum* и *E. armatum*. Какъ и слѣдовало ожидать, развитіе это у обоихъ видовъ идетъ весьма сходно.

Какъ у *Чамичана* (по отношеніи *E. ramosum*), такъ и у *Вейсмана* *) (по отношенію *E. capillare*), мы находимъ рисунки изображающіе намъ дѣленіе на двое. Изъ этихъ рисунковъ можно заключить, что дѣленіе это совершается правильно и обѣ половины раздѣлившагося яйца равны по величинѣ. Такъ какъ въ этомъ отношеніи рисунки обоихъ авторовъ сходятся, хотя они изслѣдовали разные виды, то легко предположить, что, вѣроятно, у всѣхъ видовъ рода *Eudendrium* дробленіе начинается одинаково. Я могу къ этому прибавить, что у *E. ramosum* я видѣлъ дѣленіе на 4; при чемъ всѣ клѣтки дробленія были приблизительно одинаковой величины. Съ ходомъ дальнѣйшаго развитія правильность дробленія нарушается весьма мало, какъ это видно на рис. 26, изображающемъ намъ морулю съ весьма уже значительнымъ количествомъ клѣтокъ. Эта неправильность, наступающая на позднѣй-

шихъ стадіяхъ, должна считаться лишь случайной, такъ какъ въ разныхъ яйцахъ она бываетъ различна и всегда весьма слабо выражена. На рис. 26 мы ви-

Рис. 26.

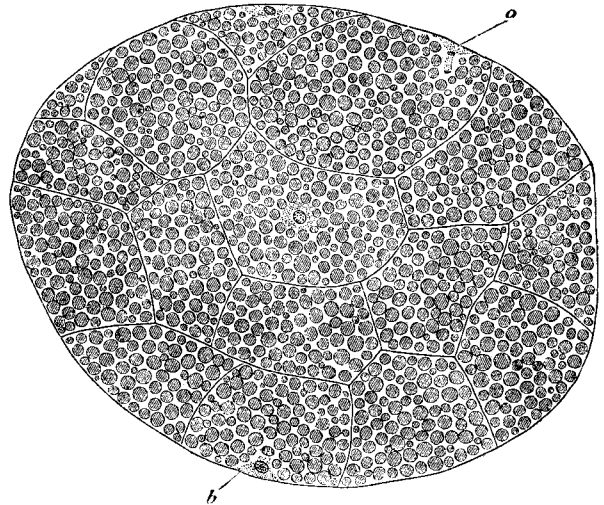


Рис. 2. продольный разрѣзъ морулы *E. armatum*; *a*, *b* клѣтки въ дѣленіи.

димъ еще сравнительно очень крупныя клѣтки дробленія, и этимъ конечно объясняется столь малое количество видныхъ на разрѣзѣ ядеръ; послѣднія замѣтны лишь въ четырехъ клѣткахъ; изъ нихъ двѣ клѣтки содержатъ ядра въ дѣленіи: въ клѣткѣ *b* дѣленіе только что совершилось и ядра приняли уже форму соответствующую состоянію покоя, однако же не вполнѣ, такъ какъ ахроматинныя нити еще видны между ними; въ клѣткѣ *a* мы видимъ процессъ дѣленія въ гораздо болѣе ранней стадіи: въ дочернихъ ядрахъ хроматинные элементы еще не соединились въ общій войлокъ. На томъ же рисункѣ мы можемъ убѣдиться, что желтокъ *Eudendrium* совсѣмъ не похожъ по своему виду, на желтокъ тубулярии: у *Eudendrium* онъ состоитъ главнымъ образомъ изъ весьма явственныхъ рѣзко контурированныхъ желточныхъ шариковъ, плазмы же въ желткѣ, по крайней мѣрѣ на разрѣзахъ, совсѣмъ не видно; только около ядеръ можно видѣть скопленія плазмы, выступающія довольно рѣзко какъ островки зернистой субстанціи; равнымъ образомъ желточная плазма видна еще и на границахъ клѣтокъ дробленія. Несомнѣнно, что плазма эта въ видѣ тонкой сѣти опутываетъ всѣ желточные шарики; но только сѣть эта очень нѣжна и очень слабо красится.

Съ ходомъ дальнѣйшаго развитія клѣтки продолжаютъ дробиться все больше и больше, пока, наконецъ, все яйцо не распадется на комплексъ очень мелкихъ клѣтокъ. Вплоть до самаго образованія зародышевыхъ пластовъ, дробленіе идетъ весьма равномерно и отдѣльныя стадія ничѣмъ другъ отъ друга, кромѣ величины клѣтокъ, не отличаются. Какъ и у другихъ гидроидовъ съ желткомъ яицъ, содержащимъ относительно крупныя желточные шарики, такъ и у двухъ изслѣдованныхъ мною видовъ *Eudendrium* гра-

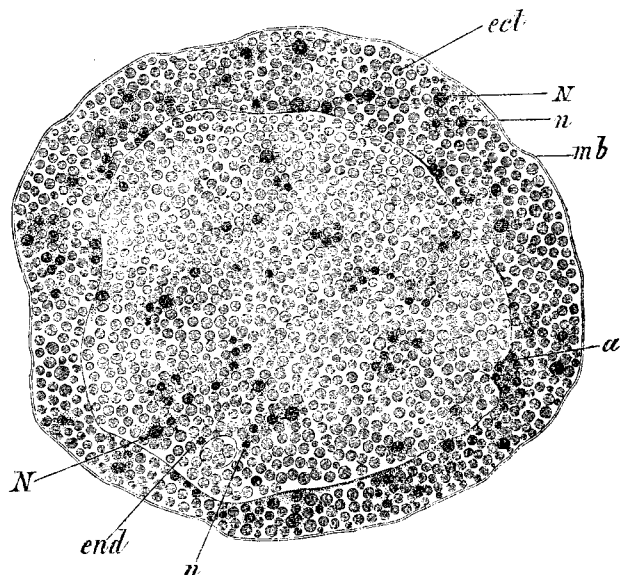
*) Die Entstehung etc Taf. II, fig. 4.

ниды клѣтокъ дробленія на цѣльныхъ яичахъ видны превосходно на всѣхъ стадіяхъ; послѣднее обстоятельство обуславливается тѣмъ, что каждая клѣтка, какъ упомянуто выше, представляетъ, хотя и тонкій, но явственный, слой зернистой протоплазмы на своей периферіи; этотъ слой на фиксированныхъ, но не просвѣщенныхъ препаратахъ рѣзко отличается отъ массы желточныхъ шариковъ, лежащихъ внутри клѣтки, чѣмъ и обуславливается рѣзкость границъ отдѣльныхъ клѣтокъ. Правда, на самомъ дѣлѣ видны не границы клѣтокъ, а лишь прослойки зернистой субстанціи между территориями изъ желточныхъ шариковъ, соответствующими, каждая, своей клѣткѣ. На разрѣзахъ, однако, при обыкновенномъ изслѣдованіи въ просвѣщающихъ веществахъ границы клѣтокъ бываютъ замѣтны, и то слабо, только на раннихъ стадіяхъ дробленія (ср. рис. 27). Впослѣдствіе границъ клѣтокъ вовсе нельзя отличить, а видны только ядра, изъ которыхъ каждое бываетъ окружено большимъ или меньшимъ количествомъ болѣе интенсивно красящейся плазмы. Разсматривая только разрѣзы, можно было бы пожалуй прійти къ заключенію, что имѣешь передъ глазами желточную массу, въ которой залегаютъ амебовидныя клѣтки. Однако же, такъ какъ съ одной стороны на цѣльныхъ препаратахъ мы видимъ поверхность дробящагося яйца, всегда покрытую рѣзко разграниченными клѣтками, а съ другой стороны, на разрѣзахъ дробящееся яйцо сплошь представляетъ одинаковое строеніе всей своей массы, то врядъ ли можно сомнѣваться, что у *Eudendrium*, совершенно также какъ у разсмотрѣнной уже нами тубулярии, дробящееся яйцо, вплоть до образованія пластовъ, представляется состоящимъ изъ обособленныхъ клѣтокъ.

Перейдемъ теперь къ образованію зародышевыхъ пластовъ у нашего гидроида. Здѣсь тоже мы видимъ во всемъ существенномъ полное сходство съ тубуляріей. Какъ тамъ, такъ и здѣсь, на поверхности состоящаго повсюду изъ совершенно одинаковыхъ клѣтокъ яйца обособляется въ видѣ эктодермы нѣсколько слоевъ клѣтокъ дробленія. Самое обособленіе въ первое время состоитъ въ томъ, что на разрѣзахъ окрашенныхъ препаратовъ коровой или эктодермической слой представляется отдѣленнымъ отъ остальной массы клѣтокъ дробленія (которую мы теперь должны считать за энтодерму) довольно рѣзкимъ окрашеннымъ контуромъ, какъ это можно видѣть на рис. 27. Послѣдній представляетъ намъ разрѣзъ черезъ яйцо въ такой періодъ, когда обособленіе пластовъ еще не довершилось, что для насъ особенно интересно, такъ какъ при этомъ уясняется, какимъ именно образомъ происходитъ процессъ обособленія. На рисункѣ этомъ мы видимъ, что экто-и энтодерма отдѣлены другъ отъ друга на всемъ своемъ протяженіи помянутымъ выше контуромъ, и только въ мѣстѣ, обозначенномъ буквой *a*, этотъ контуръ исчезаетъ, и оба слоя остаются неразграниченными. Нетрудно при этомъ замѣтить,

что въ мѣстѣ *a* контуръ терается въ плазмѣ, окружающей ядра клѣтокъ дробленія; далѣе легко тоже видѣть, что пограничный контуръ выступаетъ всего рѣзче тамъ, гдѣ отъ него близко лежатъ эктодерми-

Рис. 27.



Поперечный разрѣзъ черезъ яйцо *E. armatum* въ моментъ обособленія эктодермы. *mb*—внѣшняя оболочка (желточная?), *ect*—эктодерма, *end*—энтодерма, *N*, *n*—ядра экто-и энтодермы; *) *a*—мѣсто гдѣ обособленіе пластовъ еще не довершено.

чекія ядра; въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ эктодермическія ядра удалены отъ пограничнаго контура, онъ выступаетъ не такъ рѣзко. Отсюда я дѣлаю тотъ выводъ, что пограничный контуръ, появляющійся между экто-и энтодермой принадлежитъ первой. Мы видѣли, что у тубулярии обособленіе пластовъ шло такимъ образомъ, что коровой или эктодермической слой клѣтокъ становился все болѣе и болѣе плазматическимъ, т. е. все интенсивнѣй и интенсивнѣй красился сравнительно съ тою массой клѣтокъ, которыя остались внутри и которыя дали начало энтодермѣ. То же самое имѣетъ мѣсто у *Eudendrium*; но только здѣсь мы не видимъ границъ клѣтокъ и, потому, большая плазматичность эктодермы не выступаетъ у этого гидроида такъ рѣзко на столь раннихъ стадіяхъ какъ та, которая изображена на рис. 27. Однако-же и на этой стадіи не можемъ ускользнуть отъ насъ, что плазма, окружающая ядра эктодермы выступаетъ рѣзче, чѣмъ плазма окружающая ядра въ энтодермѣ. Это указываетъ, что и здѣсь въ періодъ своего обособленія эктодерма становится плазматичнѣй энтодермы; на эту-же большую плазматичность эктодермы *in toto* указываетъ и появленіе вышеназваннаго окрашеннаго контура. Дальнѣйшія стадіи учатъ насъ, что это большая плазматичность эктодермы стоитъ въ прямой связи съ увеличеніемъ жизненной энергіи клѣтокъ эктодермы, вы-

*) Я полагаю, что различіе этихъ ядеръ въ величинѣ указываетъ лишь на различіе стадій каріакинезиса.

ражающейся здѣсь, съ одной стороны—въ болѣе быстромъ размноженіи ихъ, съ другой—въ болѣе быстромъ уничтоженіи питательнаго матерьяла, т. е. желточныхъ шариковъ.

Этихъ краткихъ данныхъ относительно дробленія яйца и образованія зародышевыхъ пластовъ у *Eudendrium* я полагаю достаточно, чтобы видѣть, что несмотря на нѣкоторыя различія въ началѣ хода дробленія, въ общемъ исторія развитія этого гидроида въ

указанный періодъ ничѣмъ существеннымъ не отличается отъ исторіи развитія тубуляріи.

Дальнѣйшихъ стадій развитія *Eudendrium* я описывать не стану, хотя и имѣю въ своемъ распоряженіи нѣсколько серій разрѣзовъ сюда относящихся, такъ какъ тѣ-же стадіи удались мнѣ гораздо лучше на *Aglaophenia tubulifera*, къ эмбриологіи которой я теперь и перехожу.

3. *Aglaophenia tubulifera* Hinks.

Историческія данныя. — Свойства желтка яйца. — Особенности дробленія. — Обособленіе зародышевыхъ пластовъ. — Дифференцировка кѣлокъ эктодермы. — Строеніе свободно плавающей планулы. — Начало развитія колоніи.

Этотъ великолѣпный видъ аглаофеніи, характеризующійся присутствіемъ у основанія корбуль отбѣгающаго назадъ нематокладія, попадался мнѣ весьма часто во время моего пребыванія въ Неаполѣ. Корбули у этого вида сравнительно очень велики и пропорціонально имъ крупны и яйца.

Въ литературѣ мы имѣемъ очень мало указаній относительно развитія аглаофеній. Я по крайней мѣрѣ могъ найти только у *Гаманна* (*) нѣсколько замѣчаній о планулѣ какой-то аглаофеніи (видъ не показанъ). Но наблюденія, сообщаемыя этимъ авторомъ, такъ кратки, а рисунки такъ примитивны, что ни изъ того, ни изъ другого, нельзя извлечь ничего интереснаго для историческаго обзора, и я упомяну о фактахъ, сообщаемыхъ *Гаманномъ* при изложеніи собственныхъ изслѣдованій.

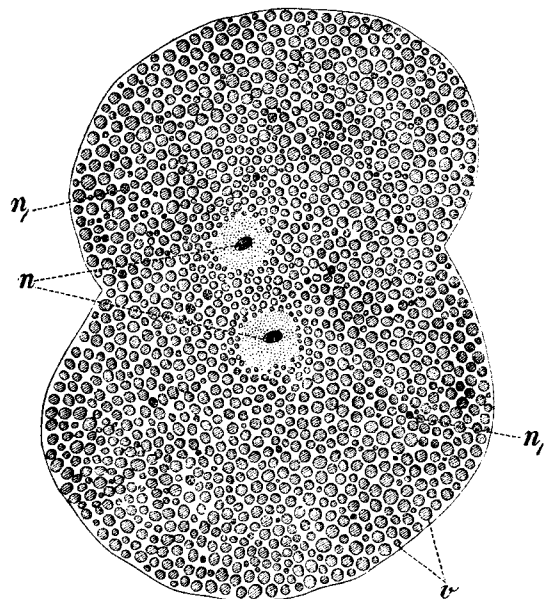
Какъ извѣстно яйцо аглаофеніи въ періодъ назрѣванія лежитъ въ гонофорѣ, охваченное петлеобразнымъ спадиксомъ и, какъ справедливо замѣчаетъ *Вейсманнъ*, въ этомъ отношеніи совершенно напоминаетъ то, что представляетъ собою въ соответствующій періодъ зрѣющее яйцо *Eudendrium*. Къ тому времени, когда яйцо созрѣетъ вполне, остатки гонофоры вокругъ него исчезаютъ совершенно: остается только ножка гонофоры, на которой, какъ на своей подставкѣ, сидитъ теперь яйцо, одѣтое очень тонкой оболочкой. Происхожденіе этой послѣдней, къ сожалѣнію, мною изслѣдовано не было.

Желтокъ яйца у нашего гидроида довольно капризно относится къ затверждающимъ реактивамъ, и я могъ получить удовлетворительные разрѣзы лишь при обработкѣ яицъ концентрированнымъ растворомъ сулемы. Этотъ реактивъ, къ сожалѣнію, слишкомъ сильно дѣйствуетъ на ядра, и потому метаморфоза ихъ во время дробленія я видѣть не могъ. Самый процессъ дробленія у нашего гидроида прослѣдить легко, какъ на живыхъ объектахъ, такъ и на разрѣзахъ. Правда, въ виду значительной величины корбуль, въ которыхъ, какъ извѣстно, сидятъ гонофоры у аглаофеніи, яйца можно наблюдать не иначе, какъ извлекиши ихъ изъ этихъ корбуль, но это не представляетъ большихъ затрудненій.

Я для этого примѣнялъ такой простой способъ: держа пинцетомъ за стебелекъ корбули, я отрѣзалъ ножницами самую корбулю отъ стебелька, стараясь дѣлать разрѣзъ какъ можно ближе къ стебельку, чтобы такимъ образомъ не надавливать на гонофоры. Въ случаѣ удачнаго разрѣза, у большинства сидящихъ въ корбулѣ гонофоръ ножки оказываются перерѣзанными и самыя гонофоры легко вытряхиваются изъ корбули въ воду. Само собой разумѣется, что въ этой послѣдней яйца могутъ оставаться долгое время безъ всякаго для себя вреда, а потому могутъ быть съ большимъ удобствомъ наблюдаемы въ живомъ состояніи.

Зрѣлое яйцо аглаофеніи по своей формѣ эллиптически. Въ періодъ времени, непосредственно предшествующій дѣленію на двое, яйцо значительно укорачивается, хотя все-таки разница между его большой и малой осью остается значительной.

Рис. 28.



Продольный разрѣзъ черезъ *A. tubulifera* въ стадію дѣленія на двое; *n* — дочернія ядра; *v* — желточные шарики; *n₁* — ядра питающихъ кѣлокъ.

Дѣленіе на двое у нашего гидроида происходитъ такимъ образомъ, что дѣлящая борозда разрѣкаетъ

яйцо на двѣ приблизительно равныя половины, въ направленіи тоже приблизительно перпендикулярномъ къ большой оси, которая современемъ становится продольной осью будущаго животнаго. Продольный разрѣзь черезъ яйцо въ моментъ совершившагося уже дѣленія изображенъ на моемъ рис. 28. Разрѣзь, изображенный здѣсь, прошелъ такъ удачно, что оба ядра (n) захвачены имъ; при томъ ядра эти такъ малы, что замѣтны всего лишь на одномъ разрѣзѣ (толщина разрѣзовъ въ серіи была приблизительно 0,008 м.м.). Какъ было сказано, сулема не сохраняетъ каріокинетическихъ фигуръ, и на моемъ препаратѣ оба ядра представлялись простыми комочками хроматиннаго вещества, окруженными, каждое, своимъ участкомъ, здѣсь очень свѣтло красящейся, мелкозернистой субстанции. Вся остальная масса яйца состоитъ изъ желточныхъ шариковъ, между которыми видны еще и особаго рода тѣла (n_1, n_1). Эти послѣдніе довольно интенсивно красятся и заключаютъ въ себѣ сильно блестящія коричневаго цвѣта зернышки. Я увѣренъ, что названныя тѣла попадаютъ въ яйцо изъ гонофоры, такъ какъ они массами залегаютъ какъ въ экто-, такъ и въ эндодермѣ ея. Я не имѣлъ достаточно времени, чтобы прослѣдить весь циклъ развитія названныхъ тѣлъ, но я думаю, что они представляютъ собою не что иное, какъ метаморфизированныя ядра экто- и эндодермы гонофоры и попадаютъ въ яйцо какъ пищевой матерьялъ.

Всматриваясь ближе въ рис. 28, мы видимъ, что линія, соединяющая центры двухъ первыхъ дочернихъ ядеръ пересекаетъ линію дѣленія не подъ прямымъ угломъ. Очевидно, слѣдовательно, что послѣ дѣленія на двое оба дочернія ядра не остаются на мѣстѣ, а смѣщаются. По всѣмъ вѣроятіямъ это смѣщеніе ядеръ и обуславливаетъ то положеніе, которое принимаютъ клѣтки дробленія по окончаніи дѣленія на 4. Въ самомъ дѣлѣ, если-бы первыя дочернія ядра оставались на мѣстѣ, то при слѣдующемъ дѣленіи можно было-бы ожидать такого расположенія клѣтокъ, что двѣ клѣтки лежали-бы внизу, двѣ вверху и что всѣ клѣтки были-бы приблизительно равны, такъ какъ была-бы полная вѣроятность ожидать, что дѣленіе произойдетъ въ направленіи перпендикулярномъ къ предшествовавшему. На самомъ дѣлѣ, однако, въ стадію дѣленія на 4 клѣтки лежатъ косо на крестѣ, и двѣ клѣтки бываютъ больше, двѣ меньше. И то, и другое, легко себѣ объяснить какъ результатъ смѣщенія ядеръ. Въ самомъ дѣлѣ: представимъ себѣ, что дѣленіе на 4 совершается въ тотъ моментъ, когда дочернія ядра занимаютъ положеніе какъ на рис. 28. Если борозда дѣленія пройдетъ черезъ центры ядеръ, то очевидно, что 4 имѣющія при этомъ получиться клѣтки будутъ расположены въ очень косомъ, по отношенію къ продольной оси яйца, крестѣ; таково дѣйствительно на самомъ дѣлѣ положеніе 4-хъ первыхъ клѣтокъ дробленія. Я обращаю здѣсь вниманіе на такія мелкія подробности процесса дробленія

въ виду слѣдующаго обстоятельства: по отношенію тубуляріи было мною показано, что тамъ плоскость перваго дѣленія пересекаетъ будущее животное на правую и лѣвую половины, такъ какъ тамъ плоскость эта проходитъ черезъ оральный и аборальный полюсы, между тѣмъ какъ здѣсь, у аглаофеніи, плоскость перваго дѣленія,—если принять въ соображеніе положеніе зародыша,—дѣлитъ будущее животное на верхнюю и нижнюю половину. Замѣтивъ, что у аглаофеніи во время дробленія клѣтокъ происходитъ значительное смѣщеніе ихъ, я полагалъ, что смѣщеніе это идетъ гораздо дальше, и думалъ, что оно идетъ такъ далеко, что тѣ клѣтки, которыя въ началѣ дробленія представляются верхними и нижними, впоследствии становятся правыми и лѣвыми и что такимъ образомъ аглаофенія отличается способомъ своего дробленія отъ тубуляріи только повидимому. На самомъ дѣлѣ однако оказалось, что смѣщеніе идетъ не такъ далеко, и дѣло ограничивается лишь тѣмъ, что было сказано выше. Слѣдовательно, относительно положенія плоскости перваго дѣленія между двумя названными гидроидами наблюдается существенное различіе. Что положеніе первой плоскости дѣленія не у всѣхъ гидроидовъ имѣетъ такое положеніе относительно продольной оси будущаго животнаго какъ у тубуляріи, это еще лучше можно видѣть изъ исторіи развитія антеннуляріи, съ чѣмъ мы познакомимся ниже.

Вслѣдъ за дѣленіемъ на 4, повидимому, сразу наступаетъ стадія дѣленія на 8; по крайней мѣрѣ я никогда не видалъ дѣленія на 6. Что касается дальнѣйшихъ стадій, то онѣ не представляютъ у нашего гидроида большого интереса. Можно здѣсь указать, что замѣтное въ началѣ (еще при дѣленіи на 16) различіе по величинѣ между отдѣльными клѣтками дробленія на позднѣйшихъ стадіяхъ сглаживается все болѣе и болѣе и, въ концѣ концовъ, получается моруля, состоящая сплошь изъ плотно прилегающихъ другъ къ другу мелкихъ клѣтокъ. Разрѣзы черезъ такія морули поучительны только въ томъ отношеніи, что констатируютъ отсутствіе полости, такъ что стадіи бластулы нѣтъ и слѣда, какъ и у всѣхъ остальныхъ мною изслѣдованныхъ гидроидовъ. По свойству желтка здѣсь, какъ и у *Eudendrium*, разрѣзы не даютъ возможности различать отдѣльныя клѣтки: видна только сплошная масса желточныхъ шариковъ съ вкрапленными между ними ядрами, изъ которыхъ каждое бываетъ окружено своимъ участкомъ слабо красящейся плазмы.

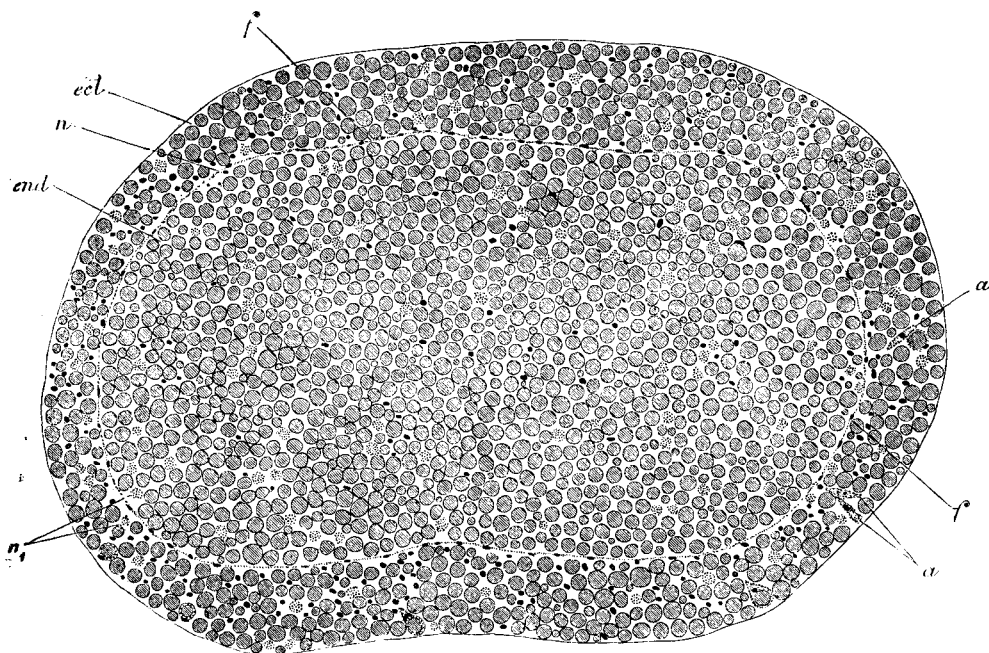
Что касается обособленія пластовъ, то здѣсь дѣло весьма сходно съ тѣмъ, что мы видѣли у *Eudendrium*, какъ въ этомъ легко убѣдиться, взглянувъ на рис. 29, представляющій намъ продольный разрѣзь черезъ зародыша, соответствующей стадіи. Мы видимъ, что и здѣсь коровой слой (*ect*) отдѣляется рѣзкимъ контуромъ отъ внутренней массы (*end*). Этотъ коровой слой есть эктодерма, и, конечно, не можетъ быть и рѣчи о ея однослойности. Конечно, объ этомъ мы

можемъ судить только по расположенію ядеръ, такъ какъ границъ кѣтокъ не видно. Можно было бы думать, что хотя въ данную стадію (рис. 29) эктодерма и представляется многослойной, но быть можетъ она произошла отъ однослойной первичной эктодермы, такъ что, послѣ того какъ эта послѣдняя обособилась, кѣтки ея стали дѣлиться въ поперечномъ направленіи и дали такимъ образомъ начало многослойной вторичной эктодермѣ. Однако-же, тщательное изученіе цѣлыхъ серій разрѣзовъ яицъ аглаофеніи на различныхъ стадіяхъ дробленія привели меня къ тому несомнѣнному выводу, что обособленіе однослойной

эктодермы ни въ какой періодъ развитія яйца не имѣетъ мѣста и что здѣсь, точно также какъ у изученныхъ уже нами двухъ родовъ гидроидовъ (*Tubularia* и *Eudendrium*) сразу обособляется многослойная эктодерма.

Возвращаясь къ рис. 29, я долженъ указать, что здѣсь глазамъ нашимъ представляется уже далеко не ранняя стадія обособленія пластовъ: здѣсь слои не только рѣзко отграничены другъ отъ друга, но въ эктодермѣ начинаютъ уже дифференцироваться и узкія цилиндрическія кѣтки, столь характерныя для будущей планули. Такія кѣтки обозначены на рис. 29

Рис. 29.



Продольный разрѣзъ *A. tubulifera* въ періодъ обособленія зародышевыхъ пластовъ: *ect* — эктодерма, *end* — энтодерма; *n* — кѣточные ядра; *a, a* — дифференцирующіяся цилиндрическія кѣтки эктодермы.

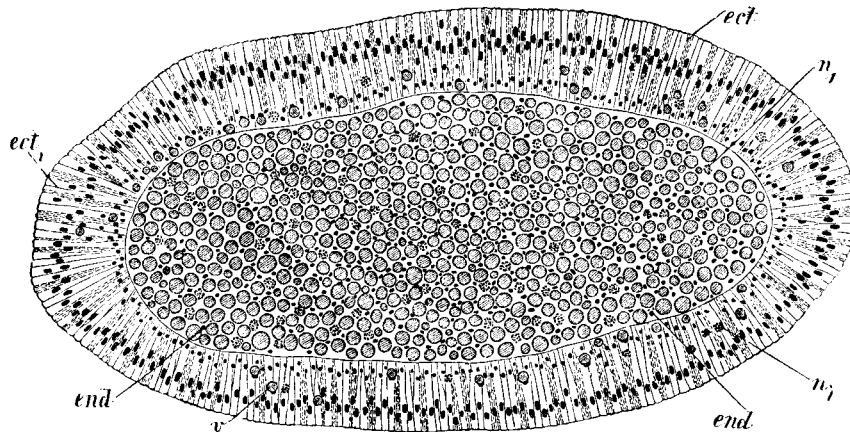
буквой *a*. Какъ именно происходятъ эти кѣтки, съ достовѣрностью сказать трудно, ибо въ остальной массѣ эктодермы, о чемъ было уже много разъ упомянуто, границъ кѣтокъ не замѣтно. Я представляю себѣ это такъ: пока дифференцировки названныхъ кѣтокъ *a, a* не происходитъ, кѣточная плазма во всей эктодермѣ залегаетъ въ видѣ очень тонкой сѣти, въ петляхъ которой погружены желточные шарики (эта крайняя тонкость плазматической сѣти вѣроятно и обуславливаетъ то обстоятельство, что границъ кѣтокъ нельзя различить); по мѣрѣ дальнѣйшаго развитія, соединеннаго съ ассимиляціей желточныхъ шариковъ, тонкая плазматическая сѣть начинаетъ сгущаться около ядеръ все болѣе и болѣе, пока наконецъ около нѣкоторыхъ изъ нихъ не получится явственное кѣточное тѣло, сравнительно очень маленькое, но зато состоящее изъ плазмы весьма интенсивно окрашенной. Таково, по моему, происхожденіе кѣтокъ

a, a. Рядомъ съ этими послѣдними встрѣчаются еще и такія кѣтки, которыя въ своемъ явственно обособленномъ тѣлѣ содержатъ еще желточные элементы; обыкновенно въ такихъ кѣткахъ (рис. 30, *v*) помѣщается одинъ желточный шарикъ, который при сравнительно малыхъ размѣрахъ этихъ кѣтокъ всегда влѣзаетъ на ихъ форму, превращая ее то въ грушевидную, то (если кѣтка очень мала) въ шаровидную. Весьма возможно, что эти кѣтки, поглотивъ уже весь собственный желтокъ, теперь начинаютъ поглощать одинъ за другимъ желточные шарики, достигающіеся имъ отъ соседнихъ кѣтокъ. Нѣкоторыя изъ такихъ, содержащихъ въ себѣ всего одинъ желточный шарикъ, кѣтокъ такъ малы, что ихъ тѣла едва хватаетъ, чтобы вмѣстятъ въ себя этотъ послѣдній, который въ такихъ случаяхъ бываетъ плотно прижатъ къ ядру, вслѣдствіе чего это послѣднее измѣняетъ даже свою форму. То, что мы видѣли на рис. 29 только въ началѣ,

на рис. 30 представляется намъ въ своемъ полномъ развитіи: въ то время какъ тамъ цилиндрическія клѣтки только что начинали обособляться, здѣсь онѣ уже преобладаютъ и придаютъ всей эктодермѣ характеръ цилиндрическаго эпителия. Сравнивая этотъ рисунокъ съ предыдущимъ, легко видѣть, что въ короткій періодъ времени, раздѣляющій двѣ стадіи, изображенныя на этихъ рисункахъ, клѣтки эктодер-

мы ассимилировали почти все желточныя шарики, которые мы видѣли еще здѣсь на рис. 29; только нѣкоторое количество клѣтокъ (*v*) содержатъ еще непереваренныя желточные шарики; эти послѣднія клѣтки вѣроятно дадутъ начало тѣмъ разнообразнымъ элементамъ, которые *Клейменбергъ* соединяетъ подъ общимъ именемъ интерстиціальной ткани. Что касается клѣтокъ эктодермы собственно или цилиндрическихъ, то — онѣ

Рис. 30.



Продольный разрѣзъ планулы *A. tubulifera*: *ect* — эктодерма, *end* — эндодерма, *v* — клѣтка, содержащая желточные шарики, *n₁* — ядра питательныхъ клѣтокъ (?).

рѣзко разграничены на своемъ дистальномъ концѣ. Напротивъ, границы ихъ на проксимальномъ концѣ представляются неясными, точно также какъ представляются неясными и границы клѣтокъ, соответствующихъ ядрамъ, лежащимъ въ эктодермѣ сплошнымъ рядомъ у проксимальнаго конца цилиндрическихъ клѣтокъ; по всемъ вѣроятіямъ, эти ядра принадлежатъ интерстиціальнымъ клѣткамъ, уже успѣвшимъ переварить содержавшіяся въ нихъ желточные шарики. Вспомнивъ описаніе рис. 29, данное мною выше, легко себѣ представить безъ дальнѣйшихъ объясненій, какимъ образомъ изъ эктодермы, соответствующей рис. 29 и представляющей собою просто агломератъ совершенно сходныхъ другъ съ другомъ клѣтокъ, образуется эктодерма, состоящая изъ эктодермическихъ клѣтокъ собственно и интерстиціальныхъ между ними.

Что касается эктодермическихъ клѣтокъ собственно, подѣль я разумѣю здѣсь цилиндрическія клѣтки, то не трудно замѣтить, что здѣсь чередуются темныя клѣтки (*ect*) и свѣтлыя (*ect₁*). Эти послѣднія на данной стадіи представляются на окрашенныхъ препаратахъ имѣющими совершенно однородное содержимое. Съ ходомъ дальнѣйшаго развитія клѣтки эти понемногу наполняются капельками какого то сильно блестящаго вещества. У свободно плавающей личинки (планулы) свѣтлыя клѣтки сплошь выполнены этими капельками, часто выступающими также и наружу. Врядъ ли можетъ быть сомнѣніе, что капельки эти суть не что иное какъ та слизь, которая дѣлаетъ столь липкимъ тѣло всякой планулы. Такимъ образомъ я полагаю, что свѣтлыя клѣтки (рис. 30, *ect₁*) мы должны

считать за слизиотдѣлительныя; темныя же клѣтки, (*ect*) вѣроятно, онѣ несутъ рѣснички, которыя, замѣтимъ, на живой планулѣ распределены приблизительно такъ, какъ на нашемъ рис. 30 распределены между свѣтлыми клѣтками темныя клѣтки.

Что касается эндодермы, то очевидно, что въ ней въ періодъ времени, соответствующій промежутку стадій рис. 29 и 30 никакихъ измѣненій кромѣ значительнаго размноженія клѣтокъ (о чемъ можно судить только по увеличившемуся количеству ядеръ, такъ какъ границъ клѣтокъ не видно) не замѣтно.

Планула аглаофении, вышедшая изъ корбулы и свободно плавающая въ морѣ, отличается уже значительно и по формѣ, и по строенію, отъ только-что описанной стадіи. Что касается формы, то — планула имѣетъ теперь расширенный задній конецъ и утонченный передній; при этомъ ея задній полюсъ приплюснутъ, передній правильно закругленъ. Ближайшее изслѣдованіе такой личинки обнаруживаетъ въ ней признаки двусторонней симметріи; ея спинная сторона при этомъ по концамъ округлена, по серединѣ уплощена; ея брюшная сторона уплощена (на серединѣ тѣла даже вогнута) на всемъ своемъ протяженіи, за исключеніемъ только самаго передняго конца, гдѣ поперечные разрѣзы планулы представляются совершенно круглыми. Свободно плавающая личинка аглаофении, которая достигаетъ величины 1 мм. и болѣе, заключаетъ уже внутри себя гастральную полость. Последняя появляется въ видѣ щели, значительно вытянутой въ бока, но зато имѣющей очень короткій спинно-брюшной діаметръ. Въ задней расширенной части, гдѣ поперечный разрѣзъ пла-

нули представляется въ видѣ треугольника съ закругленными углами, гастральная щель представляется уже не простой, а трехразвѣтвленной; причемъ, верши на каждой изъ трехъ вѣтвей направлена къ одному изъ закругленныхъ угловъ планули.

Что касается слоевъ тѣла свободно-плавающей планули, то эктодерма представляетъ сравнительно съ предыдущей стадіей то различіе, что, какъ уже было выше упомянуто, свѣтлыя ея клѣтки наполнены капельками вещества, принимаемого мною за слизь; далѣе, какъ и нужно было ожидать, мы находимъ въ эктодермѣ гораздо меньшее количество клѣтокъ содержащихъ желточные шарики (клѣтки *v* рис. 30). Эндодерма по прежнему представляетъ еще очень плотную массу желточныхъ шариковъ, между которыми часто почти сплошными массами лежатъ сильно размножившіяся клѣточные ядра. При этомъ, нѣкоторые изъ нихъ до того интенсивно красятся, что есть полное основаніе допустить, что они представляютъ собою мертвые элементы, которые не будутъ играть никакой существенной роли въ построеніи тѣла зародыша, а, вѣроятно, пойдутъ на питаніе, и я полагаю, что та масса мелкихъ интенсивно красящихся крупинокъ, которая мы увидимъ на слѣдующей стадіи, представляетъ собою не что иное какъ распадъ этихъ ядеръ. *Гаманнъ* говоритъ, что свободно плавающая плануля изслѣдованной имъ аглафеніи заключала уже въ своей эктодермѣ стрекательныя капсули. Я не знаю какой видъ былъ у него подъ руками; но у *A. tubulifera* мнѣ не удалось видѣть ни разу стрекательныхъ капсулъ, не только у свободно плавающей личинки, но даже и у такой, которая 24 часа тому назадъ прикрѣпилась къ подводному предмету.

Планули *A. tubulifera* очень легко культивируются въ первые дни своего развитія: онѣ весьма охотно усаживаются въ маленькихъ, предназначенныхъ для ихъ вывода акваріяхъ; но, къ сожалѣнію, до развитія перваго гидранта онѣ у меня не доходили, такъ что я могъ видѣть только начало развитія гидроризы и самое первое начало развитія основнаго ствола колоніи, т. е. ножки (*hydrocaulus*) перваго гидранта.

Усаживающаяся плануля нашего гидроида обыкновенно пристаётъ весьма плотно къ стеклу, камешкамъ и т. п. подводнымъ предметамъ. Чтобы получить для дальнѣйшей обработки возможно менѣе поврежденныхъ личинокъ я примѣнялъ такой способъ: на дно тѣхъ стакановъ, въ которыхъ предполагалось выводить личинокъ, я наливалъ слой растопленнаго парафина и затѣмъ, когда этотъ парафинъ застывалъ, наливалъ морской воды и бросалъ туда корбули аглафеніи. Если послѣднія заключали зрѣлыхъ плануль, то уже на другой день можно было найти ихъ прикрѣпившимися къ парафину. Желтоватый цвѣтъ личинокъ давалъ возможность ихъ очень хорошо видѣть на бѣломъ фонѣ парафина. Снять такую личинку съ небольшимъ уча-

сткомъ парафина, безъ всякаго поврежденія ея, конечно не представляетъ никакого затрудненія.

Выше было упомянуто, что уже у свободно плавающей личинки аглафеніи можно отличать задній расширенный конецъ и передній пріостренный. Въ этомъ заднемъ концѣ, какъ мы видѣли, гастральная полость представляется не простой щелью, а образуетъ три вѣтви соотвѣтственно тремъ выступамъ (хотя и очень легкимъ) тѣла: спинному и двумъ боковымъ; въ этихъ трехъ выступахъ тѣла и соотвѣтствующихъ имъ выступахъ гастральной полости я готовъ видѣть первые слѣды будущей гидроризы, которые такимъ образомъ появляются еще у планули. Лишь только эта послѣдняя усядется окончательно, форма ея тотчасъ же измѣняется: ея продольный діаметръ сокращается все болѣе и болѣе, поперечный же, наоборотъ, увеличивается, и скоро, вмѣсто прежней стройной планули, получается на поверхности предмета, къ которому она прикрѣпилась, довольно толстая подушка приблизительно цилиндрической формы (съ діаметромъ основанія около 0,5 мм. и высотой около 0,3 мм.) Такимъ образомъ, начало развитія колоніи у аглафеніи идетъ совершенно сходно съ тѣмъ, что въ свое время было наблюдаемо *Ковалевскимъ* по отношенію личинки, введенной имъ изъ яйца *Eiscore*. Затѣмъ, точно также какъ и у этой послѣдней, въ извѣстное время изъ центра плоской верхней стѣнки начинается выростать коническій бугорокъ, который и представляетъ собою зачатокъ перваго гидранта и вмѣстѣ съ тѣмъ начало всей колоніи, за исключеніемъ гидроризы, начало которой представляетъ сама подушка. Эта послѣдняя уже очень рано распадается на лопасти, столь характерныя для молодыхъ колоній *). Я готовъ думать, что тѣ три выступа на тѣлѣ свободно плавающей планули, о которыхъ упомянуто выше, представляютъ собою первое начало образованія этихъ лопастей, хотя въ точности изслѣдовать этого я и не имѣлъ случая.

На рис. 31 мною изображенъ продольный разрѣзь черезъ молодую аглафенію, у которой коническій отростокъ поднялся надъ подушкой уже довольно высоко.

Сравнительно съ планулей, разрѣзы которой были описаны выше, мы видимъ теперь въ эктодермѣ значительныя измѣненія: такъ, тѣхъ клѣтокъ, которые я назвалъ выше слизееотдѣлительными, мы не видимъ вовсе; только кое-гдѣ встрѣчаются клѣтки съ очень свѣтлымъ содержимымъ (рис. 31, s), быть можетъ представляющія собою послѣдніе остатки сейчасъ названныхъ клѣтокъ. Всѣ остальные клѣтки эктодермы теперь очень вытянулись и содержимое ихъ сильно красится, т. е. представляютъ два признака столь характерныя для клѣтокъ эктодермы въ тотъ періодъ, когда онѣ дѣятельно выдѣляютъ церисаркъ. Этотъ послѣдній (*ps*), какъ видимъ, уже толстымъ слоемъ одѣваетъ

*) Синусы раздѣляющіе эти лопасти такъ узки, что стѣны ихъ соприкасаются другъ съ другомъ.

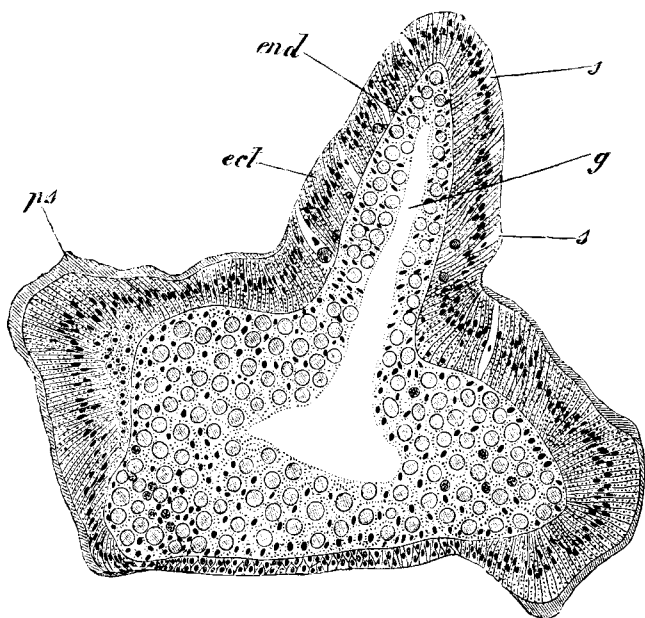
гидроризу молодой аглаофении и переходит также на основаніе ствола колоніи. Интерстиціальныхъ клітокъ въ эктодермѣ очень мало и только немногія изъ нихъ заключаютъ еще внутри себя желточныя шарики. Что касается эндодермы, то и на этой стадіи я не могъ различить границъ клітокъ; только въ стволѣ колоніи кліточные ядра располагаются такъ, что можно предугадать образованіе въ близкомъ будущемъ эндодермическаго эпителия. Въ гидроризѣ, повидимому, многія клітки эндодермы, какъ уже выше упомянуто, под-

вергаются регрессивному метаморфозу и, вѣроятно, въ результатѣ этого метаморфоза получается масса интенсивно красящихся крупинокъ, разбѣянныхъ всюду между желточными шариками и ядрами эндодермы.

Дальнѣйшихъ измѣненій, происходящихъ при развитіи молодой колоніи, мнѣ къ сожалѣнію прослѣдить не удалось.

Сводя теперь вмѣстѣ всѣ фактическія данныя относительно эмбриологіи аглаофении, мы видимъ, что они ничѣмъ существеннымъ не отличаются отъ того, что

Рис. 31.



Продольный разрѣзъ черезъ превращающуюся въ гидроидную колонію личинку аглаофении. *g*—гастральная полость, *end*—эндодерма, *ect*—эктодерма, *ps*—перисаркъ, *s*—слизетѣлительныя клітки (?).

мною описано по отношенію тубуларіи: и тамъ, и здѣсь, хотя немного разными путями изъ яйца получается плотная моруля; и тамъ, и здѣсь затѣмъ въ морулѣ, состоящей изъ повсюду одинаковыхъ клітокъ мало по малу обособляется многослойная эктодерма, клітки которой начинаютъ быстро дифференцироваться, между тѣмъ какъ внутренняя масса морули (эндодерма) остается долгое время въ своемъ эмбриональномъ состояніи. Такимъ образомъ и тамъ, и здѣсь первая дифференцировка на пласты сводится въ сущности къ оспеціализированію поверхностныхъ клітокъ морули и къ обособленію ихъ отъ остальной массы долгое время, какъ сейчасъ было сказано, остающейся безъ дальнѣйшихъ измѣненій и представляющей собою зачатокъ эндодермы.

То, что сказано здѣсь объ аглаофении по отношенію сходства ея развитія съ развитіемъ тубуларіи, относится конечно и къ ранѣе изученной нами формѣ, имено *Eudendrium*. Можно, пожалуй, сказать, что указанное сходство въ образованіи пластовъ нарушается тѣмъ, что ни у *Aglaophenia*, ни у *Eudendrium*, въ моментъ обособленія эктодермы не видно границъ клітокъ. Однако же, въ слѣдующей главѣ мы увидимъ, что тотъ же типъ образованія пластовъ остается и у *Sertularella*. Здѣсь моруля въ періодъ непосредственно предшествующій обособленію эктодермы вполнѣ напоминаетъ по характеру клітокъ, изъ которыхъ состоитъ, моруля того же періода у *Aglaophenia* и *Eudendrium*, но границы клітокъ въ ней все время остаются явственными.

4. *Sertularella polyzonias* Gray и 5. *Antennularia ramosa* Lam.

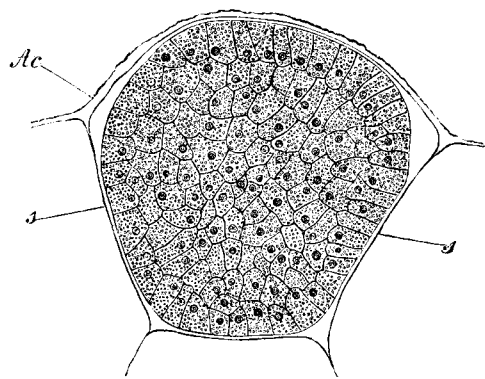
Акроцисты у *Sertularella*; стадія морули у этого гидроида; образование пластовъ.—Плоскость первого дѣленія у *Antennularia*; питание яйца во время эмбриональнаго развитія у этого гидроида.

Оба эти вида были мною изслѣдованы въ Неаполѣ. Первый былъ изслѣдованъ преимущественно по отношенію образованія пластовъ, второй по отношенію связи, существующей между положеніемъ первой плоскости дробленія и медиальной плоскости будущаго животнаго.

Какъ извѣстно, у *Sertularella* развитіе въ яйцѣ совершается не въ самыхъ гонангіяхъ, а въ особой капсулѣ, которая въ свое время образуется на вершинѣ каждаго гонангія и которая получила отъ *Альмана* названіе акроциста. Самъ по себѣ этотъ акроцистъ, по предположеніямъ *Вейсмана*, есть не что иное какъ затвердѣвшая студень, выдѣленная клѣтками покрывки гонангія.

Акроцисты у изслѣдованнаго мною вида представляютъ собою студенистыя мягкія капсулы, на живой колоніи тотчасъ же бросающіяся въ глаза своимъ мо-

Рис. 32.



Разрѣзъ черезъ часть акроциста *Sertularella polyzonias*; *Ac*—стѣнка акроциста, *s, s*—перегородки внутри акроциста (стѣнки отдѣльныхъ ячей).

лочно-бѣлымъ цвѣтомъ; послѣдній принадлежитъ не самымъ акроцистамъ, а просвѣчивающимъ черезъ ихъ стѣнки яйцамъ. Впрочемъ, такъ какъ поверхность акроциста очень липкая, то очень часто онъ бываетъ сплошь покрытъ грязью и вмѣсто бѣлаго становится сѣрымъ, бурымъ и даже вовсе чернымъ.

Яйца въ акроцистѣ лежатъ каждое въ своей соб-

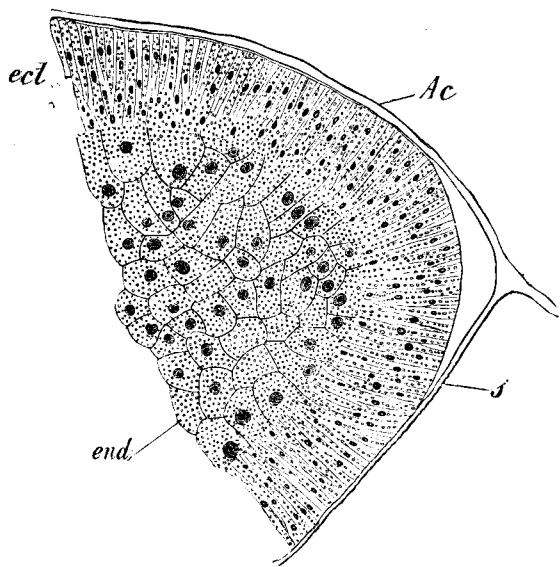
ственной ячеѣ, какъ это видно между прочимъ на моемъ рис. 32, представляющемъ разрѣзъ части акроциста, заключающаго въ себѣ яйца на стадіи морули. На рисункѣ мы видимъ, что самая стѣнка акроциста (*Ac*) довольно толста; ея наружный и внутренній слои сильно красятся, средняя же часть остается почти безцвѣтной. Перегородки внутри акроциста (*s, s*), раздѣляющія его полость на отдѣльныя ячей, вмѣщающія въ себѣ каждая по одному яйцу, сравнительно тонки.

Въ стадіи, съ которой взятъ рис. 32, раздробившееся яйцо состоитъ уже изъ довольно мелкихъ клѣтокъ, границы которыхъ продолжаютъ быть видимы съ полной ясностью, но все въ вѣроятіямъ благодаря тому, что желточные шарики, выполняющіе эти клѣтки, сравнительно очень мелки и не такъ рѣзко обособлены какъ у *Eudendrium* и *Aglaophenia*. Въ разсматриваемую стадію клѣтки морули представляются почти одинаковой величины, хотя, какъ въ поверхностныхъ слояхъ, такъ и внутри морули, попадаются безъ всякаго порядка разбросанныя клѣтки, уклоняющіяся какъ въ ту, такъ и въ другую сторону, отъ средней величины.

Изъ другихъ стадій, имѣющихся въ моемъ распоряженіи, я останавливаюсь только на той, которая соотвѣтствуетъ моему рис. 33. Рисунокъ этотъ представляетъ намъ тоже часть разрѣза черезъ акроцистъ. Здѣсь при большомъ увеличеніи (№ 8 Гартнака) изображена часть разрѣза черезъ яйцо въ моментъ обособленія эктодермы. Чтобы свѣдѣнія, сообщаемыя мною относительно онтогенія *Sertularella*, могли бы служить прямымъ дополненіемъ къ тому, что сказано выше относительно *Eudendrium* и *Aglaophenia*, я представляю на рис. 34 именно такую стадію, которая должна быть поставлена между стадіями развитія аглаофенія, изображенными на рис. 30 и 31. На рис. 32 мы видимъ, что обособившаяся эктодерма уже главнымъ образомъ состоитъ изъ высокоцилиндрическихъ клѣтокъ. Рисунокъ этотъ представляетъ возможно точную копію препарата, на которомъ клѣтки эктодермы слегка мацерированы, какъ это часто бываетъ при обработкѣ

концентрированнымъ растворомъ сулемы; но зато тѣмъ лучше видны ихъ границы. Клѣтки эктодермы въ стадіи, изображенной на рис. 33, еще наполнены желточными шариками совершенно также, какъ и клѣтки энтодермы, отъ которыхъ онѣ отличаются, не своимъ содержимымъ, а какъ собственной формою, такъ и формою своихъ ядеръ. Эти послѣднія въ клѣткахъ эктодермы, какъ это обыкновенно бываетъ въ цилиндрическихъ клѣткахъ, вытянуты въ томъ же направленіи, какъ и онѣ сами. Эктодерма сертулареллы на разсматриваемой стадіи представляетъ намъ тотъ интересъ, что здѣсь она, такъ сказать, складывается на нашихъ глазахъ: мы видимъ, что хотя большинство клѣтокъ ея уже приняло цилиндрическую форму, но еще повидимому ни одна не достигаетъ своими вытянутыми концами верхней и нижней поверхности пласта, т. е. ни одна изъ клѣтокъ не пронизываетъ еще всей толщи эктодермы; у большинства изъ этихъ клѣтокъ можно явственно видѣть какъ ихъ свободные концы залегаютъ между сосѣдними клѣтками; другія же клѣтки такъ тѣсно прилегаютъ одна къ другой, что при бѣгломъ обзорѣ можетъ показаться, будто имѣешь передъ глазами многоядерныя клѣтки. Помимо сейчасъ описанныхъ цилиндрическихъ клѣтокъ, на рис. 33. мы видимъ внизу эктодермы еще также и ядра, окруженные желткомъ. Это, очевидно, будущія интерстиціальныя клѣтки, границы между которыми не явственны. Остается еще прибавить только, что въ то время какъ эктодерма достигаетъ уже такой степени дифференцировки, энтодерма представляетъ собою лишь массу недифференцированныхъ клѣтокъ дробленія.

Рис. 33.



Часть продольнаго разрѣза акропеста *S. polyzonias*, *ect*—эктодерма; *end*—энтодерма.

Стадій развитія *Sertularella* болѣе раннихъ чѣмъ та, которая изображена на моемъ рис. 33, я не видалъ. Что же касается болѣе позднихъ, то онѣ, насколько я могу судить по своимъ препаратамъ,

не отличаются ничѣмъ существеннымъ отъ болѣе позднихъ стадій аглаофеніи.

Если *Sertularella* представляетъ намъ интересное дополненіе по отношенію къ вопросу объ образованіи пластовъ у гидроидовъ, то *Antennularia* даетъ намъ хорошій матеріалъ для рѣшенія одного вопроса общей эмбриологіи.

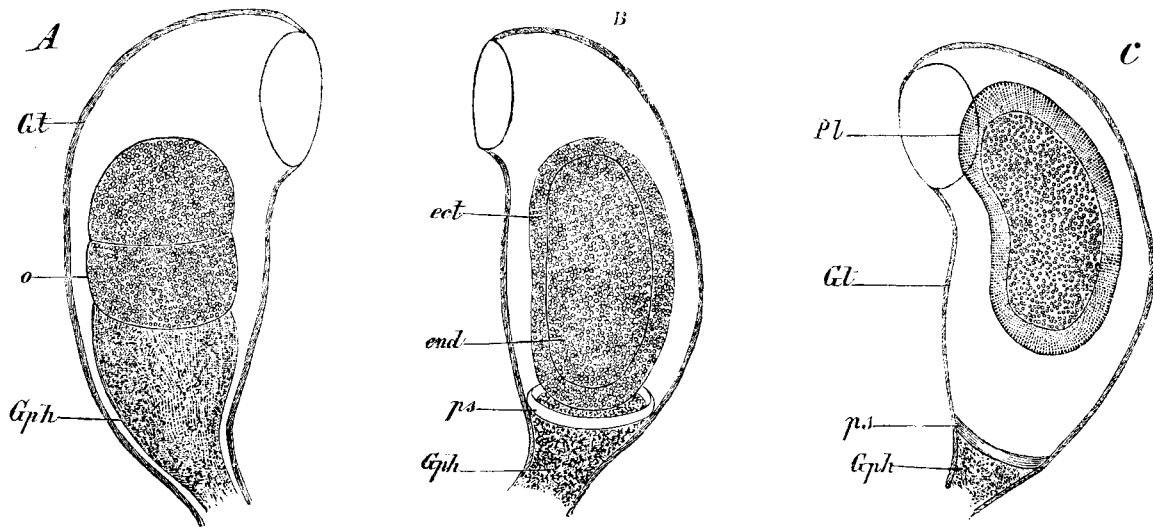
Выше мы видѣли, что у тубуларіи при дробленіи желтка въ яйцѣ образуется активный полюсъ, соответствующій заднему или нижнему полюсу будущаго животнаго, и менѣе активный, соответствующій переднему (верхнему) или ротовому полюсу будущаго животнаго; мы видѣли при этомъ, что плоскость перваго дѣленія (т. е. дѣленія яйца на двое) пересѣкаетъ оба полюса; такимъ образомъ плоскость перваго дѣленія разсѣкаетъ будущее животное на двѣ половины въ продольномъ направленіи. При изслѣдованіи исторіи развитія аглаофеніи, какъ было уже упомянуто, я пришелъ, наоборотъ, къ заключенію, что тамъ по всеѣмъ вѣроятіямъ плоскость перваго дѣленія разсѣкаетъ будущее животное на верхнюю и нижнюю половину. Но у аглаофеніи рѣшеніе этого вопроса оставалось сомнительнымъ, такъ какъ нельзя было указать съ точностью: измѣняется ли положеніе зародыша во время его развитія или нѣтъ. У *Antennularia ramosa* въ этомъ отношеніи не можетъ быть никакого сомнѣнія, ибо здѣсь и яйца, и личинки, очень удобно наблюдать въ ихъ естественномъ положеніи, какъ въ живомъ состояніи, такъ и препарированными.

На рис. 34 я даю три стадіи эмбриональнаго развитія *A. ramosa*. Этотъ рисунокъ представляетъ три гонангіи, взятыхъ съ одной и той-же колоніи. Въ гонангіи *A* мы видимъ яйцо въ стадіи дѣленія на двое. Сладикса около этого яйца уже не видно, но остатокъ гонофоры (*Gpl*) еще достаточно великъ и прикрываетъ собою часть нижней половины яйца. Последнее, какъ сказано, находится въ стадіи дѣленія на двое. Борозда дѣленія, какъ видно на рисункѣ, пересѣкаетъ продольную ось яйца подъ прямымъ угломъ. Гонангіи *B* содержитъ зародыша уже столь развитаго, что у него можно отличить явственно обособленную эктодерму (*ect*). Сравнивая гонангіи *A* и *B*, нельзя не замѣтить, что зародышъ, содержащійся въ послѣднемъ, значительно превосходитъ по своей величинѣ яйцо въ гонангіи *A*; въ то же самое время остатокъ гонофоры въ гонангіи *B* сталъ значительно меньше; легко видѣть при этомъ, что здѣсь этотъ остатокъ гонофоры сверху покрылся толстымъ слоемъ перисарка. Относительно этого послѣдняго есть однако основаніе полагать, что онъ образуетъ на гонсфорѣ не полную покрывку и что клѣточные элементы гонофоры въ этотъ періодъ еще находятся въ непосредственномъ соприкосновеніи съ зародышемъ. Далѣе, изъ сравненія гонангіевъ *A* и *B* не трудно видѣть также, что большая ось яйца въ гонангіи *A* соответствуетъ продольной оси зародыша въ гонангіи *B*; такимъ образомъ

очевидно, что первая борозда дѣленія перерѣзаетъ продольную ось будущаго зародыша подѣломъ угломъ, а, слѣдовательно, у антеннулярій эта первая борозда дѣленія разсѣкаетъ будущее животное не на правую и лѣвую половины, какъ у тубулярій, а на верхнюю и нижнюю. Наконецъ, въ гонангіѣ *C* мы нахо-

димъ совсѣмъ готовую планулу (всѣ три стадіи, изображенныя на рис. 34, сняты съ живыхъ гонангіевъ, а съ фиксированныхъ суземой препаратовъ; вотъ почему мы не видимъ рѣсничекъ на планулѣ гонангія *C*). Любопытно отмѣтить, что въ гонангіѣ *C* остатокъ гонофоры меньше, чѣмъ въ гонангіѣ *B*. Можно такимъ

Рис. 34.



Три гонангія *A. ramosa*, заключающіе въ себѣ яйцо въ моментъ дѣленія на двое (*A*), зародышъ въ періодѣ образованія пластовъ (*B*) и планулу, готовящуюся выйти наружу (*C*). *Gt.*—гонотека, *gph*—остатокъ гонофоры, *pl*—планула, готовящаяся покинуть гонангію, *ect*—эктодерма, *end*—энтодерма.

образомъ предположить, что питаніе яйца и зародыша продолжается еще вѣроятно очень долго послѣ того какъ спадиксъ исчезнетъ. Этимъ только, я полагаю, и можно объяснить, что у антеннулярій увеличеніе зародыша идетъ совершенно пропорціонально уменьшенію остатка гонофоры.

Возвращаясь теперь къ вопросу о плоскости перваго дѣленія, мы можемъ сказать, сравнивая въ этомъ отношеніи съ одной стороны тубулярію, а съ другой, аглаофенію и антеннулярію, что положеніе этой плоскости, по крайней мѣрѣ у гидроидовъ, морфологическаго значенія не имѣетъ. Каковы физиологическія при-

чины, заставляющія дѣлиться яйцо именно въ данномъ направленіи—на это отвѣтить также трудно. Во всякомъ случаѣ у тѣхъ трехъ формъ, о которыхъ здѣсь идетъ рѣчь, дѣленіе яйца на двое происходитъ такъ, что яйцо дѣлится пополамъ въ плоскости наименьшаго сѣченія.

Послѣ этихъ краткихъ замѣчаній относительно эмбриональнаго развитія *S. polyzonias* и *A. ramosa*, я перехожу теперь къ исторіи развитія послѣдней изъ подлежащихъ разсмотрѣнію въ этой работѣ формъ, именно—къ исторіи развитія *Canoctantha parasitica*.

5. *Cunocantha parasitica* Metschn.

Историческія данныя. — Различія въ возрѣніяхъ Ульянина и Мечникова. — Строеіе молодыхъ личинокъ куноктанты; значеніе плазмодія, описаннаго Мечниковымъ за эндодермическую клѣтку. — Гигантскія ядра плазмодія. — Сходства въ развитіи куноктанты и другихъ гидродныхъ полиповъ. — Куноктанту должно скорѣе принять за нахлѣбника, чѣмъ за паразита.

Эта любопытная форма, какъ извѣстно, паразитируетъ въ желудочной полости геріоній и послужила уже предметомъ многихъ изслѣдованій. Къ сожалѣнію, и до сихъ поръ систематическое положеніе нашего животнаго остается еще неопредѣленнымъ. Я описываю его здѣсь подъ тѣмъ именемъ, которое дано ему Мечниковымъ *), хотя въ своей позднѣйшей работѣ **) онъ и высказываетъ сомнѣніе въ томъ, чтобы причисленіе данной формы къ роду *Cunocantha* было справедливо; онъ полагаетъ даже, что медузы, отпочковывающіяся отъ паразита живущаго, въ хоботѣ геріоній, вѣроятно идентичны съ встрѣчающейся въ Мессинѣ и изображенной на fig. 27 — 28 (Taf. II) его *Medusologische Studien*. Въ виду однако, неопредѣленности этого указанія я буду держаться вышеприведеннаго названія.

Какъ уже упомянуто, *Cunocantha* была предметомъ многихъ изслѣдованій. Такъ какъ подробный историческій очеркъ этихъ изслѣдованій былъ данъ Ульянинымъ ***) въ Извѣстіяхъ нашего же Общества, то я ограничусь здѣсь лишь краткими указаніями на самые выдающіеся факты изъ исторіи вопроса и, затѣмъ, дамъ болѣе подробныя указанія на результаты изслѣдованій самого Ульянина и работавшаго послѣ него Мечникова; замѣчу къ тому же, что только эти двѣ работы и заключаютъ въ себѣ фактическія наблюденія по эмбриологіи куноктанты.

Первый, кто наблюдалъ эту форму, и именно въ желудочной полости *Geryonia proboscidalis* Esch., былъ Кронъ, произведшій свои изслѣдованія въ 1843 году и принимавшій куноктанту не за самостоятельный организмъ, а за почки геріоніи. Ф. Мюллеръ, нашедшій того же паразита въ желудкѣ *Liriope catarinensis*, высказалъ предположеніе, что это дѣйствительно паразитъ, а не почка той медузы, въ которой онъ живетъ. Однако же, работавшіе послѣ Ф. Мюллера, Ножинъ (въ Мес-

синѣ) и Геккель (въ Ниццѣ) вновь вернулись къ идеѣ высказанной Крономъ, причемъ Геккель пришелъ къ выводу, что медузы, находящіяся въ желудочной полости геріоніи, развиваются прямо какъ почки на языкѣ медузы и по своей формѣ стоятъ близко къ *Cupina discoidalis* Kef. и Ehl. Въ такомъ положеніи находился вопросъ передъ тѣмъ, какъ Ульянинъ предпринялъ свои изслѣдованія. Ему удалось, окончательно рѣшить этотъ вопросъ, такъ какъ онъ нашелъ куноктанту еще въ видѣ свободно плавающей личинки и, затѣмъ, онъ могъ подробно прослѣдить какъ эта послѣдняя странствуетъ, то по поверхности геріоніи, то внутри ея гастроваскулярной полости, и, наконецъ, усаживается на языкѣ или на внутренней стѣнкѣ хоботка своего хозяина. Самыя молодыя изъ найденныхъ Ульянинымъ личинки были 0,15—0,30 мм.; онѣ были покрыты на своей поверхности рѣсничнымъ покровомъ и обладали способностью выпускать изъ себя амѣбообразные отростки, иногда очень значительные. Ульянинъ думаетъ, что отростки эти, съ помощью которыхъ личинка ползаетъ по тѣлу своего хозяина, выпускаются клѣтками эктодермы (протоплазмой эктодермы, какъ онъ выражается). На разрѣзахъ такихъ личинокъ Ульянинъ нашелъ, что онѣ состоятъ изъ двухъ, тѣсно прилегающихъ другъ къ другу, эпителиальныхъ оболочекъ, переходящихъ одна въ другую въ томъ мѣстѣ, которое онъ считаетъ за ротъ. Гастральная полость, въ которую ведетъ этотъ послѣдній, по описанію Ульянина, вся занята особой мелкозернистой массой; въ ней нашъ авторъ находилъ иногда одно, иногда два жадно красящихся тѣла, достигающихъ величины 0,09 мм. Какъ эту мелкозернистую массу, такъ и заключающіяся въ ней сейчасъ упомянутыя тѣла, Ульянинъ считаетъ за вѣчто организму личинки постороннее.

Дальнѣйшее развитіе личинки, по словамъ нашего автора, состоитъ въ томъ, что эндодерма, которая, какъ упомянуто, у молодыхъ личинокъ была всюду однослойной, на полюсѣ противоположномъ тому, гдѣ лежитъ предполагаемый ротъ, начинаетъ расщепляться на два листка; при чемъ одинъ изъ этихъ эндодер-

*) E. Metschnikoff: Vergleichend-embryologische Studien, Z. f. w. Z. Bd. XXXVI.

**) E. Metschnikoff: Medusologische Studien, 1886 (Arb. a. d. zool. Inst. Wien. T. VI. N. 2).

***) В. Н. Ульянинъ: О происхожденіи куний и пр. Извѣстія Общества, Т. XXIV.

мических листов остается при эктодерме, другой отходить к вышеупомянутой мелкозернистой массе. Вновь образующаяся таким образом между двумя листками эндодермы полость Ульянина называется полостью тела личинки. Одновременно с этими внутренними изменениями при превращении свободно движущейся личинки в неподвижно прикрепленную колонию, происходят также и определенные изменения во внешней форме; здесь прежде всего нужно отметить появление щупалец на том полюсе, которым личинка при своем превращении прикрепляется к языку или стенке желудочной полости хозяина и на котором лежит предполагаемое ротовое отверстие; в образовании этих щупалец, которых число варьирует от 8 до 20, принимает участие как экто- так и эндодерма. Ульянин думает, что с помощью этих щупалец и происходит окончательное прикрепление паразита. Образование почек будущих медуз происходит очень рано, еще до окончательного прикрепления полипа (т. е. личинки, дающей начало всей колонии), при чем первые почки появляются всегда на аборальном полюсе.

Окончательный вывод Ульянина таков: организм, поселяющийся в желудочной полости геронии, представляет собою гидроидного полипа, который не есть паразит геронии, а только нахлебник ея, и который путем почкования дает медуз очень сходных с *Cupina rhododactyla* Näck.

Независимо от исследований Ульянина и Ф. Э. Шумме путем анатомического исследования как куноктанты, так и геронии, пришел к тому же основному выводу, что и первый.

После работы Ульянина не могло уже оставаться никакого сомнения, что между геронией и живущей в ней куноктантой не существует никакой генетической связи. В самой истории развития куноктанты оставались однако еще пробьлы, которые и были в значительной степени пополнены Мечниковым. Этот автор прежде всего указал, что мелкозернистая масса внутри личинки куноктанты не есть нечто постороннее, а представляет собою существенную часть тела ея; именно Мечников полагает, что это есть не что иное как гигантская эндодермическая клетка (с одним или двумя ядрами, равная жадно красящимся телам Ульянина, встречающимся только иногда, по словам этого автора, в мелкозернистой массе); только одна эта клетка и выпускает те псеидоподии, с помощью которых личинка ползает по своему хозяину. Далее Мечников отрицает существование стадии гастрюлы у *Cupnocthanta*, хотя не наблюдавшейся, но предполагаемой Ульяниным: согласно Мечникову на самых ранних стадиях, исследованных им, эндодерма личинки представляет собою группу клеток, резко обособленных от эктодермы и лежащих плотной кучкой на аборальном полюсе личинки; всю остальную массу эндодермы составляет

гигантская клетка, с помощью псеидоподий которой ползает личинка. С ходом дальнейшего развития, по словам Мечникова, экто- и эндодерма обрастают гигантскую клетку; так что, наконец, остается только узкая щель, через которую двигательная клетка может выпускать свои псеидоподии. Далее Мечников указывает, что никакого расщепления эндодермы на самом деле не происходит и что первая полость, которая появляется в колонии, есть гастральная полость первой почки будущей медузы.

В заключение Мечников высказывает предположение, что *Cupnocthanta* вовсе не комменсуальна геронии, а что она настоящий паразит и что наблюдаемая здесь связь поколений есть вторичное явление, никак не могущее быть сопоставленным с развитием низших медуз из гидроидных полипов.

Сопоставляя вместе все добытое прежними исследованиями, мы находим, что многие пункты из истории развития куноктанты остались все-таки не выясненными, несмотря на прекрасные исследования Ульянина и Мечникова.

Занимаясь историей развития гидроидов, я не мог, конечно, не воспользоваться моим пребыванием в Неаполе, чтобы хотя отчасти пополнить те пробьлы, которые еще остались в онтогении куноктанты. Я должен однако сказать, что зима 188⁵/₆ года была в данном случае не очень благоприятна, так как несмотря на все удобства представляемые Неаполитанской зоологической станцией, нам все же, занимавшимся там прошлой зимой, приходилось иногда по целой неделе ждать нужных для работ пелагических форм.

Все исследованные мною куноктанты были собраны на геронии, которую я по примеру Мечникова*) буду называть старым именем *Geryonia proboscidalis* Esch. (= *Carmarina hastata* Näck + *Carmarina fungiformis* Näck).

Самые молодые личинки были находимы мною ползающими как по наружной, так и по внутренней поверхности зонтика. Личинки эти легко бросаются в глаза как небольшие молочного цвета тельца. Под микроскопом личинки эти всего легче принять за большую корненожку или даже еще скорфе—за амёбообразно движущееся яйцо.

Внешний вид личинок куноктанты весьма подробно описан в вышеприведенных статьях Ульянина и Мечникова, а потому я прямо перейду к описанию своих разрезов, так как именно по отношению внутреннего строения личинки мои наблюдения во многих существенных пунктах расходятся с наблюдениями двух вышеназванных авторов.

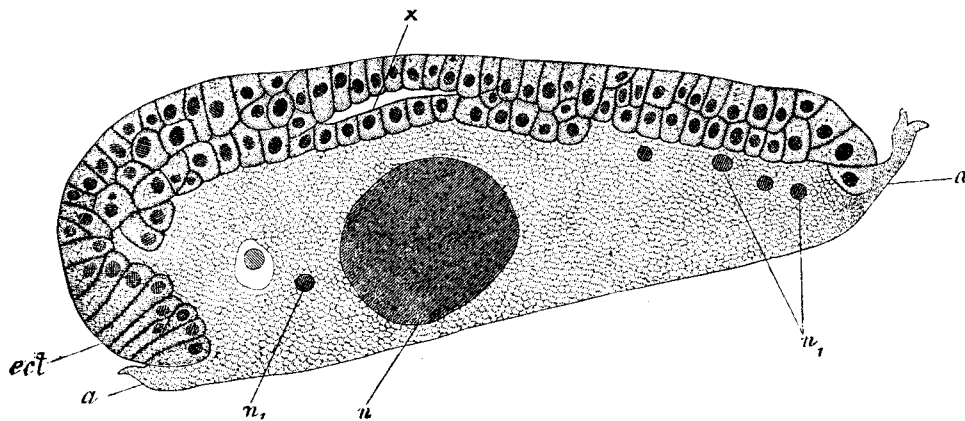
Мой рис. 36 представляет нам разрез через личинку, найденную мною в радиальном канале геронии. На рисунке этом мы видим, что у личинки

*) Medusologische Studien, S. 11.

въ данный періодъ только меньшая часть ея тѣла состоитъ изъ клѣтокъ; большая же часть ея тѣла представляетъ плазматическую массу, внутри которой тотчасъ же бросается въ глаза огромное тѣло (*n*), также жадно красящееся, какъ и ядра клѣтокъ. Эта плазматическая масса продолжается какъ спереди, такъ и сзади, въ довольно значительные отростки (*a, a*), выступающіе на границѣ клѣточного слоя личинки. Вематриваясь ближе въ этотъ послѣдній, мы можемъ видѣть, что составляющія его клѣтки начинаютъ рас-

предѣляться въ два пласта: въ верхнемъ изъ нихъ (*ect*) всѣ клѣтки рѣзко обособлены и лежатъ по большей части въ одинъ слой, хотя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и въ этомъ верхнемъ пластѣ можно видѣть по 2 и по 3 клѣтки одну надъ другой. Подъ этимъ верхнимъ пластомъ, очевидно представляющимъ собою эктодерму личинки, залегаетъ нижній слой клѣтокъ (эндодерма), который на рис. 36 впереди, а также по срединѣ разрѣза, именно въ томъ мѣстѣ гдѣ подъ эктодермой образовалась искусственная щель, состоитъ изъ яв-

Рис. 35.



Продольный разрѣзъ черезъ личинку *Simoecantha parasitica*: *ect*—эктодерма; *a, a*—амѣбовидные отростки плазмодіа; *n*—его большое, *n*₁—обыкновенныя клѣточные ядра плазмодіа.

ственно обособленныхъ клѣтокъ; къзади же мы видимъ лишь рядъ ядеръ, залегающихъ подъ эктодермой въ той протоплазматической массѣ, которая, какъ сказано, составляетъ большую часть тѣла личинки; на моемъ рисункѣ четыре такихъ ядра лежатъ свободно подъ эктодермой въ протоплазмѣ; два изъ нихъ обозначены буквой *n*₁. Всего же любопытнѣй здѣсь то обстоятельство, что мы находимъ ядра также и въ самомъ центрѣ мелкозернистой субстанции, какъ напр. ядро *n*₁ впереди гигантскаго ядра (*n*). Такимъ образомъ мы видимъ, 1) что на разсматриваемой стадіи личинки наши обладаютъ эндодермой, еще не обособленной вполне отъ той мелкозернистой массы, которая составляетъ большую часть личинки и 2) что эта мелкозернистая масса содержитъ въ себѣ помимо гигантскаго ядра еще другія, болѣе мелкія ядра, ничѣмъ не отличающіяся отъ ядеръ въ клѣткахъ экто-и эндодермы.

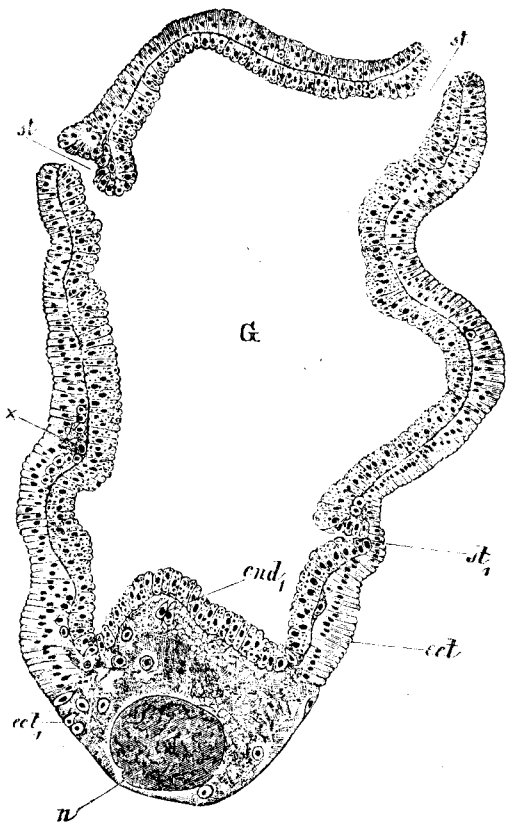
Уже сказаннаго достаточно, чтобы видѣть, что ни Ульянинъ, ни Мечниковъ, не правы въ своемъ толкованіи первыхъ стадій развитія куколки. Первый, какъ было упомянуто, считаетъ мелкозернистую массу за нѣчто организму личинки постороннее. Мечниковъ справедливо указалъ, что масса эта, напротивъ, составляетъ существенную часть тѣла личинки. Онъ вналь однако самъ въ ту ошибку, что щель названное образование за одну гигантскую клѣтку. Мы видимъ, что на самомъ дѣлѣ это не одна клѣтка, а цѣлый плазмодій, содержащій въ себѣ много ядеръ и

дающій начало клѣточнымъ элементамъ тѣла личинки. Такъ на нашемъ рисункѣ 36 мы находимъ ясныя доказательства образованія клѣтокъ эндодермы насчетъ этого плазмодія. Ниже мы увидимъ, что и эктодерма растетъ тоже насчетъ этого плазмодія, который такимъ образомъ не только нельзя считать за одну клѣтку, но также нельзя считать и за чисто эндодермическое образование, какъ это признаетъ Мечниковъ.

Чтобы удостовѣриться въ этомъ достаточно взглянуть на мой рис. 36. Здѣсь передъ нашими глазами продольный разрѣзъ черезъ цѣлую колонію, снятую съ языка геріоніи. Въ этотъ періодъ колонія заключаетъ въ себѣ обширную гастральную полость (*G*), съ которой стоятъ въ связи полости отдѣльныхъ почекъ, сообщающіяся съ другой стороны съ наружной средой при посредствѣ своихъ широкихъ ротовыхъ отверстій (*st, st*). въ основаніи колоніи мы все еще находимъ плазмодій, заключающій въ себѣ гигантское ядро (*n*; этихъ ядеръ въ данной колоніи было два) и цѣлую массу ядеръ обыкновенной величины. Экто- и эндодерма колоніи представляются рѣзко разграниченными. Переходя теперь къ частностямъ строенія колоніи въ этотъ періодъ, я долженъ указать, что при большихъ увеличеніяхъ можно ясно видѣть основную пластинку повсюду между экто—и эндодермой. Эндодерма колоніи въ разсматриваемый періодъ, какъ это видно на моемъ рисункѣ, явственно состоитъ изъ одного слоя клѣтокъ; Что касается эктодермы, то она не представляетъ въ своемъ строеніи никакихъ существенныхъ уклоненій

сравнительно съ другими гидроидами и состоитъ какъ изъ цилиндрическихъ клѣтокъ, такъ и изъ клѣтокъ иной формы (интерестиціальныхъ), разбѣянныхъ всюду между первыми. Между прочимъ, среди этихъ послѣднихъ мѣстами попадаются клѣтки значительныхъ размѣровъ съ темнокрасящейся плазмой (×); значеніе этихъ клѣтокъ, въ сожалѣнію, осталось для меня неизвѣстнымъ. Наконецъ, составляющій основаніе колоніи плазмодій

Рис. 36.



Продольный разрѣзъ черезъ колонію *C. parasitica*, снятую съ языка геріонія; *G.* — гастральная полость, *st, st* — ротовыя отверстія почекъ медузъ, *n* — большое ядро плазмодія.

существенно ничѣмъ не отличается отъ плазмодія составляющаго большую часть личинки на рис. 36. Теперь однако, количество меньшихъ ядеръ и обособляющихся около нихъ клѣтокъ въ плазмодіѣ колоніи, сравнительно съ прежнимъ, гораздо больше. Ядра эти по своему виду и здѣсь ничѣмъ не отличаются отъ ядеръ экто- и эндодермы; нѣкоторыя изъ нихъ лежатъ совершенно свободно въ мелкозернистой субстанціи; другія же, напротивъ, окружены своимъ, болѣе свѣтлымъ, рѣзко-обособленнымъ клѣточнымъ тѣломъ. Какъ на томъ препаратѣ, съ котораго сдѣланъ рис. 36, такъ и на весьма многихъ другихъ, я могъ съ полной ясностью видѣть, какъ клѣтки, обособляющіяся въ плазмодіѣ, понемногу входятъ въ составъ, какъ экто-, такъ и эндодермы. Эти образующіяся, такъ сказать, на нашихъ глазахъ клѣтки экто- и эндодермы обозначены на рис. 36 буквами *ect*₁ и *end*₁. Мнѣ кажется, что постепенное превращеніе клѣтокъ, обособляющихся въ плазма-

дѣ въ клѣтки экто- и эндодермы, такъ ясно видно на рис. 36, что дальнѣйшихъ объясненій въ этомъ отношеніи вовсе не нужно.

Если насчетъ плазмодія, съ помощью котораго личинка кунюктанты ползаетъ по своему хозяину и который мы въ послѣдствіи находимъ еще въ основаніи колоніи, растутъ оба зародышевые слоя, то, очевидно, мы не можемъ считать этотъ плазмодій за эндодермическое образованіе, а тѣмъ менѣе за одну эндодермическую клѣтку, какъ это дѣлаетъ Мечниковъ. По моему здѣсь должно принять такое толкованіе, что плазмодій, который входитъ въ составъ тѣла какъ личинки кунюктанты, такъ и молодой колоніи, представляетъ собою часть яйца, остающуюся долгое время на стадіи морулы, въ то время какъ другая часть яйца развивается гораздо быстрѣе и доходитъ до стадіи обособленія окончательныхъ слоевъ тѣла. Такимъ образомъ я полагаю, что наиболѣе существенное различіе въ эмбриональномъ развитіи кунюктанты, сравнительно съ развитіемъ остальныхъ гидроидовъ, сводится къ тому, что у первой различіе между болѣе активнымъ и менѣе активнымъ полюсомъ выражено чрезвычайно рѣзко; такъ что въ то время какъ на одномъ полюсѣ не только усилились обособиться слои тѣла, но уже вырастаютъ почки новаго поколѣнія, на другомъ еще продолжается дробленіе желтка (увеличеніе числа ядеръ и обособленіе клѣтокъ въ плазмодіѣ).

Обратимся теперь къ другимъ характернымъ для онтогеніи нашего животнаго чертамъ и посмотримъ, составляютъ ли онѣ препятствіе къ тому, чтобы подвести исторію развитія кунюктанты подъ общій типъ развитія гидроидовъ вообще. Здѣсь прежде всего я думаю, что самыя молодыя стадіи, найденныя Мечниковымъ и затѣмъ мною (Ульянинъ очевидно началъ свои изслѣдованія съ болѣе зрѣлыхъ личинокъ) отличаются лишь второстепенными, по своему значенію, чертами строенія отъ личинокъ тѣхъ же стадій другихъ гидроидовъ. Эти наиболѣе молодыя личинки въ своемъ строеніи, по моему, существенно ничѣмъ не отличаются отъ планулъ другихъ гидроидовъ. То обстоятельство, что личинки эти, согласно описанію Мечникова, бывають покрыты рѣсничками только отчасти, объясняется конечно весьма просто ускореніемъ хода развитія на активномъ полюсѣ, и другихъ толкованій не вызываетъ. Способность личинокъ ползать съ помощью отходящихъ отъ ихъ нижней поверхности (отъ плазмодія) амебообразныхъ отростковъ тоже не требуетъ подробныхъ объясненій: это свойство, какъ извѣстно, въ значительной степени свойственно яйцамъ весьма многихъ животныхъ; яйца же гидроидовъ по видимому одарены имъ по преимуществу, какъ этому научили насъ новѣйшія работы и какъ въ этомъ легко можетъ убѣдиться всякій, имѣвшій случай заняться изученіемъ гидроидовъ болѣе или менѣе спеціально. Слѣдовательно, намъ остается только допустить, что свойство яйца двигаться амебообразно остается

ему присущимъ еще и въ тотъ періодъ, когда оно находится въ стадіи морули. Наконецъ, послѣднее несущественное различіе, о которомъ намъ остается упомянуть— это присутствіе въ плазмодіѣ личинки гигантскаго ядра. *Мечниковъ* безусловно правъ, считая его за клѣточное ядро. Оно красится какъ всѣ остальные ядра въ тканяхъ личинки, имѣетъ свою хроматинную оболочку (рис. 37, *m*) и свой хроматинный войлокъ (рис. 37, *chr*), въ которомъ, ввиду громадныхъ размѣровъ ядра, очень легко различить трубчатое строеніе, на что указалъ въ свое время и *Мечниковъ* (l. c.). Какъ этотъ послѣдній, такъ и *Ульянинъ*, описываютъ случаи находенія въ плазмодіѣ двухъ ядеръ. Замѣчу однако, что на одномъ изъ своихъ рисунковъ *Мечниковъ* изображаетъ, помимо двухъ описываемыхъ имъ гигантскихъ ядеръ, еще 5 меньшихъ свѣтлыхъ тѣлъ, по виду ничѣмъ, кромѣ величины, отъ сейчасъ названныхъ гигантскихъ ядеръ не отличающихся; такимъ образомъ, врядъ ли можетъ быть сомнѣніе, что и *Мечниковъ* видѣлъ въ плазмодіѣ куноктанты не только одно или два, но и значительно большее число ядеръ.

При своихъ изслѣдованіяхъ я, конечно, не могъ не обратить вниманія на то: насколько постоянное явленіе представляютъ собою гигантскія ядра въ плазмодіѣ куноктанты. Изъ нѣсколькихъ десятковъ личинокъ, изслѣдованныхъ мною путемъ разрѣзовъ, въ большинствѣ случаевъ я находилъ два гигантскихъ ядра, которыя всегда были приблизительно одной и той же величины. Въ нѣкоторыхъ болѣе рѣдкихъ случаяхъ я находилъ одно ядро и только въ одномъ случаѣ я не нашелъ ни одного гигантскаго ядра. Это было мною констатировано на молодой колоніи, снятой со щупальца геріоніи. Какъ и у всякой молодой колоніи, такъ и здѣсь, ея основаніе состояло изъ плазмодія, въ которомъ было разбѣяно множество клѣточныхъ ядеръ обычной величины и формы, но не было ни одного гигантскаго ядра. Всего интереснѣй при этомъ было то, что какъ бы замѣнъ этого отсутствующаго гигантскаго ядра мною было найдено въ самомъ центрѣ плазмодія большое скопленіе обычныхъ клѣточныхъ ядеръ, чего я никогда не замѣчалъ въ нормальныхъ случаяхъ, т. е. когда въ плазмодіѣ находилось налицо одно или два гигантскихъ ядра.

Конечно, вопросъ о происхожденіи этихъ гигантскихъ ядеръ можетъ окончательно выясниться только, когда станутъ извѣстны самыя раннія стадіи развитія; но мнѣ кажется, что уже и мои сейчасъ приведенныя наблюденія значительно выясняютъ дѣло и позволяютъ во всякомъ случаѣ предложить здѣсь слѣдующую гипотезу: гигантскія ядра въ плазмодіѣ куноктанты суть по всѣмъ вѣроятіямъ не что иное, какъ одно, два или нѣсколько, видоизмѣненныхъ ядеръ клѣтокъ дробленія, составляющихъ самую массу плазмодія, ядеръ — очевидно видоизмѣненныхъ подъ вліяніемъ особыхъ условій существованія личинки. Столь зна-

чительное разрастаніе ядеръ не представляетъ ничего исключительнаго; примѣры такого разрастанія ядеръ у насъ всюду передъ глазами; вспомнимъ только чудовищно большія (относительно) ядра инфузорій, такія же ядра различныхъ железистыхъ клѣтокъ и т. п. Впрочемъ, здѣсь можно привести и еще одинъ, болѣе близкій къ нашему случаю, примѣръ, именно: весьма значительно разрастающіяся ядра въ органѣ прикрѣпленія (*Kugelorgan* нѣмецкихъ авторовъ) зародышей у *Amphipoda*, гдѣ органъ этотъ образуется тоже еще въ періодъ обособленія пластовъ.

И такъ, мнѣ кажется, раннія стадіи развитія личинки куноктанты легко подводятся подъ общую схему планули гидроидовъ. Теперь намъ предстоитъ рассмотреть дальнѣйшія стадіи развитія нашего животнаго. Скажу впередъ, что и эти стадіи, по моему, не нарушаютъ указаннаго сходства и что въ этомъ отношеніи колонія куноктанты ничѣмъ существеннымъ не отличается отъ любой гидроидной колоніи, дающей начало медузамъ.

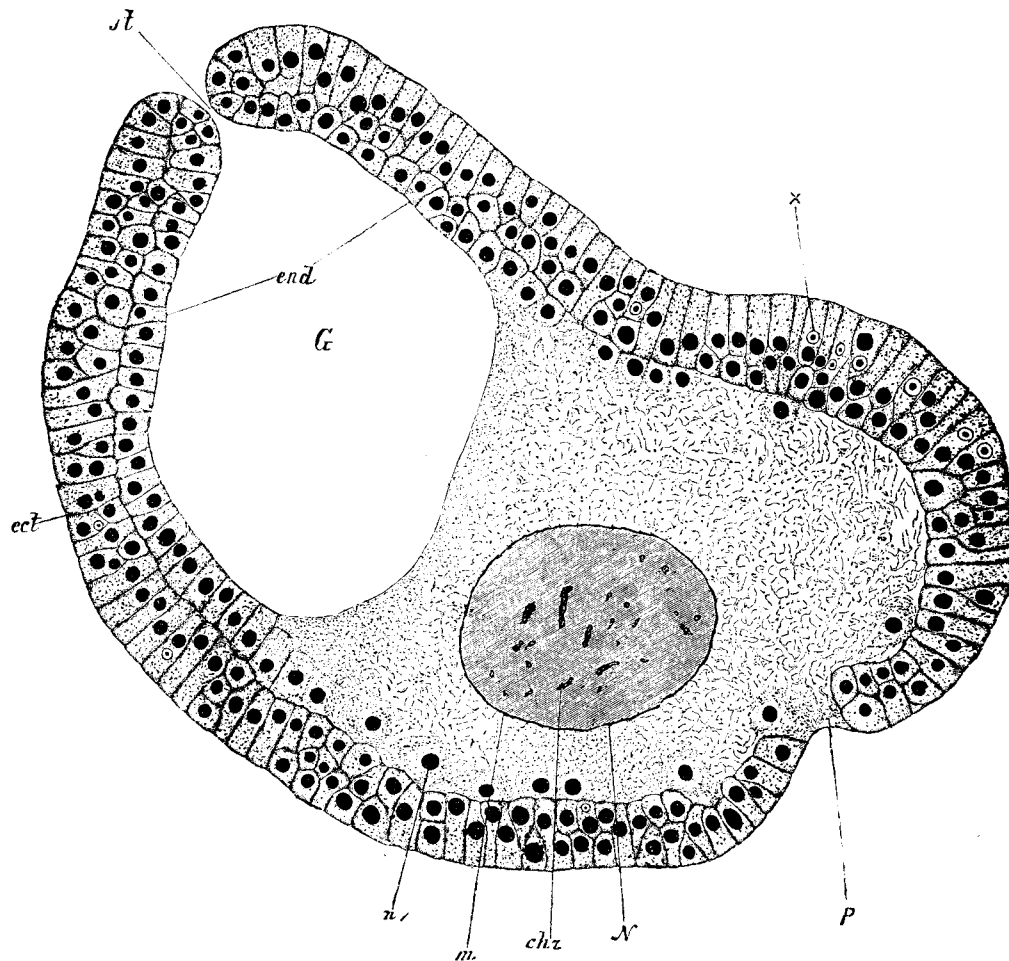
На рис. 35 я представилъ разрѣзъ личинки куноктанты, вынутой изъ радіальнаго канала геріоніи. Весьма вѣроятно, что личинка эта представляетъ намъ самую молодую стадію, въ которой куноктанта попадаетъ на своего хозяина. Характеризовать форму, которую въ это время имѣетъ личинка, довольно трудно; въ общемъ можно сказать, что она представляетъ собою овальную, довольно низкую подушечку, изъ подъ которой выступаютъ болѣе или менѣе сильно развѣтвленныя псевдоподія плазмодія. Нѣкоторое время послѣ того какъ она попадетъ на своего хозяина, личинка только растетъ, при чемъ, конечно, происходитъ и постепенное дифференцированіе ея пластовъ. Первое важное измѣненіе, которое замѣчается у позающей, еще неприкрѣпившейся личинки — это появленіе рта. Отверстіе рта образуется просто путемъ прорыва обихъ слоевъ тѣла и было мною замѣчено уже у личинки, не достигшей еще величины 1 мм. въ діаметрѣ. Что образуется ранѣе—гастральная полость или отверстіе рта—сказать очень трудно, ибо плазмодій, составляющій въ этотъ періодъ еще большую часть тѣла личинки, очень подвиженъ и можетъ выступать наружу даже чрезъ образовавшееся отверстіе рта. Это обстоятельство не даетъ также возможности сказать, какъ образуется первый слѣдъ гастральной полости у нашего животнаго. По всѣмъ вѣроятіямъ это происходитъ такъ, что въ томъ мѣстѣ, гдѣ энтодерма сформировалась уже окончательно, плазмодій оттягивается отъ нея все болѣе и болѣе, пока, наконецъ, не образуется довольно большая, приблизительно трехугольная въ продольномъ разрѣзѣ, полость (рис. 37, *G*), которую описываютъ и изображаютъ какъ *Ульянинъ*, такъ и *Мечниковъ*. Послѣдній считаетъ эту полость за гастральную полость первой почки медузы, первый за „нѣчто въ родѣ полости тѣла“ основнаго полипа. По моему не правъ ни тотъ, ни другой; но пока мы на

этомъ пунктѣ останавливаться не будемъ; я укажу только, что оба они описываютъ и изображаютъ появленіе перваго отверстія рта на срединѣ верхней поверхности личинки. То же самое вижу и я, какъ показываетъ рис. 37, представляющій намъ личинку, или, можно даже сказать, молодую колонию, съ значительно разросшейся гастральной полостью. Последняя выстлана эндодермой только по бокамъ; внизу же она ограничена прямо плазмодіемъ, въ которомъ, помимо большаго (гигантскаго) ядра *N*, мы видимъ еще и

обыкновенныя ядра (*n*₁), большинство которыхъ стремится занять подъ эктодермой то положеніе, которое будетъ принадлежать ядрамъ клетокъ эндодермы, когда она обособится.

Плазмодій остается сильно подвижнымъ и у личинокъ описываемой стадіи, такъ что форма гастральной полости непостоянна. Полость эта, однако, по мѣрѣ дальнѣйшаго роста колоніи постепенно увеличивается все болѣе и болѣе; вмѣстѣ съ тѣмъ обособляется и выстилающая гастральную полость эндодерма.

Рис. 37.



Разрѣзъ черезъ молодую колонию *C. parasitica*. *G*—гастральная полость; *ect*—эктодерма, *end*—эндодерма; *N*—большое ядро плазмодія, *n*₁—меньшія ядра, *st*—отверстіе рта; *p*—мѣсто выхода отростковъ плазмодія.

Вся колонія долгое время остается съ однимъ отверстіемъ рта; но, когда она достигнетъ известной величины, то по сторонамъ и снизу отъ перваго появляются одно за другимъ и другія отверстія. Какъ показываетъ дальнѣйшая исторія развитія, каждое отверстіе рта соответствуетъ особой почкѣ медузы, имѣющей въ свое время отдѣлиться отъ колоніи. Такимъ образомъ здѣсь, какъ и у другихъ гидроидныхъ полиповъ, сначала появляется особь, которой отверстіе рта находится на полюсѣ противоположномъ мѣсту прикрѣпленія колоніи; затѣмъ особь эта путемъ почкованія даетъ начало цѣлой колоніи.

Въ то время, когда начинаютъ появляться одно за другимъ отверстія рта новыхъ индивидуумовъ, происходитъ весьма важное измѣненіе во внутреннемъ строеніи колоніи, именно: гастральная полость начинаетъ и снизу ограничиваться слоемъ эндодермы, который такимъ образомъ появляется и на поверхности плазмодія, обращенной къ гастральной полости. Обособленіе эндодермы въ этомъ мѣстѣ происходитъ такъ же постепенно, какъ и въ другихъ мѣстахъ тѣла колоніи, т. е. сначала мы видимъ здѣсь появленіе свободно лежащихъ ядеръ, а затѣмъ около нихъ постепенно обособляется клеточное тѣло. Много позднѣе, когда

эндодерма и здѣсь лежитъ сплошнымъ слоемъ, она продолжаетъ еще расти путемъ поступления сюда изъ плазмодія совершенно готовыхъ клѣтокъ эндодермы, какъ это между прочимъ ясно видно на рис. 36, гдѣ такія, проникающія изъ плазмодія въ эндодерму клѣтки, обозначены буквами *end*₁. Такое отграниченіе гастральной полости сплошнымъ слоемъ эндодермы также и снизу есть явленіе постоянное, всегда наступающее, когда колонія достигаетъ соответствующей степени развитія, и *Мечниковъ* впадаетъ въ ошибку, полагая, что обособленіе эндодермическихъ клѣтокъ въ указанномъ мѣстѣ есть явленіе случайное. Повторяю, случайности здѣсь нѣтъ никакой: напротивъ, это есть всегда наступающее возрастное измѣненіе.

На рис. 36 я представилъ разрѣзъ колоніи куноктанты, уже прикрѣпившейся къ языку геріоніи и достигшей значительной величины. Почка этой колоніи, которыхъ отверстія рта (*st*, *st*) широко открыты, уже приподнимаются значительно надъ поверхностью ценосарка. Впослѣдствіи, какъ извѣстно, онѣ вырастаютъ въ значительной величины трубочки, торчащія во всѣхъ направленіяхъ съ поверхности колоніи. Каждая такая трубочка представляетъ собою не что иное какъ хоботокъ будущей медузы, вокругъ котораго понемногу обособляются всѣ остальные ея части. Развигіе медузъ куноктанты, прослѣженное довольно подробно предыдущими изслѣдованіями, не входило въ планъ моей работы.

Для уясненія морфологій нашего животнаго намъ необходимо теперь остановиться еще на одномъ вопросѣ, а именно на вопросѣ о томъ, какимъ полюсомъ прикрѣпляется личинка превращающаяся въ колонію куноктанты. *Мечниковъ* и *Ульянинъ*, какъ извѣстно, смотрятъ различно на метаморфозъ этой личинки: первый готовъ въ ней видѣть сильно видоизмѣненную медузу, дающую путемъ почкованія новое поколѣніе медузъ; второй видитъ въ ней полипа, снабженнаго щупальцами и дающаго путемъ почкованія медузъ. Не смотря на это различіе возрѣній, оба названные автора повидимому сходятся въ томъ, что личинка куноктанты прикрѣпляется къ хозяину своимъ оральнымъ полюсомъ. Что касается *Ульянина*, то онъ, конечно, принявъ полюсъ прикрѣпленія за оральный на томъ основаніи, что думалъ тамъ видѣть щупальца, будто бы свойственныя личинкѣ куноктанты. Въ существованіи этихъ щупалецъ однако я убѣдился не могъ. Ихъ описаніе и у нашего автора, впрочемъ, неясно; повидимому, онъ принялъ за щупальца тѣ случайные выступы тѣла личинки, которые здѣсь образуются и которые то вытягиваются на довольно большое разстояніе, то опять втягиваются, не оставляя по себѣ никакого слѣда. По всѣмъ вѣроятіямъ, образованіе этихъ выступовъ обуславливается дѣятельностью плазмодія, теперь почти вполне покрытаго дифференцированными тканями личинки и заставляющаго ихъ принимать участіе въ своихъ движеніяхъ. Иногда эти

случайно образующіеся выступы края тѣла колоніи бывають чрезвычайно длинны: однажды я видѣлъ, что изъ двухъ сидѣвшихъ рядомъ (несшихъ уже довольно развитыхъ медузъ) колоній одна перекинула вытянувшійся выступъ своего тѣла чрезъ основаніе другой колоніи и вновь его втянула внутрь себя *).

Мечниковъ съ своей стороны не приводитъ никакихъ соображеній относительно того, какимъ полюсомъ личинка куноктанты прикрѣпляется къ тѣлу геріоніи; но по всему можно думать, какъ сказано, что онъ считаетъ этотъ полюсъ за оральный. Результаты моихъ собственныхъ изслѣдованій, приведенные выше, никоимъ образомъ не допускають такого толкованія и напротивъ, какъ я полагаю, ясно показываютъ, что личинка куноктанты, какъ и плануля любого гидроиднаго полипа, прикрѣпляется своимъ аборальнымъ полюсомъ.

Хотя изъ всего вышеизложеннаго уже и само собой понятно, какъ я смотрю на весь циклъ развитія куноктанты, тѣмъ не менѣе я позволю себѣ здѣсь въ короткихъ словахъ повторить этотъ циклъ развитія въ той формѣ, какъ я его себѣ представляю:

Личинка куноктанты попадаетъ на геріонію въ стадіи соответствующей планулѣ другихъ гидроидныхъ полиповъ; она отличается отъ этой послѣдней только тѣмъ, что оба полюса ея стоятъ на различныхъ стадіяхъ развитія: въ то время какъ на одномъ уже дифференцировались зародышевые пласты, другой остается еще на стадіи морули (этотъ полюсъ представляетъ еще частное уклоненіе въ томъ, что одно или нѣсколько ядеръ клѣтокъ дробленія принимаютъ здѣсь необычную гигантскую форму). Въ такомъ видѣ (т. е. въ стадіи планули) личинка куноктанты долгое время странствуетъ по своему хозяину; во время этого странствованія изъ середины ея верхней поверхности вырастаетъ коническая почка, дающая начало первой особи и вполне напоминающая собою зачатокъ первой особи любой гидроидной колоніи (см. мой рис. 31). Различіе, замѣчаемое здѣсь, состоитъ лишь въ томъ, что ротовое отверстіе первой особи появляется очень рано. Образующаяся такимъ путемъ первая особь колоніи куноктанты, развивающаяся внутри себя обширную гастральную полость, даетъ начало всѣмъ остальнымъ особямъ; та же часть молодой колоніи, которая лежитъ подъ гастральной полостью, превращается въ гидроризу, какъ это имѣетъ мѣсто и у другихъ гидроидовъ.

Мнѣ кажется, что мои наблюденія даютъ мнѣ полное право начертить такой циклъ развитія куноктанты. Если же это такъ, то, слѣдовательно, мы можемъ сказать, что и въ сем. *Aeginidae*, къ которому несомнѣнно принадлежитъ разсмотрѣнная нами подъ именемъ *Cinocanthu parasitica* форма, еще сохранился слѣдъ происхожденія отъ гидроидной колоніи. Быть

*) Гистологически эти случайно образующіеся выступы тѣла состоятъ изъ эктодермы снаружи и отростка плазмодія внутри.

можетъ дальнѣйшія изслѣдованія покажутъ, что слѣдь такого происхожденія отъ гидроидной колоніи еще можетъ быть обнаруженъ и въ онтогеніи другихъ медузъ, развивающихся повидимому непосредственно изъ яйца.

Въ заключеніе намъ остается рѣшить еще одинъ вопросъ изъ области біологіи куноктанта, именно вопросъ о томъ: представляетъ ли куноктанта собою паразита геріоніи или же ее нужно считать лишь за нахлѣбника этой послѣдней?

Ульяминъ высказывается въ пользу послѣдняго предположенія и пытается даже именно нахлѣбничествомъ куноктанта объяснить то обстоятельство, что у почекъ будущихъ медузъ весьма рано развивается длинный хоботъ, который вовсе незамѣтенъ у медузъ, оторвавшихся отъ колоніи. Нашъ авторъ выражается между прочимъ слѣдующимъ образомъ: „Такъ какъ жизнь полипа“ (т. е. личинки) „поддерживается только пищей, добытой ртами образующихся на полипѣ кунинъ“ (т. е. медузъ), „и такъ какъ полипу досталось бы немного этой пищи безъ особенныхъ приспособленій къ ея добыванію, то и въ нашемъ случаѣ, также какъ и въ наблюдавшемся *Макъ-Креди*“ (относительно медузъ живущихъ въ полости колокола *Turritopsis nutricula* и таскающихъ пищу своими хоботами изъ желудка хозяина) „ротовыя края удлиняются въ хоботообразный желудокъ, дѣйствующій активно при отыскиваніи и забираиіи необходимыхъ для поддержанія жизни полипа питательныхъ матерьяловъ“ (1. с. р. 12). Напротивъ *Мечниковъ* полагаетъ, что *Cunocantha* есть паразитъ всасывающій въ себя жидкія вещества изъ тѣла геріоніи. Тотъ фактъ, что внутри тѣла куноктанта не встрѣчается твердыхъ пищевыхъ веществъ, *Мечниковъ* считаетъ доказательствомъ противъ комменсуализма.

Разсуждая à priori, можно было бы пожалуй дѣйствительно склониться въ пользу *Мечникова* и при-

нять куноктанта не за нахлѣбника, а за паразита. Глядя на большія колоніи куноктанта, часто далеко висяція изъ хобота геріоніи, довольно трудно себѣ представить въ самомъ дѣлѣ, какъ могутъ эти колоніи пользоваться пищей добываемой геріоніей для себя самой. Дѣло однако объясняется довольно просто, если прослѣдить болѣе или менѣе подробно актъ питанія у самой геріоніи. Тѣ изъ геріоній, которыя попадали ко мнѣ въ руки, имѣли всегда или совершенную пустую желудочную полость, или же въ этой послѣдней я находилъ болѣе или менѣе переваренную рыбешку. Послѣдняя всегда помѣщалась только частью своего тѣла въ желудкѣ геріоніи; остальная же часть торчала наружу, но была такъ густо облита липкой слизью, что помѣщалась въ ней какъ во временномъ мѣшкѣ. Очевидно, что такимъ образомъ во время всего акта пищеваренія, дѣлающагося быть можетъ сутки и болѣе, геріонія, такъ сказать, искусственно увеличиваетъ свою желудочную полость, въ которой постепенно переваривается пищевая матерьяль, постоянно обливаемый желудочнымъ сокомъ, но всегъ вѣроятіемъ обильно вытекающимъ подъ вліяніемъ раздраженія. При такихъ условіяхъ питаніе куноктанта, большая часть колоніи которой приходитъ при этомъ въ непосредственное соприкосновеніе съ пищевой массой находящейся въ желудкѣ хозяина, конечно, должно идти очень легко. Можно даже при этомъ предположить, что геріонія и куноктанта прямо помогаютъ другъ другу въ дѣлѣ перевариванія ихъ общей добычи: быть можетъ, что рыбешка или тому подобная добыча, захваченная геріоніей, переваривается желудочнымъ сокомъ, изливающимся на нее не только изъ желудочной полости геріоніи, но также и изъ хоботковъ медузъ, развивающихся на колоніи куноктанта. Въ виду сказаннаго, я полагаю, есть болѣе основаній считать куноктанта за нахлѣбника, чѣмъ за паразита.

Общіе выводы.

Происхождение половых продуктов у гидроидов; вѣроятность происхожденія ихъ отъ энтодермы у всѣхъ гидроидовъ. — Метаморфозъ ядра у гидроидовъ при оплодотвореніи. — Дробленіе яйца и образованіе зародышевыхъ пластовъ у нихъ; деляминація, какъ типичный способъ дифференцированія зародышевыхъ пластовъ у гидроидовъ и всѣхъ Metazoa; мезодерма у гидроидныхъ полиповъ. — Сравненія развитія *Cymina proboscidea* и *C. parasitica*.

Приступая къ изложенію тѣхъ общихъ выводовъ, которые можно сдѣлать изъ приведенныхъ выше фактическихъ наблюдений, всего естественнѣе начать съ вопроса о происхожденіи половыхъ продуктовъ у гидроидовъ.

Нѣкоторые считаютъ этотъ вопросъ окончательно рѣшеннымъ и приписываютъ честь этого рѣшенія *Вейсманну*. Такъ, между прочимъ, *Сальмеръ* *) начинаетъ отчетъ о работѣ *Талльвица* слѣдующими словами: „обширными изслѣдованіями *Вейсмана* окончательно доказано происхожденіе половыхъ продуктовъ отъ эктодермы“. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что съ этими словами не согласился-бы и самъ *Вейсманнъ*, который, несмотря на обширность своихъ изслѣдованій, все-же не могъ прійти къ окончательному выводу и высказать лишь весьма вѣроятное для него предположеніе, не болѣе. Эта вѣроятность, однако, въ значительной мѣрѣ ослабляется тѣмъ, что относительно 13 формъ, изъ 31 имъ изслѣдованныхъ, у самаго *Вейсмана*, по его собственному признанію, осталось полное сомнѣніе: дѣлаютъ ли его наблюденія болѣе вѣроятнымъ происхожденіе половыхъ продуктовъ отъ эктодермы, чѣмъ отъ энтодермы; отчасти подобное же сомнѣніе выражено нашимъ авторомъ и еще относительно другихъ 5-ти формъ, какъ это видно изъ общаго обзора результатовъ его работы (I. c. p. p. 214—222). Въ этомъ обзорѣ *Вейсманнъ* отмѣчаетъ всего лишь 13 формъ, у которыхъ, какъ мужскіе, такъ и женскіе, половые продукты происходятъ, по его мнѣнію, безусловно отъ клѣтокъ эктодермы.

Обращаясь къ тѣмъ случаямъ, гдѣ *Вейсманнъ* не сомнѣвается въ полной вѣроятности происхожденія половыхъ продуктовъ у гидроидовъ изъ эктодермы, нельзя не указать, что данныхъ авторомъ гистологическихъ подробностей слишкомъ мало для того, чтобы читатель могъ судить самъ о степени вѣроятности названнаго предположенія. Такъ въ тѣхъ случаяхъ, когда половыя клѣтки дифференцируются въ энтодер-

мѣ, *Вейсманнъ* указываетъ обыкновенно на сходство наиболѣе молодыхъ половыхъ элементовъ съ индифферентными клѣтками эктодермы, которыя онъ считаетъ за первичныя половыя клѣтки (Urkeimzellen), еще не перешедшія чрезъ основную пластинку и не приобщившіяся такимъ образомъ къ дифференцирующемуся въ энтодермѣ половому зачатку; нашъ авторъ говоритъ при этомъ часто даже о сходствѣ ядеръ въ тѣхъ и другихъ элементахъ. Читатель однако не можетъ слѣдить за нимъ, потому что нужныя для этого гистологическія подробности отсутствуютъ на рисункахъ, и ядра названныхъ клѣтокъ представлены иногда просто точками. Помимо того, нужно еще указать, что во всѣхъ тѣхъ случаяхъ когда половые элементы дифференцируются въ энтокодонтѣ, *Вейсманнъ* безъ всякой оговорки считаетъ ихъ происшедшими отъ клѣтокъ эктодермы; а между тѣмъ, какъ мы это знаемъ теперь, для тубуляріи и въ подобныхъ случаяхъ возможно предположеніе о происхожденіи ихъ отъ энтодермы. Какъ широко при этомъ пользуется *Вейсманнъ* предположеніемъ о миграціи клѣтокъ у гидроидовъ всего лучше показываетъ примѣръ съ *Coryne pusilla*. Убѣдившись, что у этого гидроида весь энтокодонтъ закладывается въ энтодермѣ (?), *Вейсманнъ* не останавливается передъ предположеніемъ, что на самомъ дѣлѣ клѣтки, дающія начало этому энтокодону, суть блуждающія клѣтки эктодермы, въ свое время прошедшія чрезъ основную пластинку!

Съ другой стороны, въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ нашъ авторъ оставляетъ нерѣшеннымъ вопросъ о происхожденіи половыхъ продуктовъ отъ того или другого слоя, мы видимъ часто въ его книгѣ рисунки, которые прямо склоняютъ къ предположенію о происхожденіи половыхъ продуктовъ отъ энтодермы. Такъ напр. его fig. 2, Taf. VI, представляющая намъ развитіе сперматидъ у *Plumularia echinulata*, даетъ полное основаніе предположить, что здѣсь, мѣстами, энтодерма цѣлыми участками превращается въ половой зачатокъ (Ср. также fig. 1 и fig. 3 Taf. VI).

Вообще говоря, просматривая всѣ рисунки *Вейсман-*

*) *Hofmann u. Schwalbe*, Jahresbericht, 1885, p. 518.

на и сравнивая ихъ другъ съ другомъ, какъ мнѣ кажется, скорѣе можно прійти къ заключенію, что у гидроидовъ половые продукты у разныхъ формъ происходятъ, то отъ эктодермы, то отъ энтодермы; такъ что, по моему, вопросъ о происхожденіи половыхъ продуктовъ у этихъ животныхъ остался открытымъ и послѣ работы *Вейсмана*, какимъ онъ былъ и ранѣе того.

Почти одновременно съ работой *Вейсмана* были произведены еще два изслѣдованія, посвященные тому-же предмету, приведшія ихъ авторовъ къ противоположнымъ результатамъ. Одинъ изъ названныхъ авторовъ, *де-Вареннъ* *), приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ: 1) у всѣхъ гидроидовъ, имъ изслѣдованныхъ, половые продукты происходятъ путемъ непосредственнаго превращенія въ нихъ клѣтокъ энтодермы, 2) яйца и сперматозоиды имѣютъ всегда ценосаркальное происхожденіе и лишь въ послѣдствіи переходятъ въ тѣ особи (сидячія гонофоры, медузы) которыя другими авторами ошибочно считались до сихъ поръ за особи половыя. Ближайшее знакомство съ текстомъ и рисунками *де-Варенна* однако, какъ я полагаю, заставитъ всякаго усомниться въ точности его изслѣдованій. Нашъ авторъ въ своихъ рисункахъ ограничивается лишь тѣмъ, что изображаетъ безъ всякихъ гистологическихъ подробностей оптическіе разрѣзы изслѣдованныхъ имъ формъ. Судя по этимъ рисункамъ, можно только сказать, что онъ видѣлъ въ энтодермѣ (*Campanularia flexuosa*, *Plumularia echinulata*, *Sertularia pumila*, *Gonothyrea Loveni*, *Podocoryne carnea*, *Obelia geniculata*) яйца на сравнительно поздней стадіи ихъ дифференцировки. Правда, для *P. carnea* *де-Вареннъ* даетъ изображеніе диссоциированныхъ клѣтокъ энтодермы и молодыхъ яицъ; но рисунокъ этотъ не можетъ быть ни для кого убѣдительнъ, такъ какъ по расщипаннымъ препаратамъ нельзя конечно судить о происхожденіи яицъ изъ того или другаго слоя. Второе положеніе автора, будто половые продукты получаютъ свое начало не въ медузовидныхъ гонофорахъ, конечно возбудитъ сомнѣніе во всякомъ, кто хоть немного знакомъ изъ собственныхъ наблюденій съ развитіемъ гидроидовъ: стоитъ просмотрѣть только нѣсколько свободно плавающихъ медузъ обелій, чтобы убѣдиться, что половые продукты развиваются въ самыхъ медузахъ, на что совершенно справедливо указываетъ въ своемъ мѣстѣ и *Вейсманнъ*.

Другой авторъ, занимавшійся одновременно съ *Вейсманномъ* вопросомъ о происхожденіи половыхъ продуктовъ, былъ *Мензбиръ*; онъ полагаетъ, что ему удалось достигнуть результатовъ, которые „совершенно измѣняютъ взгляды новѣйшихъ авторовъ на происхожденіе яицъ у гидроидополоповъ“, и указываетъ что у *Plumularia setacea* яйца развиваются не изъ энтодер-

мы, а изъ эктодермы *). Такимъ образомъ авторъ этотъ подтверждаетъ то, что дознано было *Клейнбергомъ* **) за два года ранѣе по отношенію *Eudendrium*; впрочемъ, нельзя сказать—имѣетъ ли это подтвержденіе силу, такъ какъ изъ словъ автора не видно: идетъ ли у него рѣчь о происхожденіи яйцеклѣтокъ отъ эктодермы или только о дифференцировкѣ яицъ въ эктодермѣ (извѣстно, что до того времени когда было дознано окончательно странствованіе половыхъ продуктовъ у гидроидовъ, происхожденіе этихъ продуктовъ и ихъ дифференцировка сплошь и рядомъ смѣшивались; одно нахожденіе яицъ въ данномъ слое считалось уже достаточнымъ для заключенія объ ихъ происхожденіи отъ этого слоя, что *Клейнбергу* справедливо выставляетъ на видъ).

Остается еще упомянуть, что *Талльвицъ* ***), изслѣдовавшій происхожденіе сперматозоидовъ у различныхъ гидроидныхъ формъ, подтверждаетъ для многихъ изъ нихъ происхожденіе половыхъ продуктовъ отъ клѣтокъ эктодермы. Однакоже подтвержденіе это лишь словесное и никакими доказательными рисунками не сопровождается.

Въ своемъ обширномъ сочиненіи „Безнозочныя Бѣлаго моря“ (1885 г.) проф. *Валнеръ* тоже говорить о происхожденіи половыхъ продуктовъ у медузъ изъ эктодермы, но не останавливается на этомъ вопросѣ специально.

Сопоставляя результаты всѣхъ новѣйшихъ изслѣдованій, доказывающихъ происхожденіе половыхъ продуктовъ отъ эктодермы, я не нахожу ихъ вполне убѣдительными и, потому, считаю этотъ вопросъ еще открытымъ ****). Что касается происхожденія половыхъ продуктовъ отъ энтодермы, то здѣсь, какъ мы видѣли, *де-Вареннъ*, утверждающій такое ихъ происхожденіе, на самомъ дѣлѣ не даетъ намъ хоть сколько нибудь убѣдительныхъ доказательствъ. То же должно замѣтить и о *Гаманнѣ* ****), который полагаетъ, что ему удалось доказать происхожденіе яицъ отъ клѣтокъ энтодермы у вновь установленнаго имъ вида *Plumularia fragilis*. Этотъ авторъ говоритъ, что здѣсь въ нѣкоторыхъ мѣстахъ ценосарка клѣтки цѣликомъ превращаются въ яйца. Однако же въ доказательство этого положенія онъ приводитъ лишь рисунокъ съ живаго плоскостнаго препарата, что не можетъ считаться вполне доказательнымъ.

*) Учен. Зап. Моск. Унив., 1884 г., стр. 255.

**) Z. f. w. Z. Bd. XXXV.

***) Jen. Zeitschr. Bd. XVII.

****) Я не останавливался на работахъ, предшествовавшихъ изслѣдованію *Клейнберга* надъ *Eudendrium*, потому что во всѣхъ нихъ идетъ рѣчь не о происхожденіи половыхъ продуктовъ, а объ ихъ дифференцированіи, что прежде не различалось. Доказательства, которыя самъ *Клейнбергу* приводитъ въ пользу происхожденія половыхъ продуктовъ у *Eudendrium* отъ клѣтокъ эктодермы, мнѣ кажутся также мало убѣдительными: онъ говоритъ лишь, что молодыя яйцеклѣтки почти ничѣмъ не отличаются отъ глуболежащихъ интерстиціальнхъ клѣтокъ эктодермы.

*) A. de-Varenne: Sur la reproduction des polypes hydriques (Arch. d. b. Zool. experim., T. II, 1882).

Въ такомъ положеніи былъ вопросъ о происхожденіи половыхъ продуктовъ, когда я началъ мои изслѣдованія относительно этого пункта. Я вполнѣ понималъ, что доказать происхожденіе половыхъ продуктовъ у гидроидовъ отъ эктодермы, въ случаѣ если такое происхожденіе дѣйствительно имѣетъ мѣсто, весьма трудно: между клѣтками эктодермы у гидроидовъ почти всегда и почти всюду находится масса молодыхъ, но вышнему виду вполнѣ индифферентныхъ, клѣтокъ. Вотъ ихъ-то очень легко принять за молодыя яйцеклѣтки; въ то же самое время трудно доказать, что это онѣ, а не какіе-либо другіе гистологическіе элементы въ началѣ своего дифференцированія. Напротивъ, рѣшить въ ту или другую сторону вопросъ о томъ, происходятъ ли половыя клѣтки отъ клѣтокъ эндодермы, представлялось гораздо легче въ виду характерности и однообразности у гидроидовъ элементовъ ихъ эндодермы. Вотъ почему я и поставилъ себѣ задачей рѣшить вопросъ: можно ли доказать происхожденіе половыхъ продуктовъ отъ эндодермы въ тѣхъ случаяхъ, когда гонады (оваріи или спермаріи) залегаютъ въ эндодермѣ. При этомъ я полагалъ, что этотъ вопросъ легче рѣшить на спермаріяхъ, ибо здѣсь можно было надѣяться, что фигуры дѣленія дадутъ указаніе, какъ именно происходятъ половыя клѣтки. Въ специальной части моей работы видно къ какому результату привели меня мои изслѣдованія. Мнѣ кажется, что я привелъ дѣйствительно убѣдительно доказательство, что сперматобласты у *Eudendrium* происходятъ изъ обыкновенныхъ цилиндрическихъ клѣтокъ эндодермы. Разъ это было известно, я естественно перенесъ къ дальнѣйшимъ изысканіямъ и изслѣдовалъ въ томъ же направленіи такую форму (тубулярію), которая была изучена въ этомъ отношеніи главнѣйшими защитниками эктодермическаго происхожденія половыхъ продуктовъ: *Клейненбергомъ* и *Вейсманномъ*. Въ результатѣ моихъ изслѣдованій оказалось, что половые продукты дифференцируются вовсе не тамъ, гдѣ это описывалось ранѣе, и что существуетъ большая вѣроятность происхожденія половыхъ продуктовъ отъ клѣтокъ эндодермы.

Конечно, изъ результатовъ моего изслѣдованія никоимъ образомъ не вытекаетъ еще, что у всѣхъ гидроидовъ половые продукты образуются только насчетъ клѣтокъ эндодермы; но во всякомъ случаѣ я считаю доказаннымъ, что продукты эти могутъ происходить отъ названнаго слоя. Дальнѣйшія изслѣдованія должны обнаружить насколько распространено въ группѣ Hydrozoa такое происхожденіе. Я предполагаю, что вопросъ рѣшится въ пользу эндодермическаго происхожденія, такъ какъ во 1) вѣроятнѣй, что въ предѣлахъ одной и той же группы половые продукты происходятъ отъ клѣтокъ одного и того же слоя (я не могу себѣ представить чтобы внослѣдствіи было доказано, что у *Eudendrium* половые продукты происходятъ не отъ клѣтокъ эндодермы); во 2) по существующимъ эмбриологическимъ даннымъ можно сказать,

что большинство животныхъ характеризуется эндодермическимъ происхожденіемъ половыхъ продуктовъ, а не эктодермическимъ (мезодермическое происхожденіе не идетъ въ счетъ, такъ какъ оно должно быть подведено или подъ рубрику эктодермическаго, или подъ рубрику эндодермическаго).

Тотъ фактъ, что у *Eudendrium* сперматобласты происходятъ отъ обыкновенныхъ дифференцированныхъ клѣтокъ эндодермы, въ то время какъ у тубуляріи половыя клѣтки первоначально представляются совершенно индифферентными, мнѣ не кажется нисколько удивительнымъ. Существуетъ ли на самомъ дѣлѣ то, что утверждаютъ *de Вареннъ* (l. c.) и *Гаманнъ* (l. c.), т. е. что у нѣкоторыхъ гидроидовъ клѣтки эндодермы могутъ цѣликомъ (безъ предшествовавшаго дѣленія) превращаться въ яйца—я утверждать не могу; правда, мнѣ казалось, что нѣчто подобное я видѣлъ у *Eudendrium armatum*. Однако же, ничего удивительнаго не было бы въ томъ, какъ я полагаю, если бы на самомъ дѣлѣ такое непосредственное превращеніе имѣло бы мѣсто, и я не могу понять почему *Вейсманнъ* въ принципѣ возстаетъ противъ такого непосредственнаго превращенія „дифференцированной, несущей ягутьки, клѣтки эндодермы“ въ половую или зачатковую клѣтку (Keimzelle). Кто можетъ при существующемъ состояніи нашихъ свѣдѣній сказать, гдѣ та предѣльная дифференцировка клѣтокъ, при которой онѣ не могутъ уже болѣе стать половыми клѣтками? Разъ эмбриологія не даетъ примѣра самыхъ различныхъ степеней дифференцировки, при которой у тѣхъ или другихъ животныхъ данныя клѣтки обособляются какъ половыя: у однихъ это совершается еще во время, дробленія яйца (*Моина*—Гроббелъ), у другихъ въ то время когда два первыхъ пласта уже обособились (*Sagitta*—Бючли), у другихъ, наконецъ, когда большинство органовъ уже значительно подвинулось впередъ въ своемъ развитіи? Къ тому же, какъ часто мы видимъ, что клѣтка повидимому высоко дифференцированная можетъ совершенно измѣнить свой характеръ, начать дѣлиться и дать цѣлое потомство индифферентныхъ клѣтокъ. Этотъ случай мы имѣемъ возможность наблюдать при всякомъ почкованіи у тѣхъ же гидроидовъ. Вообще я полагаю, что вводимое *Вейсманномъ* раздѣленіе на соматическія и зачатковыя клѣтки, изъ которыхъ только послѣднія могутъ передавать по наслѣдству признаки одного поколѣнія другому, а слѣдовательно быть половыми клѣтками, на самомъ дѣлѣ не приводитъ ни къ какимъ результатамъ при современныхъ, можно сказать ничтожныхъ, свѣдѣніяхъ о морфологическихъ и физиологическихъ свойствахъ плазмы.

На стр. 13—17 я привелъ результаты своихъ фактическихъ наблюденій надъ измѣненіями ядра въ яйцѣ тубуляріи во время образованія направляющихъ пузырьковъ.

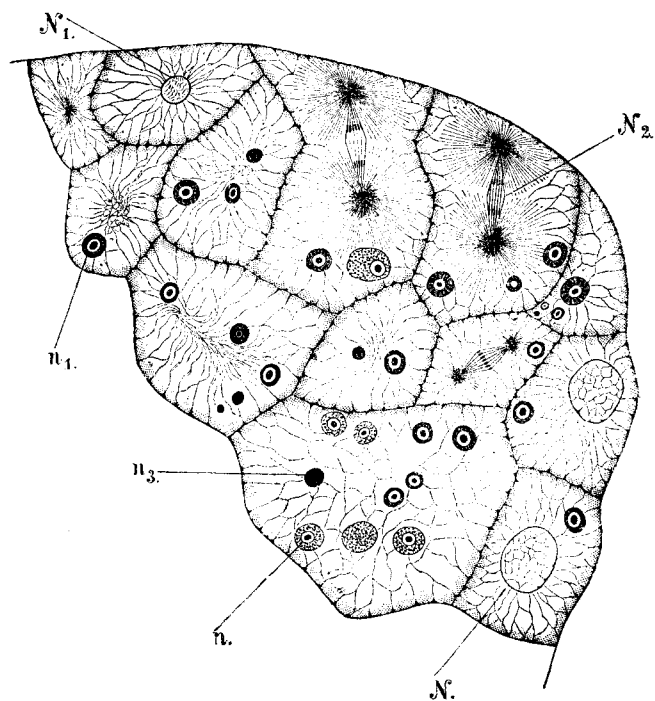
ковъ и во время оплодотворенія. Наблюдения эти оказываются не во всемъ согласными съ тѣмъ, что дознано въ этомъ отношеніи *Мечниковымъ* *) у медузъ. Именно: *Мечниковъ* прослѣдилъ у *Mitrosoma Annae* на живыхъ объектахъ проникновеніе сперматозоида внутрь яйца и могъ видѣть затѣмъ мужское ядро то сверху, то снизу, то сбоку, то вдали отъ женскаго. Звѣзды вокругъ сперматозоида ему видѣть не удалось, равно какъ и случавъ полиспермій. Тотъ фактъ, что *Мечниковъ* не видалъ звѣзды около сперматозоида, конечно, нужно отнести на счетъ метода обработки: онъ фиксировалъ объектъ полупроцентнымъ растворомъ осміевои кислоты и красилъ Билевскимъ (разбавленнымъ глицериномъ) карминомъ. Къ тому же онъ разсматривалъ только цѣльныя яйца. При употребленіи азотной кислоты и при примѣненіи метода разрѣзовъ быть можетъ онъ видѣлъ бы звѣзды около проникшихъ сперматозоидовъ также ясно, какъ это удалось мнѣ. Я думаю также, что наблюденія высокоуважаемаго эмбриолога относительно метаморфоза ядра при оплодотвореніи страдаютъ нѣкоторой неполнотой. *Мечниковъ* говоритъ между прочимъ: „положеніе, формулированное въ послѣднее время *О. Гертвигомъ* и нѣкоторыми изслѣдователями, что женское и мужское ядро представляетъ собою теоретически предположенную *Негели* идиоплазму, въ наблюденіяхъ надъ медузами вовсе не подтверждается. Согласно основному положенію *Негели* идиоплазма обоихъ половъ количественно должна быть тождественна. Однако же, насколько мы могли прослѣдить, оба образованія въ яйцахъ митрокомы оказываются по величинѣ весьма различными“ и т. д. (I. с. р. 32). Я не думаю однако, чтобы наблюденія *Мечникова* давали ему право прійти къ подобному заключенію. Судя по его рисунку, гдѣ женское ядро митрокомы изображено имъ простымъ, слегка оттушеваннымъ кружечкомъ сравнительно большаго размѣра, можно быть увѣреннымъ, что онъ имѣлъ передъ своими глазами ядро въ покоящемся состояніи. Въ это время структура ядра бываетъ всего меньше замѣтна (представляетъ, судя по другимъ объектамъ, весьма нѣжную сѣть) и, потому, могла быть просмотрѣна благодаря несовсѣмъ подходящей обработкѣ. Судя по тому что я видѣлъ у тубулярій (рис. 10), я могу утверждать, что ядро и у гидроидовъ принимаетъ во время самаго оплодотворенія сравнительно весьма малые размѣры и что въ самый моментъ оплодотворенія мужское и женское ядра по величинѣ весьма мало разнятся другъ отъ друга. Что касается объясненія того метаморфоза, которому подвергается женское ядро предъ оплодотвореніемъ, то мнѣ кажется, здѣсь намъ предстоить одинъ путь: искать аналогій

*) *В. Metschnikoff*, Embryologische Studien an Medusen, 1886. Къ сожалѣнію, по непредвидѣнной случайности, я не имѣлъ въ рукахъ этой прекрасной работы, когда писалъ спеціальную часть своихъ изслѣдованій и потому не сдѣлалъ тамъ должныхъ ссылокъ на нее.

между этимъ метаморфозомъ и тѣмъ, который происходитъ съ ядромъ въ періодъ его дѣленія.

Работы *Гейтмана*, *Фроманна*, *Раубера*, *Карнуа*, въ послѣднее время *Лейдига* и др. врядъ-ли оставляютъ сомнѣніе въ томъ, что плазма составляющая тѣло кѣтки, равно какъ плазматическое содержимое ядра, представляютъ собою сплошную сѣть (существуетъ ли нѣсколько вложенныхъ другъ въ друга сѣтей, быть можетъ обладающихъ различными физиологическими и иными свойствами—этотъ вопросъ мы оставляемъ въ сторонѣ) и что стѣнка кѣтки, равно какъ и стѣнка ядра (я избѣгаю слова *оболочка*, чтобы выражаться возможно общіе) есть не что иное какъ таже плазматическая сѣть болѣе или менѣе уплотненная. Такой схемѣ кѣтокъ превосходно удовлетворяютъ кѣтки дробленія, какъ это видно очень отчетливо на хорошо фиксированныхъ препаратахъ. Примѣръ такого препарата мы видимъ изображеннымъ на рис. 38. Рисунокъ этотъ представляетъ часть разрѣза морули тубулярій; онъ, конечно, схематизованъ

Рис. 38.



Часть разрѣза морулы *T. mesembryanthemum*. N, N₁, N₂—ядра кѣтокъ дробленія въ разныхъ стадіяхъ; n, n₁, n₂—ядра питательныхъ кѣтокъ.

въ томъ отношеніи, что на немъ изображены какъ въ кѣткахъ, такъ и въ ядрахъ, лишь самыя грубыя перекладки плазматической сѣти. Уже одного взгляда на препаратъ подобный тому, съ котораго снятъ рис. 38, достаточно, чтобы видѣть какимъ существеннымъ измѣненіемъ подвергается само содержимое кѣтки въ періодъ ея дѣленія и въ какой тѣсной связи между собою стоятъ измѣненія, происходящая въ тѣлѣ кѣтки и въ ея ядрѣ. Быть можетъ всего вѣрнѣе было бы думать, что въ періодъ этого метаморфоза связь меж-

ду сътью ядра и сътью тѣла клѣтки становится все тѣснѣй и тѣснѣй и, наконецъ, наступаетъ такой моментъ, когда ядро, какъ самостоятельное образованіе, вовсе перестаетъ существовать и на его мѣстѣ остаются лишь хроматинные элементы, залегающіе въ плазматической сѣти клѣтки. Препараты, подобные тому который изображенъ на моемъ рис. 38, рѣшительно говорятъ противъ воззрѣнія *Фицнера* (*Morph. Jahrb. Bd. XI*), состоящаго въ томъ, какъ извѣстно, что ядро клѣтки въ періодъ дѣленія остается все время какъ нѣчто цѣлое вплоть до образованія дочернихъ ядеръ. Я на своихъ препаратахъ вижу повсюду, что въ періодъ дѣленія хроматинные элементы лежатъ совершенно свободно въ плазмѣ клѣтки и что тѣлучи амфиастра, которые образуютъ такъ наз. веретено дѣлящагося ядра, ничѣмъ существенно не отличаются отъ остальныхъ лучей амфиастра; эти же послѣдніе повсюду переходятъ въ перекладины плазматической сѣти, выполняющей клѣтку. Такая же реорганизация ядра очевидно происходитъ непосредственно предъ оплодотвореніемъ, какъ объ этомъ можно судить по цѣлой массѣ новѣйшихъ изслѣдованій сюда относящихся, между прочимъ и по превосходнымъ изслѣдованіямъ *в. Бенедена* *). Вотъ къ этой реорганизации ядра, такъ сказать къ обнаженію его хроматинныхъ элементовъ, по моему мнѣнію и сводится то значительное уменьшеніе ядра, которое въ настоящее время такъ часто описывается. Хотя, конечно, все сюда относящіяся наблюденія далеко не полны, но они, какъ мнѣ кажется, уже достаточны для того, чтобы съ увѣренностью сказать, что ядро въ состояніи покоя (т. е. когда оно представляетъ собою сравнительно большое тѣло съ хроматинной сѣтью внутри) съ сперматозондомъ слиться не можетъ. Въ полномъ согласіи со сказаннымъ выше стоятъ мои наблюденія надъ оплодотвореніемъ у тубуляріи. Вотъ почему я думаю, что рисунки *Мечникова* (I. с. Taf. III, fig. 22—28) изображаютъ намъ или уже оплодотворенное ядро (и тогда мы имѣемъ у митрокомы случай полиспермн, столь часто встрѣчающійся у тубуляріи), или еще не готовое къ оплодотворенію. Слѣдовательно, наблюденія *Мечникова* надъ оплодотвореніемъ у митрокомы, по моему, еще ничего не говорятъ противъ вышенаведенной гипотезы *Гертвига*. При этомъ я позволяю себѣ высказать предположеніе, состоящее въ томъ, что сущность процесса оплодотворенія съ морфологической стороны сводится въ слѣдующему: въ самый моментъ оплодотворенія мужское и женское ядро перестаютъ существовать какъ нѣчто самостоятельное, хроматинные элементы ихъ обнажаются (къ этому и сводится уменьшеніе женскаго ядра) и затѣмъ притягиваются къ вновь возникающему въ яйцѣ центру, подобно тому какъ при всякомъ дѣленіи клѣтки къ вновь возникающимъ двумъ центрамъ притягиваются хроматинные

*) *E. c. Beneden, Recherches sur la maturation etc., 1883.*

элементы, заключавшіеся въ материнскомъ ядрѣ и дающіе начало дочернимъ ядрамъ.

Въ заключеніе вопроса о метаморфозѣ содержимаго клѣтки и ядра, считаю еще необходимымъ сдѣлать одно замѣчаніе относительно тѣхъ элементовъ, которые были мною выше названы протохроматинными тѣльцами. По всемъ вѣроятіямъ они составляютъ обычное явленіе при названномъ метаморфозѣ. Въ самомъ дѣлѣ *Брассъ*, какъ извѣстно, говоритъ о неседоподіяхъ будто бы выпускаемыхъ ядромъ отъ времени до времени (*Гертвигъ* *), который полагаетъ, что этихъ неседоподій на самомъ дѣлѣ ни *Брассъ*, ни кто другой никогда не видалъ, упоминаетъ, что клѣточная плазма можетъ образовать около ядра складки (?). Весьма вѣроятно, что и тотъ, и другой авторъ видѣли протохроматинныя тѣльца такія же, какъ и мною были выше описаны. Быть можетъ дальнѣйшія изслѣдованія покажутъ, что моя гипотеза о томъ, что протохроматинныя тѣльца суть новые запасы хроматина, поступающіе изъ плазмы въ ядро, справедлива.

Теперь намъ предстоитъ сдѣлать общее заключеніе относительно дробленія и происхожденія зародышевыхъ пластовъ у гидридовъ. Обращаясь къ исторіи вопроса мы видимъ, что толкованіе разными авторами этихъ моментовъ онтогенетическаго развитія у нашихъ животныхъ было весьма различно. Часть историческихъ данныхъ была уже приведена мною въ спеціальному отдѣлѣ работы и здѣсь предстоитъ сдѣлать лишь нѣсколько дополненій въ этомъ отношеніи. Послѣ того какъ *Ковалевскій* изучилъ исторію развитія *Енисоре* и показалъ, что здѣсь двуслойной планулѣ предшествуетъ стадія бластулы, *Альманъ* былъ первый давшій болѣе или менѣе подробное описаніе дробленія яйца и развитія пластовъ у гидриднаго полипа и, именно, у *Laomedea flexuosa* **). Какъ понималъ этотъ авторъ процессъ обособленія зародышевыхъ пластовъ у изслѣдованной имъ формы, это всего лучше видно изъ сравненія, которое онъ дѣлаетъ: онъ находитъ, что гидриды, судя по изслѣдованной имъ формѣ, своимъ развитіемъ всего болѣе напоминаютъ позвоночныхъ животныхъ, имѣющихъ голобластическія яйца. При этомъ онъ указываетъ, что эктодерма образуется путемъ деламинаціи; энтодерма же, состоящая изъ болѣе или менѣе свободно лежащихъ внутри полости личинки клѣтокъ претерпѣваетъ дальнѣйшее измѣненіе, состоящее въ томъ, что каждая клѣтка ея распадается на массу болѣе мелкихъ клѣтокъ. Слѣдовавшія за тѣмъ работы *Шульце* (*Cordylophora*) и *Френона* (*Campanularia*) тоже говорятъ о деламинаціи эктодермы ***). Наконецъ *Гаманъ* (I. с.), изслѣдовавшій нѣсколько формъ гидридовъ по отношенію ихъ исторіи развитія,

*) *Ien. Zeitschr., 1885.*

**) Его монографія, стр. 85 и сл.

***) *F. E. Schulze, Cordylophora lacustris, 1871, I. Fraipont, Recherches sur l'organisation etc, de la C. angulata (Arch. de la Z. Exper., T. VIII).*

тоже могъ убѣдиться, что деляминація преобладаетъ въ этой группѣ, хотя однако же у *Halesium* онъ могъ также наблюдать образованіе бластули, полость которой затѣмъ по немногу заполняется клѣтками, отдѣляющимися отъ стѣнки бластули (или какъ авторъ неправильно выражается—отъ эктодермы); такъ что у этой формы эндодерма по наблюденіямъ *Гиманна* образуется по тому типу, который былъ впервые найденъ *Ковалевскимъ* у *Eiscore* (эти послѣдніе наблюденія были въ 1886 г. подтверждены *Мережковскимъ*). Столь часто описанную у гидроидовъ деляминацію эктодермы нашелъ также и *Мензбиръ* *) у *Plumularia setacea*. Я не буду здѣсь повторять того, что касается исторіи эмбриологіи тубуляріи; напомню только, что все авторы, опровергавшіе *Чамичана*, пришли къ заключенію, что эктодерма и у тубуляріи происходитъ путемъ деляминаціи. Слѣдующія затѣмъ работы по эмбриологіи гидроидовъ *Вейсмана* (I. c.) и *Коротнева* **) опять возвращаютъ насъ къ развитію чрезъ стадію гастрюли. Первый описываетъ ее у *Clava squamata*, второй у прѣсноводной гидры. Наконецъ, позднѣйшій изслѣдователь, *Мечниковъ*, говоритъ, что у *Eudendrium capillare*, *Complanularia angulata*, *Plumularia setacea* и *Sertularia pumila*, зародышевые пласты образуются путемъ деляминаціи, причемъ самое дифференцированіе пластовъ происходитъ весьма поздно.

Раньше чѣмъ перейти къ дальнѣйшему изложенію, посмотримъ—къ какому выводу можемъ мы прійти относительно того, который изъ способовъ образованія зародышевыхъ пластовъ у гидроидовъ должно принять за типичный. Въ этомъ отношеніи мы должны прежде всего сказать, что стадія гастрюли не доказана пока еще ни для одного изъ видовъ гидроидовъ: послѣдній изъ защитниковъ этой стадіи, *Коротневъ*, не приводитъ намъ никакого доказательства, чтобы тѣ клѣтки бластули, которыя онъ считаетъ за первыя клѣтки эндодермы дѣйствительно только и шли на образованіе этого слоя; пока же этого не сдѣлано, мы не имѣемъ никакого основанія допускать стадію гастрюли у гидры. По всемъ вѣроятіямъ мы здѣсь имѣемъ попросту такое же неправильное дробленіе, какъ и у тубуляріи. Невозможно также согласиться съ *Клейнбертомъ* и *Коротневымъ*, чтобы у гидры вся эктодерма шла на образованіе зародышевой оболочки. На самомъ дѣлѣ наблюденія этихъ авторовъ показали, что только поверхностный слой клѣтокъ дробленія у гидры идетъ на образованіе зародышевой оболочки. Спрашивается: какое основаніе имѣемъ мы видѣть въ этомъ поверхностномъ слое клѣтокъ всю эктодерму? Мои наблюденія съ ясностью

показали, что у гидроидовъ, мною изслѣдованныхъ, эктодерма закладывается какъ многослойный пластъ; то же можно заключить и изъ послѣдней работы *Мечникова* (I. c. p. 69). Такимъ образомъ, исчезновеніе одного поверхностнаго слоя клѣтокъ морули, въ которой не видно еще никакой дифференцировки на пласты, отнюдь не даетъ права заключить объ исчезновеніи всей эктодермы. Этотъ идущій на образованіе зародышевой оболочки слой клѣтокъ очевидно всего естественнѣе сравнить съ Рауберовскимъ, или покровнымъ, слоемъ (Deckschicht нѣмецкихъ авторовъ) въ эктодермѣ высшихъ животныхъ.

Предшествующій краткій историческій обзоръ показываетъ, что до самаго послѣдняго времени свѣдѣнія наши о способѣ образованія зародышевыхъ пластовъ у гидроидовъ не были на столько полны, чтобы можно было составить себѣ ясное представленіе о томъ, какой способъ образованія пластовъ у этихъ животныхъ должно считать для нихъ типичнымъ.

Подводя здѣсь результаты своихъ изслѣдованій, я скажу, что считаю деляминацію типичной формой образованія пластовъ у гидроидовъ, ибо ее мы встрѣчаемъ у самыхъ различныхъ формъ. Деляминація эта, какъ мы видѣли, иногда начинается рано (тубулярія), иногда же такъ поздно, что деляминація эктодермы и дифференцировка ея клѣтокъ въ различные элементы окончательной эктодермы по времени совпадаютъ (*Sertularella*); но, повторяю, она встрѣчается намъ у самыхъ различныхъ формъ и при самыхъ различныхъ условіяхъ развитія яйца: и у тубуляріи, которой яйца развиваются въ полости колокола медузоидной гонифоры, и у сертуларелли, которой яйца развиваются въ акроцистѣ, у аглаофеніи и у *Eudendrium*, развивающихся въ сидячихъ гонифорахъ. Точно также и различія въ желткѣ (морфологическія) не вліяютъ, какъ видимъ, на способъ образованія пластовъ.

Изъ сказаннаго вытекаетъ, что другой способъ образованія зародышевыхъ пластовъ у гидроидовъ, констатированный впервые *Ковалевскимъ* у *Eiscore* и въ настоящее время найденный *Мечниковымъ* у цѣлаго ряда метагенетическихъ и гиногенетическихъ медузъ, я готовъ считать способомъ вторичнымъ, вызваннымъ особыми условіями личиночной жизни. Этотъ способъ образованія зародышевыхъ пластовъ, о которомъ я говорю, характеризуется: 1) образованіемъ целобластули, 2) иммиграціей клѣтокъ изъ стѣнки бластули внутрь ея полости.

Повторяю, что типичнымъ способомъ образованія пластовъ у Hydrozoa мы должны считать, по моему, простую деляминацію (*Мечниковъ* называетъ ее вторичною), которая встрѣчается у большинства гидроидовъ, не имѣющихъ въ циклѣ своего развитія медузоидной стадіи и которая въ настоящее время мною подробно изучена. Основываю я свое предположеніе главнымъ образомъ на томъ, что по наблюденіямъ *Ковалевскаго*, *Мережковскаго*, особенно же *Мечникова*, все личинки

*) I. c. p. 254: „яйцо Plum. setacea при развитіи проходитъ стадію безполага (? вѣроятно авторъ хотѣлъ сказать: невмѣщающаго полости) шара клѣтокъ, который только позднѣе дифференцируется на периферическій слой—эктодермы и внутреннюю клѣточную массу—зачатокъ эндодермы“.

**) Zeitschrift f. w. Z. 1884.

Craspedota, имѣющихъ перемежающееся размноженіе въ періодъ окончательнаго дифференцірованія пластовъ, упорно возвращаются къ стадіи плотной планулы, столь характерной для гидроидовъ, непреходящихъ стадіи бластулы.

Но, если я предполагаю, что типъ развитія чрезъ целобластулю, какъ онъ выраженъ у медузъ, есть вторичный, то, очевидно, я долженъ также представить объясненіе, какія же причины обуславливаютъ образованіе этихъ бластулъ, встрѣчающихся такъ часто въ онтогеніи медузъ. Сравнивая исторію развитія этихъ послѣднихъ съ исторіей развитія разсмотрѣнныхъ нами выше гидроидовъ, можно было-бы легко прійти къ мысли, что развитіе первыхъ идетъ проще, а потому и ближе къ первоначальному типу. Я однако не думаю, чтобы это было вѣрно. Я думаю, что простота развитія медузъ есть только кажущаяся, и то обстоятельство, что мы видимъ здѣсь почти всегда бластулы съ большими полостями (т. наз. целобластулы) обуславливается быстрымъ ростомъ личинки, съ одной стороны, и малымъ количествомъ пластического матеріала, заключающагося въ яйцѣ,—съ другой. Чтобы видѣть, какъ быстро идетъ здѣсь иногда ростъ, достаточно взглянуть на личинку (бластулу) *Oceania armata* Köll, изображенную Мечниковымъ на одномъ изъ его рисунковъ (l. c. Taf. I fig. 34—37); другіе рисунки показываютъ намъ, что многія личинки по выходѣ изъ яйца не только быстро вырастаютъ, но еще къ тому же значительно измѣняютъ свою форму и скоро начинаютъ вести свободную жизнь, а потому, конечно, затрачиваютъ много силы, что не можетъ не вліять на задержку въ образованіи ихъ пластовъ. Въ виду сказаннаго возможно предположить, что кажущееся упрощеніе въ развитіи яицъ, отложенныхъ медузами, сравнительно съ яйцами развивающимися въ сидячихъ гонифорахъ, обусловлено именно тѣми фзіологическими моментами, на которые я указалъ, т. е. малымъ количествомъ пластического матеріала, съ одной стороны, и быстрымъ ростомъ—съ другой. Если же мы такимъ образомъ примемъ, что целобластулы медузъ есть не первичное явленіе, а вторичное, то намъ легче будетъ понять—почему всѣ гидроиды съ сидячими гонифорами и всѣ метагенетическія медузы, какъ бы онѣ ни начинали свое развитіе, какъ бы ни происходило у нихъ дробленіе, каковъ бы ни былъ составъ ихъ желтка, въ концѣ-концовъ приходятъ къ стадіи стеррогаstrулы (плотной планулы).

Вопросъ о происхожденіи пластовъ у гидроидовъ, есть, конечно, одновременно и вопросъ о происхожденіи пластовъ у всѣхъ *Metazoa*, къ чему намъ здѣсь и приходится перейти. При этомъ я начну съ того, что позволю себѣ высказаться прежде всего противъ весьма распространенной теперь въ эмбриологіи гипотезы о происхожденіи *Metazoa* отъ колоніальныхъ жгутиковыхъ. На всѣхъ высказанныхъ по этому поводу гипотезахъ останавливаться было бы излишне,

такъ какъ по существу онѣ между собою сходны. Упомянемъ только о двухъ изъ нихъ: о гипотезѣ Гетте *) и Мечникова. Обѣ онѣ исходятъ изъ одного положенія, а именно: что двуслойныя *Metazoa* произошли отъ колоніи жгутиковыхъ путемъ дифференцірованія отдѣльныхъ членовъ этой колоніи. Такъ Гетте представляетъ себѣ, что за исходную форму можно принять *Volvox*; онъ рассуждаетъ такъ: представимъ себѣ, что клѣтки, ушедшія внутрь колоніи, проникаютъ туда еще въ незрѣломъ состояніи; такимъ образомъ вся колонія мало-по-малу наполняется внутри молодыми, способными къ размноженію клѣтками, на периферіи же остаются обыкновенныя жгутиковыя клѣтки. Такъ получается гетеропластидный организмъ, напоминающій собою ортонектидъ, личинокъ губокъ и гидроидовъ, словомъ всѣхъ низшихъ полипластидъ (гетеропластидъ), происхожденіе которыхъ Гетте формулируетъ такимъ образомъ: всѣ намъ извѣстныя полипластиды (гетеропластиды) могутъ быть выведены отъ одной основной формы, построенной по типу стеррогаstrулы, имѣющей рѣсничатую эктодерму и паренхиматозную энтодерму, произшедшую изъ клѣтокъ размноженія (Keimzellen).

Мечниковъ, который, какъ извѣстно, первый пришелъ къ идеѣ о происхожденіи энтодермы путемъ иммиграціи клѣтокъ въ полость бластулы, представляетъ себѣ теперь происхожденіе *Metazoa* немного иначе; онъ беретъ за исходную форму колонію жгутиковыхъ, построенную по типу *Protospongia*. У этой формы, какъ извѣстно, первоначально всѣ члены колоніи состоятъ изъ совершенно одинаковыхъ воротниковыхъ клѣтокъ; но затѣмъ нѣкоторыя изъ нихъ измѣняютъ свой видъ, принимаютъ явственно амѣбовидную форму и уходятъ внутрь массы студени, связывающей отдѣльные члены колоніи. При этомъ Мечниковъ полагаетъ, что у родоначальной формы всѣхъ *Metazoa* построенной по типу *Protospongia*, амѣбовидныя клѣтки, начавшія проникать внутрь колоніи, были фагоциты. Слѣдовательно, съ его точки зрѣнія не функція размноженія (Гетте), а функція питанія привела къ образованію гетеропластидныхъ организмовъ, которые въ своемъ генезисѣ всѣ прошли стадію фагоцителли или паренхимелли.

Оцѣнивая въ общемъ теорію паренхимелли Мечникова, нельзя не признать, что она даетъ наиболѣе простую схему, объединяющую всѣ разнообразныя способы происхожденія энтодермы, описанныя въ онтогеніи различныхъ *Metazoa* и въ этомъ отношеніи составляетъ значительный шагъ впередъ сравнительно съ теоріей гастрюлы или гастреи. Но она страдаетъ тѣмъ же, чѣмъ и ея прототипъ, т. е. сейчасъ названнаго теоріи гастреи, а именно: вводитъ совершенно произвольно стадію целобластулы (целобластеи) въ циклъ развитія *Metazoa*. Точно также кажутся мнѣ

*) A. Goette. Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte, Н. 3, 1886.

совершенно произвольными все гомологизированья разных стадий дробления яйца колониям простейших животных. Я не думаю, напр., чтобы мы имѣли основание полагать, что онтогенетическим стадиям дѣления на 2, 4, 8... соответствовали бы непременно 2, 4, 8... *n*-членные колонии каких-то давних Protozoa, предполагаемых родичей современных Metazoa. Весьма возможно, например, что давними родичами современных низших Metazoa были большія плазматическія существа, которыя, достигнув известной величины, сразу превратились въ многокѣточные организмы; такъ что, быть можетъ, между филогенетической стадией, соответствующей нераздробившемуся яйцу, и стадией соответствующей моруль не было переходныхъ стадій. Въ этомъ моемъ предположеніи нѣтъ ничего невозможнаго; быть можетъ, напр., ближайшее знакомство съ механизмомъ дѣления кѣтокъ покажетъ намъ, что при известныхъ условіяхъ дѣленіе на 2 влечетъ за собой немедленное же дѣленіе на 4 и т. д.

Въ виду сказаннаго я полагаю, что нѣтъ никакой причины не допускать деламинаціи какъ основнаго способа образованія пластовъ у всехъ Metazoa. Подъ деламинаціею гораздо легче подводятся все другіе нынѣ известные способы обособленія пластовъ, между тѣмъ какъ образованіе целобластули, соединенное съ иммиграціею (все равно въ какой бы формѣ эта послѣдняя не выражалась, т. е. въ формѣ ли униполярной, мультиполярной иммиграціи, вничиванья и т. п.), не только у медузъ, но и у другихъ Metazoa, легко объясняется тѣми двумя физиологическими моментами, на которые было уже указано выше, — быстрымъ ростомъ личинки съ одной стороны и малымъ количествомъ пластического матеріала, заключеннаго въ яйцѣ съ другой стороны. Конечно, мы встрѣчаемся съ образованіемъ пластовъ путемъ вничиванья и въ большихъ яйцахъ, но и въ такихъ случаяхъ обыкновенно бываетъ легко подыскать физиологическое объясненіе такому, какъ я полагаю, ненормальному способу развитія. Примеромъ въ этомъ отношеніи можетъ намъ послужить рѣчной ракъ. Какъ известно, здѣсь яйца достигаютъ сравнительно громадныхъ размѣровъ и въ концѣ дробленія распадаются на гигантскія пирамидальныя кѣтки; впоследствии ихъ периферическіе участки обособляются и становятся кѣтками бластодермы; нижніе же, гораздо большіе участки ихъ тѣла остаются свободными и превращаются въ безформенную массу питательнаго матеріала. Матеріалъ этотъ, конечно, долженъ быть поглощенъ кѣтками зародыша и, очевидно, только этой своеобразной судьбой питательнаго матеріала, его неравномѣрнымъ распредѣленіемъ въ кѣткахъ морули и затѣмъ полнымъ обособленіемъ отъ нихъ — должны мы объяснить появленіе стадій гаструли у нашего животнаго, а не какъ не возвращеніемъ къ будто бы первобытному способу образованія пластовъ.

Возвращаясь къ вопросу о происхожденіи Metazoa, считаю необходимымъ указать, что по моему гипотеза происхожденія Metazoa отъ колониальныхъ Protozoa трудно примирима съ нашими представленіями объ индивидуальности. Гипотеза эта требуетъ допущенія, что самостоятельный членъ колоніи, т. е. самостоятельное животное, нисходитъ до значенія части животнаго, стоящаго на высшей ступени генетической лѣстницы. На какихъ аналогіяхъ можемъ мы основывать это допущеніе? Не проще ли себя представить, что плазматическое существо, бывшее родичемъ той или другой вѣтви современныхъ Metazoa (или всехъ ихъ) въ известное время распалось на определенное количество составныхъ частей (кѣтокъ), которыя никогда не были самостоятельными животными, никогда не составляли никакой колоніи, а всегда были лишь частями животнаго организма. Впоследствии между этими составными частями началась определенная дифференцировка, которая и привела къ тому, что мы называемъ теперь обособленіемъ пластовъ. При этомъ деламинація представляется, конечно, простѣйшимъ способомъ этого обособленія пластовъ.

Въ спеціальной части работы я подробно описалъ дифференцированіе двухъ первичныхъ пластовъ, экто- и энтодермы у гидродныхъ полиповъ, и здѣсь я не буду болѣе возвращаться къ этому предмету. Существуетъ ли у панихъ животныхъ третій слой? Какъ известно, *Клейнберъ* *) въ послѣднее время выступилъ съ утвержденіемъ, что третья зародышеваго пласта вовсе нѣтъ въ животномъ царствѣ; онъ руководствуется при этомъ слѣдующими соображеніями: 1) изъ новейшихъ работъ оказывается, что мезодерма получаетъ весьма часто свое начало не изъ одного парнаго или непарнаго зачатка, но изъ двухъ, трехъ или еще большаго числа зачатковъ, происходящихъ то отъ одного изъ первичныхъ зародышевыхъ слоевъ, то отъ обоихъ; 2) весьма многіе органы, относительно которыхъ думали, что они происходятъ отъ мезодермы, теперь оказываются происходящими непосредственно отъ одного изъ первыхъ двухъ пластовъ. Слѣдовательно, разсуждаетъ *Клейнберъ*, въ концѣ концовъ вѣроятно будетъ доказано, что третій зародышевый слой какъ самостоятельное образованіе вовсе не существуетъ.

Аргументація *Клейнберга* по моему неправильна. Если разсуждать такимъ образомъ, что нельзя считать третій слой за отдѣльный зародышевый пластъ потому, что онъ происходитъ отъ двухъ первыхъ и потому что у некоторыхъ животныхъ онъ сразу, т. е. въ моментъ своего отдѣленія, идетъ на образованіе тѣхъ или другихъ органовъ, то тогда и первые два нельзя считать за зародышевые пласты, потому что экто- и энтодерма у Coelenterata тоже представляютъ собою органы этихъ животныхъ, хотя морфологически они

*) N. Kleinenberg, Die Entstehung des Annelids aus der Larve von Lopadorhynchus; Z. f. w. Z. Bd. XLIV.

соответствуют верхнему и нижнему зародышевым пластамъ высшихъ животныхъ.

Мнѣ кажется, что у гидроидовъ мы можемъ отлично прослѣдить совершенно постепенное обособленіе средняго зародышеваго пласта. Такъ, въ видѣ самостоятельнаго слоя его вовсе нѣтъ у гидры: тамъ его элементы еще не отдѣлены отъ экто—и эндодермы; у морскихъ гидроидныхъ полиповъ уже начинается постепенное обособленіе мезодермы и, именно, отъ элементовъ эндодермы; первый шагъ въ этомъ отношеніи есть обособленіе такъ называемыхъ хрящевыхъ или осевыхъ кѣлокъ въ щупальцахъ. Второй шагъ въ обособленіи мезодермы отъ эндодермы представляютъ намъ такія формы какъ тубулярія, кориморфа, гдѣ уже образуются цѣлыя массы мезодермы, какъ въ видѣ толстой подушки въ головкѣ гидранта, такъ и въ его ножкѣ. Полнаго обособленія мезодермы отъ экто- и эндодермы мы еще нигдѣ не видимъ во всемъ типѣ Coelenterata, такъ какъ здѣсь всюду еще мускульные элементы остаются въ связи съ экто- и эндодермой; такъ наз. основная пластинка тоже еще почти повсюду стоитъ въ связи съ эндодермой. Тѣмъ не менѣе, нѣтъ никакого основанія не признавать мезодермы у гидроидныхъ полиповъ, и въ этомъ отношеніи тубулярія и кориморфа представляютъ намъ превосходный примѣръ: здѣсь мы видимъ мезодермическіе элементы не только въ щупальцахъ, но также и въ самомъ тѣлѣ. Всѣ эти мезодермическія образованія представляютъ собою настоящій скелетъ, служащій, какъ и всегда, столько же для поддержки самаго животнаго сколько и для движенія его органовъ. Подобно тому какъ нѣкогда у позвоночныхъ хорда была единственнымъ скелетнымъ органомъ въ ихъ тѣлѣ, служившимъ, вѣроятно, главнымъ образомъ для того, чтобы выпрямлять согнутое мышечными сокращеніями тѣло, такъ и у гидроидовъ первый кѣлочный скелетъ, который мы здѣсь встрѣчаемъ, суть тяжи, напоминающіе собою хорду и служащіе, очевидно, лишь для того, чтобы возвращать согнутыя мышечными сокращеніями щупальца въ ихъ первоначальное состояніе. Къ этому первичному кѣлочному скелету, свойственному всѣмъ гидроидамъ (за исключеніемъ гидры), у такихъ массивныхъ формъ какъ тубулярія и кориморфа прибавляются еще скелетныя массы, служащія для опоры ихъ тѣла; такова мезодермическая подушка въ головкѣ гидранта и мезодермическій стержень въ ножкѣ его.

Любопытно здѣсь отмѣтить, какое единство въ образованіи мезодермическихъ элементовъ замѣчается въ животномъ царствѣ. Врядъ-ли можетъ быть сомнѣніе, что у всѣхъ позвоночныхъ животныхъ хорда, первичный скелетъ ихъ, образуется на счетъ эндодермы. То же видимъ мы и на нижней ступени Metazoa: у гидроидовъ первый кѣлочный скелетъ образуется на счетъ эндодермы. Быть можетъ современемъ удастся показать, что и всѣ скелетогенныя образованія въ животномъ царствѣ происходятъ посредственно (т. е. на счетъ имѣющей эндодермическое происхожденіе

мезодермы) или непосредственно на счетъ одного нижняго пласта.

Такимъ образомъ я полагаю, что мы съ полнымъ правомъ можемъ считать гидроидныхъ полиповъ уже за трехслойныхъ животныхъ, и именно такихъ, у которыхъ только та часть средняго слоя существуетъ какъ самостоятельное образованіе, которая произошла отъ эндодермы.

Въ заключеніе мнѣ остается еще сказать нѣсколько словъ спеціально объ исторіи развитія *C. parasitica*. Въ своей работѣ по эмбриологіи медузъ, которая издана въ прошломъ году и на которую я уже нѣсколько разъ ссылаясь, Мечниковъ подробно описываетъ весьма любопытный способъ размноженія у *Cunina proboscidea*, именно: способъ размноженія при посредствѣ особыхъ амѣбовидныхъ половыхъ кѣлокъ. Судя по описанію Мечникова (I. с. Cap. VI), эти половыя кѣлки вполнѣ индифферентны по своему происхожденію, т. е. происходятъ одинаково какъ въ сперматидяхъ, такъ и въ оваріяхъ, словомъ сказать: это половыя кѣлки, не принявшія характера кѣлокъ того или другаго пола, но обладающія способностью, подобно партеногенетически развивающемуся яйцу, дать начало новому организму путемъ обычнаго эмбриональнаго развитія. Изъ этихъ-то кѣлокъ и развиваются давно уже описанныя такъ наз. внутреннія почки кунинь, которыя такимъ образомъ суть не что иное какъ партеногенетически развившееся поколѣніе (слѣдовательно у кунинь, какъ видимъ, существуетъ и мужской, и женскій партеногенезисъ). Мечниковъ полагаетъ, что и *Cunocantha parasitica* (или какъ онъ ее теперь называетъ *Cunina parasitica*), съ онтогенезомъ которой мы познакомились выше, развивается тѣмъ же способомъ. Последнее, конечно, весьма вѣроятно; я не могу только согласиться съ однимъ утвержденіемъ Мечникова, о чемъ и считаю своимъ долгомъ сказать здѣсь нѣсколько словъ.

Авторъ этотъ полагаетъ, что при развитіи изъ амѣбовидной кѣлки *C. proboscidea*, а слѣдовательно и *C. parasitica*, процессъ развитія усложняется такимъ образомъ: по его словамъ ни одна амѣбовидная кѣлка не развивается въ новую особь одна, сама по себѣ; онъ говоритъ, что въ развитіи этомъ принимаютъ участіе всегда двѣ такихъ кѣлки, при чемъ одна кѣлка ловитъ другую и, затѣмъ, носить ее въ себѣ и питаетъ; вотъ эта-то носимая и питаемая кѣлка одна только и играетъ активную роль при развитіи; она-то и соответствуетъ партеногенетически развивающемуся яйцу, между тѣмъ какъ другая представляетъ собою такъ сказать няньку-кормилицу, не болѣе. То же самое, полагаетъ Мечниковъ, имѣетъ мѣсто и у *C. parasitica*; по его словамъ то, что имъ самимъ описано за гигантскую эндодермическую кѣлку нужно считать за кѣлку, носящую въ себѣ зародышъ развивающейся *C. parasitica*. Съ эгимъ я никакъ не мо-

гу согласиться. Миѣ кажется, я вполне ясно доказалъ, что предполагаемая Мечниковымъ гигантская эндодермическая клѣтка есть цѣлый плазмодій, на счетъ котораго растутъ оба зародышевыхъ слоя животнаго. Слѣдовательно, видѣть здѣсь простую клѣтку-носительницу нельзя никоимъ образомъ. Я пойду еще далѣе: миѣ кажется, можно усомниться въ томъ, чтобы у *Синна proboscidea*, при партеногенетическомъ ея развитіи, происходила та комбинація двухъ клѣтокъ, о которой говоритъ Мечниковъ. Онъ самъ указываетъ, что въ его наблюденіяхъ существуютъ пробѣлы относительно начальныхъ стадій развитія, а равнымъ образомъ и относительно соединенія клѣтки-носительницы и клѣтки споры. При этомъ онъ говоритъ (стр. 113), что по всѣмъ вѣроятіямъ обѣ эти клѣтки бываютъ всегда дочернія клѣтки, происшедшія путемъ дѣленія одной амѣбовидной клѣтки. Правда, онъ намъ разъясняетъ далѣе, что при такихъ дѣленіяхъ амѣбовидной клѣтки обѣ ея половины далеко расходятся одна отъ другой и такимъ образомъ не напоминаютъ собою двухъ первыхъ клѣтокъ дробленія. Что касается даль-

нѣйшихъ стадій, то Мечниковъ даетъ описаніе и рисунки уже соединенныхъ между собой 2-хъ клѣтокъ; затѣмъ слѣдуетъ стадія 3-хъ клѣтокъ соединенныхъ между собой; одну изъ нихъ онъ считаетъ за клѣтку-носительницу, двѣ другихъ за дочернія клѣтки начавшей дробиться споры. На всѣхъ дальнѣйшихъ стадіяхъ Мечниковъ изображаетъ намъ постепенно развивающагося зародыша и, въ тѣсномъ соединеніи съ нимъ, плазматическую массу съ ядромъ, которую онъ считаетъ за клѣтку-носительницу, соответствующую гигантской клѣткѣ *C. parasitica*. Въ виду указанной неясности наблюденій Мечникова и результатовъ собственныхъ изслѣдованій надъ сейчасъ упомянутой формой, я позволяю себѣ замѣтить: не естественнѣе ли будетъ предположить, что у *C. proboscidea* вовсе не происходитъ залавливанья одной клѣтки другою и что здѣсь на самомъ дѣлѣ происходитъ лишь неравномѣрное дробленіе; въ результатъ такого дробленія получается, что одна клѣтка не принимаетъ участія въ образованіи тѣла зародыша, а превращается въ двигательный аппаратъ.

Объяснение рисунковъ.

Рисунки въ текстѣ.

Рис. 1.—Продольный разръзъ молодой гонофоры *Tubularia mesembryanthemum*. *Ecd*—энтокодонъ; *Os, ov₁*—половые подушки; *end*—энтодерма; *ect*—эктодерма; *p*—пигментированныя крупинки въ клеткахъ энтодермы; *X*—плазматическая (сильно красящаяся) клетка въ энтодермѣ стебелька. 1: 450 *).

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 2.—Продольный разръзъ гонофоры *T. mesembryanthemum*. *Ecd*—энтокодонъ; *g, g*—половые подушки; *R*—полость радиальнаго канала; *p*—пигментированныя крупинки въ клеткахъ энтодермы. 1: 450.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 3. Продольный разръзъ гонофоры *T. mesembryanthemum* приблизительно въ половинѣ ея развитія. *Ecd*—нижній слой энтокодона; *R*—радиальный каналъ (указательная черта доходить до его внутренней стороны); *R₁*—рядъ клетокъ энтодермы, составляющій медузovidную, междурадиальную, пластинку гонофоры (указательная черта по ошибкѣ доведена до слѣдующаго слоя клетокъ, т. е. до верхняго слоя энтокодона или субумбреллы); *ov*—половая подушка; *g*—граница полости ножки гонофоры и ея гастральной полости; *X*—плазматическія клетки ножки. 1: 150.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 4.—Продольный разръзъ зрѣлой гонофоры *T. mesembryanthemum*; *ect*—эктодерма гонофоры; *end*—энтодерма ея; *p*—пигментированныя крупинки въ энтодермѣ, *sub*—субумбрелла; *ect₁*—эктодермическій покровъ хоботка (соответствующія клетки другой стороны по ошибкѣ сдѣланы свѣтлыми); *end₁*—медузovidная пластинка; *ep*—промежуточные клетки; *en*—питательныя клетки (абортивные яйца), *ov*—молодое яйцо. 1: 150.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 5.—Разръзъ черезъ молодое яйцо *T. mesembryanthemum*. *n*—ядро яйца; *en*—питательныя клетки, заглоченныя яйцомъ. 1: 450.

Обраб. осмиевой и хромовой кислотой.

Рис. 6.—Часть разръза гонофоры *T. mesembryanthemum* съ яйцомъ, заглатывающимъ окружающія клетки. *n*—ядро яйца; *n₁*—неизмѣненныя ядра питательныхъ клетокъ; *n₂*—въ значительной степени ассимилированныя ядра питательныхъ клетокъ; *en*—питательныя клетки; *en₁*—питательная клетка съ посвѣтлившей плазмой, захватываемая яйцомъ; выше слѣва видна другая клетка, захватываемая между двумя лопастями яйца и еще выше—клетка совершенно сходная съ *en₁*.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 7.—Продольный разръзъ оплодотвореннаго (по предположенію) яйца *T. mesembryanthemum*. *n*—ядро яйца; *chr*—протохроматинныя тѣльца; *n₁*—ядра питательныхъ клетокъ. 1: 150.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 8.—Продольный разръзъ яйца *T. mesembryanthemum* въ стадіи дѣленія на двое. *N*—дочернія ядра; *n, n₁, n₂*—ядра питательныхъ клетокъ.—*P* (по ошибкѣ напечатано *R*)—направляющіе

пузырьки отдѣлившіеся отъ яйца; ?—ядро (?) направляющаго пузырька; *sz*—сперматозоиды, приставшіе къ одному изъ направляющихъ пузырьковъ. 1: 150.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 9.—Часть продольнаго разръза яйца *T. mesembryanthemum* въ началѣ полярнаго дѣленія. *n*—ядро; *n₁*—ядра питательныхъ клетокъ. 1: 450.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 10.—Часть продольнаго разръза неоплодотвореннаго (по предположенію) яйца *T. mesembryanthemum*. *N*—ядро яйца; *n*—неассимилированныя ядра питательныхъ клетокъ; *n₁*—почти вполне ассимилированныя ядра питательныхъ клетокъ. 1: 450.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 11.—Часть двухъ разръзовъ одного и того же яйца *T. mesembryanthemum*, въ которыхъ въ одномъ (*A*) видно мужское ядро съ своей звѣздой; въ другомъ (*B*)—ядро яйца. *sz*—сперматозоидъ (мужское ядро); *pr. chr*—протохроматинныя тѣльца (вышедшія очень отчетливо на этомъ рисункѣ; видно всего 5 тѣлецъ); *N*—ядро яйца, метаморфозирующееся предъ оплодотвореніемъ; *n*—ядра питательныхъ клетокъ. 1: 450.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 12.—Часть продольнаго разръза того же животнаго въ моментъ оплодотворенія; *sz*—мужское, *n₁*—женское ядро (въ этомъ послѣднемъ различіе между темной и свѣтлой субстанціей вышло на рисунокѣ слишкомъ рѣзко); *n*—ядра питательныхъ клетокъ. 1: 450.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 13.—Часть разръза яйца *T. mesembryanthemum*. *n*—оплодотворенное (по предположенію) ядро; *n₁—n₂*—ядра питательныхъ клетокъ. 1: 450.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 14.—Часть продольнаго разръза *T. mesembryanthemum* въ началѣ дѣленія на двое. Въ амфиотрѣ оба полярныя тѣльца (*p*) представляются теперь въ видѣ двухъ туманныхъ пятенъ, свѣтлыхъ въ срединѣ и имѣющихъ окрашенный контуръ. 1: 450.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 15.—Комбинація трехъ разръзовъ черезъ яйцо *T. mesembryanthemum* въ стадію дѣленія на четыре; *achr*—утолщенныя ахроматинныя виты; *p*—полярныя тѣльца; *n*—ядра дробленія, *n₁*—ядра питательныхъ клетокъ. 1: 150.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 16.—Косой разръзъ черезъ гонофору *T. mesembryanthemum*, содержащую съ правой стороны яйцо въ дробленіи (*m*), съ лѣвой—зародыша съ явственно обособленной эктодермой и внизу—яйцо (*o*), не начавшее еще дробиться; *m*—хоботокъ гонофоры (вверху разръза); *ect, end*—экто- и энтодерма зародыша; *n₁*—ядра питательныхъ клетокъ. 1: 150.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 17.—Продольный разръзъ морули того же животнаго;

*) Увеличенія даны въ круглыхъ цифрахъ.

abo—клетки аборального полюса; *o*—клетки орального полюса (одна из них в дѣлении). 1: 150.

Обраб. осміевою и хромовою кислотой.

Рис. 18.—Продольный разръзъ яйца *T. mesembryanthemum* въ стадію морули. *A*—активный (аборальный) полюсъ. *B*—нижний (оральный) полюсъ. *N*—ядра клѣток дробленія, *n*—*n*₁—ядра питательныхъ клѣтокъ (плазматическая сѣть внутри клѣтокъ отчасти схематизована) 1: 400.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 19.—Часть продольнаго разръза *T. mesembryanthemum* въ стадію дѣленія на шесть (ненормальное развитие, сопровождаемое преждевременнымъ выдѣленіемъ перисарка). *N*—ядро одной изъ шести клѣтокъ; *n*—*n*₁—ядра питательныхъ клѣтокъ; *mb*—оболочка (перисарк). 1: 450.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 20.—Продольный разръзъ яйца *T. mesembryanthemum* въ началѣ дифференцировки зародышевыхъ пластовъ. *n*—ядра клѣтокъ дробленія (формирующей экто- и энтодермы), *n*₁—ядра питательныхъ клѣтокъ; *ect*, *end*—начинающія дифференцироваться экто- и энтодерма. 1: 400.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 21.—Продольный разръзъ зародыша того же животнаго. *ect*, *end*—явственно обособленные экто- и энтодерма; *a*—клетки эктодермы, пронизывающія всю толщу этого слоя; *b*—клетка энтодермы, не ставшая еще въ уровень съ остальными; *n*₁—неассимилированные ядра питательныхъ клѣтокъ; *n*₂—въ значительной степени ассимилированные такіа ядра. 1: 400.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 22. Продольный разръзъ актинолы (еще не вышедшей изъ гонофоры) *T. mesembryanthemum*. *G*—тениоли, или продольныя складки энтодермы, въ эту пору еще мало выступающія за предѣлы круговаго контура этого слоя и характеризующіяся болѣе интенсивной окраской своихъ клѣтокъ; *n*—*n*₁—ядра питательныхъ клѣтокъ; *nt*—нематозность. 1: 400.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 23.—Продольный разръзъ части стѣнки актинолы (еще не вышедшей изъ гонофоры) того же животнаго. *ect*—эктодерма; *end*—тениолярная энтодерма, теперь состоящая изъ вытянутыхъ узкихъ клѣтокъ; *b*—базальная клѣтка малаго (приротоваго) щупальца. 1: 400.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 24.—Колонія *Eudendrium armatum*. *hd*—гидранты; *edph*—кидорфы. 1: 2.

Рис. 25.—Продольный разръзъ черезъ мужскую гонофору *Eudendrium armatum*. Гонофора представляетъ вполне развитую верхнюю гонаду (камеру) и отдѣленную отъ нея легкой перемычкой нижнюю гонаду, въ которой только что начинается обособленіе половыхъ клѣтокъ. *ect*, *end*—экто- и энтодерма гонофоры; *sp*—верхняя гонада (верхній спермарій) явственно обособленный, какъ отъ экто-, такъ и отъ энтодермы; *sb*—дѣлящаяся сперматобласть нижней гонады; *a* и *b*—дѣлящіяся клѣтки энтодермы (обособленіе половыхъ клѣтокъ); *x*—пищевой комокъ въ клѣткѣ энтодермы. 1: 400.

Обраб. *Liq. Perenyi*.

Рис. 26.—Продольный разръзъ морули *E. armatum*. *a*, *b*—клетки въ дѣлении. 1: 300.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 27.—Поперечный разръзъ яйца того же животнаго въ періодъ обособленія эктодермы. *mb*—внѣшняя оболочка (желточная ?); *ect*—эктодерма, *end*—энтодерма; *N*, *n*—ядра экто- и энтодермы; *a*—мѣсто, гдѣ обособленіе зародышевыхъ пластовъ еще не довершено. 1: 300.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 28. Продольный разръзъ черезъ яйцо *Aglaophenia tubulifera* въ стадію дѣленія на двое. *n*—дочернія ядра, *n*₁—ядра питательныхъ клѣтокъ (по предположенію); *e*—желточные шарики. 1: 300.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 29.—Продольный разръзъ черезъ яйцо *A. tubulifera* въ періодъ обособленія зародышевыхъ пластовъ. *ect*, *end*—экто- и энтодерма; *n*—ядра клѣтокъ зародышевыхъ пластовъ; *a*—дифференцирующіяся цилиндрическіа клѣтки эктодермы, *n*₂—какъ на предыдущемъ рисункѣ; *p*—пограничный слой клѣтокъ эктодермы. 1: 400.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 30.—Продольный разръзъ планулы еще не вышедшей изъ корбулы, того же животнаго. *ect*, *end*—экто- и энтодерма, *r*—клетки, содержащія желточные шарики, *n*₁, какъ на предыдущемъ рис. 1: 300.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 31.—Продольный разръзъ черезъ превращающуюся въ гидродию колонію личинку аглаофении. *g*—гастральная полость; *ect*, *end*—экто- и энтодерма; *ps*—перисаркъ, *s*—слизотѣлительныя клѣтки (?).

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 32.—Часть поперечнаго разръза черезъ акроцистъ *Sertularella polygonias*. *Ac*—внѣшняя стѣнка акроциста; *s*—внутреннія перегородки, отдѣляющія отдѣльныя ячеи акроциста. 1: 150.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 33.—Часть поперечнаго разръза (въ текстѣ по ошибкѣ напечатано: „продольнаго“) акроциста *S. polygonias*. *Ac*, *s*—какъ на предыдущемъ рисункѣ; *ect*, *end*—экто- и энтодерма. 1: 450.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 34.—Три гонавгіа *Antennularia ramosa*, заключающія въ себѣ яйцо въ моментъ дѣленія на двое (*A*), зародыша въ періодъ образованія пластовъ (*B*) и планулу, готовящуюся выйти наружу (*C*). *Gt*—гонотека, *Gph*—остатокъ гонофоры, *pl*—планула, готовящаяся покинуть гонавгію; *ect*, *end*—экто- и энтодерма. 1: 150.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 35. Продольный разръзъ черезъ личинку *Canoctantha parasitica*, взятую изъ радіальнаго канала геріоніи. *ect*—эктодерма; *a*—отростки (псеидоподіи) плазмодія; *n*—гигантское ядро плазмодія, *n*₁—обыкновенныя ядра плазмодія; *x*—искусственно образованная между экто- и энтодермой щель. 1: 450.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 36.—Продольный разръзъ колоніи *C. parasitica*, снятой съ языка геріоніи. *G*—гастральная полость колоніи; *ect*—эктодерма; *ect*₁, *end*₁—клетки экто- и энтодермы, образующіяся насчетъ плазмодія; *st*—открывшіяся уже отверстія рта почекъ медузы, *st*₁—еще не открывшееся отверстіе рта почки; *x*—крупныя клѣтки въ эктодермѣ; *n*—гигантское ядро: 1: 100.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 37.—Продольный разръзъ черезъ молодую колонію *C. parasitica* въ моментъ образованія перваго рта (соотвѣтствующаго рту перваго гидранта). *G*—гастральная полость колоніи; *ect*, *end*—экто- и энтодерма; *st*—отверстіе рта; *N*—гигантское ядро; *m*—его оболочка, *chr*—элементы хроматиннаго войлока этого ядра, *n*₁—обыкновенныя ядра плазмодія, *p*—мѣсто выхода псеидоподій; *x*—нематобласты (?). 1: 450.

Обраб. концентрированнымъ растворомъ сулемы.

Рис. 38. (Полусхематиченъ) Часть разръза черезъ яйцо *Tubularia mesembryanthemum* въ стадію морули. *N*, *N*₁, *N*₂—ядра клѣтокъ дробленія; *n*, *n*₁, *n*₂—ядра питательныхъ клѣтокъ. 1: 450.

Таблицы.

ТАБЛИЦА I.

Фиг. 1. Гонофоры *Tubularia mesembryanthemum* съ ненормально развившеюся (превратившеюся въ гидранта) актинолей. *A*—молодой гидрантъ. *B*—гонофора. *Act*—актинолы, правильно развивающіяся внутри гонофоры; *Mb*—хоботокъ (manubrium) гонофоры; *Gph*—молодая гонофора, развивающіяся у основанія старой; *Hr*—гидрориза гидранта *A*, раснавшаяся у самаго основанія на двѣ вѣтви, которыя прикрѣплены къ стѣнкамъ гонофоры. 1: 90.

Обраб. крѣпкимъ растворомъ сулемы (въ морской водѣ).

Фиг. 2. Гонафора *T. mesembryanthemum* съ актинулей, превратившейся еще внутри гонафоры въ гидранта. *Mb*—хоботокъ гонафоры; *O*—яйца; *gph*—молодые гонафоры; *Ms*—мезодермическая подушка, просвѣчивающая чрезъ стѣнку гидранта; *Hcl*—ножка (*hydrocaulus*) гидранта. 1: 90.

Обраб. крѣпкимъ растворомъ сулемы.

Фиг. 3. Гидрантъ *Eudendrium armatum* съ книдофоромъ, отпочковавшимся на его ножкѣ. *Cph*—книдофоръ; *c*—граница утолщеннаго перисарка; *gl*—железистое кольцо; *n*—батарея книдофора. 1: 60.

Обраб. крѣпкимъ растворомъ сулемы.

Фиг. 4. Часть колоніи *E. armatum*, съ книдофоромъ, отпочковавшимся рядомъ съ гидрантомъ. *Cph*—книдофоръ; *c*—граница утолщеннаго перисарка; *gl*—железистое кольцо; *n*—батарея книдофора. 1: 100.

ТАБЛИЦА II.

Фиг. 1. Продольный разрѣзъ гидранта *Tabularia mesembryanthemum* (комбинація трехъ разрѣзовъ). *A*—верхняя камера гастральной полости; *B*—нижняя камера гастральной полости; *o*—отверстіе рта; *ect*, *end*—экто- и эндодерма; *b*—основная пластинка; *b₁*—участки ея въ толщѣ мезодермической подушки; *bb*—остростки основной пластинки, образующіе полудіафрагму у основанія большихъ щупалецъ; *b₂*—мѣсто, гдѣ основная пластинка прерывается и сердцевинная ткань малаго щупальца сообщается съ эндодермой гидранта; *Tn*—тениоли; *T*, *t*—большія и малыя

(приротовыя) щупальца; *Hc*—ножка гидранта; *nt*—скопление стрекательныхъ капсулъ въ ней; *st*—ножка гонафоры; *mb*—ея хоботокъ, *g*—оварій, *R*—радіальный каналъ; *ps*—перисаркъ. 1: 50. Обраб. *Liq. Perenyi*.

Фиг. 2.—Продольный разрѣзъ чрезъ молодого гидранта *T. mesembryanthemum*. *Tn*—тениоли; *A*—верхняя камера, *B*—нижняя камера гастральной полости; *Hc*—ножка (*hydrocaulus*) гидранта, *Hr*—гидрориза, *C*—воротникъ; *T*—основаніе большого щупальца; *t*—малое щупальце; *ps*—болѣе плотный перисаркъ на гидроризѣ, *ps₁*—вѣжвый перисаркъ у основанія головки гидранта; *nt*—стрекательныя капсулы, *Ms*—мезодермическая подушка между верхней и нижней камерой гастральной полости, *Ms₁*—мезодермическій тяжъ въ ножкѣ гидранта. 1: 250.

Обраб. крѣпкимъ растворомъ сулемы.

Фиг. 3.—Часть женской колоніи *Eudendrium armatum*. *Sp*—петля эндодермы (спадиксъ) вокругъ лицъ въ гонафорахъ; *o*—молодые яйца. 1: 90.

Обраб. крѣпкимъ растворомъ сулемы.

Фиг. 4. Часть мужской колоніи *E. armatum*. *A*—недоразвитый гидрантъ несущій двухкамерныя гонафоры, *B*, *C* и *D*—вполнѣ развитые гидранты, несущіе трехкамерныя гонафоры; *I*, *II*, *III*—гонады въ порядкѣ ихъ послѣдовательнаго образованія; *a*—мѣсто ненормальной кольчатости на ножкахъ половыхъ гидрантовъ. 1: 50.

Обраб. крѣпкимъ растворомъ сулемы.