

АКАДЕМИЯ НАУК СССР





И. И. К А Н А Е В

# АБРААМ ТРАМБЛЕ

1710–1784



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ЛЕНИНГРАД 1972

Редакционная коллегия:

Докт. биол. наук *Л. Я. Бляжер*, докт. физ.-мат. наук *А. Т. Григорьян*, докт. физ.-мат. наук *Я. Г. Дорфман*, акад. *Б. М. Кедров*, докт. экон. наук *Б. Г. Кузнецов*, докт. биол. наук *А. И. Купцов*, чл.-корр. АН СССР *С. Р. Микулинский*, докт. ист. наук *Д. В. Ознобишин*, докт. физ.-мат. наук *И. Б. Погребысский*, канд. техн. наук *З. К. Соколовская* (ученый секретарь), докт. хим. наук *Ю. И. Соловьев*, канд. техн. наук *А. С. Федоров* (зам. председателя), канд. техн. наук *И. А. Федосеев*, докт. хим. наук *Н. А. Физуровский* (зам. председателя), канд. техн. наук *А. А. Чеканов*, докт. техн. наук *С. В. Шухардин*, докт. физ.-мат. наук *А. П. Юшкевич*, акад. *А. Л. Яншин* (председатель), докт. пед. наук *М. Г. Ярошевский*.

*Историко-методологическая комиссия  
по разработке научных биографий  
деятелей естествознания и техники*

*Института истории естествознания и техники АН СССР*



## ВВЕДЕНИЕ

Абраам Трамбле (1710—1784) был современником знаменитых натуралистов XVIII в. — Реомюра, Линнея, Бюффона, Галлера и др. Среди них он занял почетное место. Еще будучи молодым человеком, домашним учителем, Трамбле сделал замечательное открытие: он установил, что небольшое пресноводное животное — гидра, тогда почти еще неизвестное ученым, может быть разрезано на несколько частей и каждая из них образует целую гидру. В то время не знали ни одного животного, способного из части образовывать целый организм. Открытие Трамбле вскоре стало известно ученым и публике и вызвало живой интерес к удивительному животному. Трамбле стал обстоятельно изучать гидру и сделал новые открытия: он увидел, что она размножается почками (такое явление не было известно у животных), описал ее строение, питание, передвижение и т. д. и показал, что она может жить, будучи вывернутой наизнанку, как перчатка. Свои исследования гидры Трамбле изложил в монографии «Мемуары к истории полипов» (1744 г.), блестяще написанной ясным разговорным языком. Эта книга создала Трамбле мировую славу и до сих пор читается с живым интересом.

В дальнейшем Трамбле работал над некоторыми низшими беспозвоночными (инфузориями, мшанками и др.), малоизвестными в то время, которых тоже называл «полипами». Он описал размножение их делением и вообще, по-видимому, впервые описал и зарисовал деление клетки. Но в то время понятие «клетка» в современном смысле слова еще не существовало, и эти наблюдения Трамбле не заинтересовали современников, хотя часть его позднейших работ была опубликована.

Удивительна судьба этого выдающегося ученого. Прожив долгую жизнь и будучи обеспеченным человеком, он не нашел возможности систематически продолжить свою научную работу, хотя до старости сохранил любовь к естествознанию. Его отвлекали другие дела, прежде всего педагогика и общественная деятельность.

Классическая монография Трамбле о гидре до нашего времени не утратила научного значения. Большие биологические проблемы, которые Трамбле изучал на своих «полипах», далеко еще не исчерпаны. Книга швейцарского натуралиста служит отправным пунктом множества работ ученых разных стран уже более двух веков. Гидра оказалась излюбленным объектом экспериментальной зоологии и школьных практических занятий.

Так благодаря одной книге Трамбле стал классиком биологии.

## ГЛАВА 1

### МОЛОДОСТЬ ТРАМБЛЕ

Род Трамбле был французского происхождения, из провинции Бургундии. Предок Абраама Трамбле — Луи покинул родину и в 1552 г. поселился в Женеве. Он был протестантом и, вероятно, в связи с этим уехал из Франции, где позже, в 1572 г. произошло избиение протестантов, известное под названием «Варфоломеевской ночи». Женева тем временем (с 1540 г.) стала центром протестантской (реформатской) секты, возглавляемой суровым и нетерпимым «реформатором» Кальвином (1509—1564), жестоко расправлявшимся с «либертинами», т. е. свободомыслящими людьми. Женева в то время была республикой олигархического типа. Во главе ее стояли представители двух высших сословий — «граждан» и «буржуа», и в составе этого сословия, именно «буржуа», оказался и Луи Трамбле, человек деятельный и энергичный (Baker, 1952, стр. 1—3). Жизнь Луи Трамбле, как и его потомков, тесно сплетается с историей Женевы. Некоторые из представителей этого рода были видными деятелями республики. Внук Луи стал синдиком, а его сын Мишель Трамбле (дед Абраама) был председателем обоих советов республики (большого и малого).

Сын Мишеля и отец Абраама Трамбле — Жан также принимал деятельное участие в политической жизни Женевы и был офицером женевского войска, синдиком. В конце жизни он покинул службу и жил в своем имении. Жан имел семь детей, из которых Абраам был пятым. Он родился в Женеве 3 сентября 1710 г. О детстве и отрочестве его, в сущности, ничего не известно. Имеются лишь скудные сведения о годах его учения. Первую биографию Трамбле, весьма краткую, написал

его племянник, опубликовав ее анонимно в 1787 г. (J. Trembley, 1787). Некоторые дополнительные сведения имеются в статье Гюйено (Guénot, 1943) и в книге Бекера (Baker, 1952).<sup>1</sup> Родители хотели, чтобы Абраам сделался священником или профессором теологии. Однако у него обнаружился интерес к математике и к естественным наукам. Юноша учился в женевской духовной школе («Academie»), основанной Кальвином. Там он увлекался математикой, которую преподавали молодые ученые Крамер и Каландрини. Под влиянием последнего Трамбле написал работу по одному математическому вопросу, которую защитил в 1731 г. как «тезис», наподобие современных дипломных работ. После этого он еще некоторое время занимался теологией. В это время он заболел ветряной оспой (?) и долго не мог оправиться. Думая, что не в силах будет выполнять обязанности священника, Абраам отказался от этой карьеры. Зная, что отцу трудно содержать многочисленную семью, и не имея возможности устроиться в Женеве на место преподавателя (а эта деятельность его привлекала), он решился покинуть родину и искать счастья за границей, живя самостоятельно, своим трудом. В 1733 г. он поехал в Голландию, где, по-видимому, у его отца были знакомства. Сначала он поселился в Лейдене. Здесь он пытался жить уроками литературы и философии, одновременно слушая лекции в Лейденском университете. Он слушал Гравесанде, друга Ньютона, известного математика, физика, астронома, логика и метафизика. Курс химии читал Гаубиус, которого интересовало применение химии в области фармакологии и патологии. Анатомию и хирургию читал Альбинус, с которым Трамбле подружился и которому в 1742 г. демонстрировал опыт выворачивания гидры.

В этот период молодой Абраам испытывал тяжелую нужду и вынужден был требовать от себя суровой экономии. Выдержку, которую он при этом проявил, он был склонен приписывать воспитанию, полученному дома. Несколько позже (в 1744 г.) Трамбле писал брату: «Нам весьма посчастливилось, что мы воспитывались в не очень большом изобилии, которое обычно портит и де-

---

<sup>1</sup> Книга Бекера — единственная монография о Трамбле. Биографические сведения из нее использованы в данной работе.

ляет человека в дальнейшем неспособным выбиться при обстоятельствах менее благоприятных. Я очень часто имел возможность думать, что заботы моего отца о нашем воспитании оказались для нас более реальным источником благополучия, чем богатства, которое иные отцы оставляют своим детям. Что касается меня, то я часто думал и думаю теперь, что я в тысячу раз более ему обязан за это, чем если бы он оставил мне деньги» (Guénot, 1943, pp. IX—X).

Ум и трудолюбие молодого Трамбле привлекли к нему внимание и расположение его профессоров. Один из кураторов Лейденского университета граф Бентинк оценил достоинства Абраама и в конце 1736 г. пригласил его к себе в гости в свое имение Зоргфлит, находившееся близ Гааги. Бентинк хотел поручить Трамбле воспитание своих двух сыновей, но мальчики еще были малы; поэтому временно молодой человек поступил на службу в качестве воспитателя в дом графа Алдебурга, свойственника Бентинка. Трамбле провел около двух лет (с 1737 по 1739 г.) в Вареле (Сев. Вестфалия) у Алдебурга, начав там карьеру «домашнего наставника», этап жизни молодого ученого, пройденный впоследствии многими знаменитыми людьми XVIII—XIX в.: Кантом, Ламарком, Кювье и др. Здесь он начал свою самостоятельную научную работу.

В октябре 1739 г. Трамбле перешел в дом Бентинка в качестве воспитателя его сыновей, где продолжал свои научные занятия. Решающее значение в направлении его интересов имел труд Реомюра «Мемуары к истории насекомых», многотомное сочинение, выходившее постепенно, с 1734 г. (Réaumur, 1742).

Чтобы понять все значение этой книги для Трамбле и влияние самого Реомюра, с которым у Трамбле впоследствии завязалась длительная переписка, необходимо сказать несколько слов об этом большом ученом, который у нас сравнительно мало известен.

Реомюр (René Antoine Ferchault, Ecuyer Seigneur de Réaumur, des Angles et de la Bermondiere, 1683—1757) учился философии у иезуитов, затем изучал право в г. Бурже. У него рано проявился интерес к математике и физике. В 1703 г. он поселился в Париже для изучения этих предметов, а в 1708 г. Реомюр стал «элевом» (учеником) по геометрии в Академии наук. Первые работы

его были посвящены математике, но вскоре он обратился к естественным наукам: занялся ростом раковин, организацией моллюсков, образованием паутины и т. д. Так с 1709 г. он вступил в область тех научных интересов, которым посвятил свою жизнь; в этом году была напечатана его первая биологическая статья (о росте раковин). С 1711 г. Реомюр становится академиком и в течение ряда лет избирается то директором, то заместителем директора Академии наук.

Научные интересы Реомюра были очень разнообразны. Он изучал искусство получения стали, стремясь свои знания использовать для практики. Исследовал также технику изготовления фарфора. Занятия измерением температуры привели его к созданию термометра, носящего его имя. Таковы были главные направления его работ физика и инженера. Разнообразнее и обширнее были его исследования как биолога. Называя лишь важнейшие из них, надо упомянуть его раннюю работу по регенерации ног у раков 1712 г. (Réaumur, 1712).<sup>1</sup> Его работы по эмбриологии были основаны на изучении развития цыпленка, причем яйца развивались в инкубаторе, впервые с научной и практической целью созданном Реомюром (Réaumur, 1749, 1751). Идею инкубатора он, по-видимому, заимствовал от египтян. В связи с эмбриологией Реомюра интересовали вопросы генетики. Он ставил опыты скрещивания петуха с лишним (пятым) пальцем с обыкновенной курицей; обыкновенного петуха с пятипалой курицей и т. д. Однако результаты этих опытов он почему-то не опубликовал. Реомюр знал о шестипалости у человека и наследственности этого уродства. Он писал об одной такой семье, где полидактилия обнаружена была в трех поколениях (Réaumur, 1751). Почти одновременно с Реомюром родословную шестипалых людей опубликовал Мопертюи. Это были первые научные сведения о полидактилии человека.

Насколько в те времена сведения о наследственности были примитивны, видно из того, что Реомюр вел наблюдения за попытками кролика оплодотворить курицу. Он

---

<sup>1</sup> Изложение на русском языке этой работы см.: Каннаев И. И. О различных восстановительных явлениях, происходящих у раков. Природа, 1942, № 7/8.

ждал от курицы гибрида между птицей и млекопитающим. Парижане, узнав об этих наблюдениях Реомюра, оживленно обсуждали вопрос: будет ли цыпленок, одетый шерстью, или кролик, покрытый перьями? Эти разговоры нашли отзвук в «Сне д'Аламбера» Дидро (цит. по: Rostand, 1962).

Но самым большим биологическим трудом Реомюра были «Мемуары к истории насекомых» в шести томах, вышедшие с 1734 по 1742 г. В отличие от большинства предшественников, видевших только то, что было описано Аристотелем и Плинием, Реомюр хотел заново изучить природу, проверить все, что было сообщено о ней и узнать больше нового. Его не столько интересовало описание деталей строения животных, их номенклатура и систематика, как сама жизнь живых существ, «все, что относится к способностям (*génie*), нравам и, так сказать, индустрии столь многих маленьких животных» (M. Trembley, 1943, р. XXIV). Реомюр был усердный, терпеливый и зоркий наблюдатель. Ему удалось увидеть и описать много нового в мире насекомых. Он стремился возможно точно и правдиво описать действительность, всякие беспочвенные гипотезы и метафизические рассуждения были ему чужды, «Самая характерная особенность труда Реомюра — это объективность. Метод исследований, вдохновлявший его, существенно не отличается от такового современных исследователей», — писал о нем П. Грассе в предисловии к сборнику статей о Реомюре (Réaumur, 1962, р. VII). В «Мемуарах» Реомюра речь идет о биологии бабочек, гусениц и личинок, наездника, дикад и многих других насекомых.<sup>1</sup> Особенно интересны его исследования жизни пчел, произведенные частично с помощью специально сделанных ульев, имевших стеклянное окошко, маркировкой пчел, подсчетом числа особей и т. д. (Torlais, 1962a, р. 124—140).

«Мемуары» Реомюра вызвали живой интерес среди молодых любителей природы. Вокруг этого своеобразного ученого образовался кружок очных и заочных учеников. К числу последних принадлежали Бонне и Трамбле.

Шарль Бонне (1720—1793), кузен Трамбле, жил близ Женевы; он рано стал интересоваться естествознанием.

<sup>1</sup> Краткий обзор на русском языке содержания «Мемуаров» Реомюра можно найти во втором томе книги В. В. Лункевича (1940, стр. 437—455).

Напряженной работой с микроскопом повредил себе глаза, вследствие чего был вынужден отказаться от наблюдений природы и обратиться к философским высказываниям о ней.

Под впечатлением «Мемуаров» Реомюра Бонне обратился к их автору с вопросом, чем ему заняться в области энтомологии. Реомюр тогда интересовался явлением размножения тлей без оплодотворения (впоследствии названного партеногенезом). Реомюру не удавался опыт с изоляцией только что родившихся особей тлей с целью доказательства, что эти животные действительно размножаются без участия самцов. Реомюр поручил Бонне поставить такой опыт, и этот опыт удался. Существование партеногенеза было доказано, вызвало большой интерес среди натуралистов, и Бонне благодаря своему открытию стал знаменит. Среди первых лиц, подтвердивших его опыт, был также Трамбле. Впоследствии оба кузена не раз совместно обсуждали научные вопросы в письмах и лично. Бонне, в частности, в связи с работой Трамбле над гидрой и ее регенерацией проводил такие же работы как на гидре, так и на других объектах и занимался теоретическими вопросами регенерации. По совету Бонне Трамбле написал свое первое письмо Реомюру, о котором вскоре будет речь.

Первые самостоятельные научные наблюдения и описания Трамбле сделаны им под непосредственным влиянием «Мемуаров» Реомюра. Все объекты его — «насекомые», термин, которым в то время легко называли различных беспозвоночных. Серьезного научного значения эти первые работы не имели, они не были напечатаны. Приблизительно в то же время он начал изучать развитие одного неизвестного ему вида моли и свои материалы сообщил в письме Реомюру, послав ему несколько экземпляров этого насекомого. С письма, датированного 26 сентября 1740 г. началась переписка обоих ученых, продолжавшаяся до смерти Реомюра в 1757 г. Трудями одного из потомков Трамбле — Мориса Трамбле — эта переписка была собрана и аннотирована. Она содержит 113 писем и была издана в 1943 г. уже после смерти ее составителя (M. Trembley, 1943). К этой книге как ценному источнику для истории науки той эпохи мы еще вернемся.



В связи со своими наблюдениями насекомых Трамбле интересовался также водными животными, которых содержал в стеклянных банках. Живя большую часть года в Зоргфлите, где был парк с водоемами, Трамбле легко мог добывать интересующий его материал. И вот летом 1740 г. он в одном из своих небольших аквариумов обнаружил маленькое неизвестное ему зеленое живое существо, которое сначала принял за растение. Это была, как потом выяснилось, зеленая гидра (*Chlorohydra viridissima*), в то время еще не известное и в науке животное. Гидры были впервые открыты Левенгуком в 1702 г. и названы «Animalcula», что по-латыни значит «маленькие животные». Левенгук нарисовал гидру с почкой, подробнее он ее не исследовал. Сравнительно немного к описанию Левенгука добавил анонимный автор, сообщивший свои наблюдения в письме Королевскому обществу (Anonimus, 1704). Эти авторы имели дело с незелеными гидрами. Трамбле в это время, очевидно, не был знаком с их работами.

Он стал исследовать неизвестное существо, и с этого момента начался самый продуктивный период его научной деятельности, прославившей его имя.

## ГЛАВА 2

### БОЛЬШОЕ ОТКРЫТИЕ

Трамбле... бессмертен благодаря  
открытию репродукции полипа.

Кювье.

В том же 1740 г. летом, живя в Зоргфлите, одновременно с подтверждением партеногенеза у тлей Трамбле сделал открытие. Оно заключалось в установлении следующего факта: гидру можно было разрезать на две и более частей, и из каждой из них образовывалось целое животное. Иначе говоря, гидру можно было размножать путем разрезания ее на части. Это был факт новый, неожиданный, противоречащий общепринятому представлению о размножении животных, загадочный по своей природе и даже до наших дней должным образом наукой не объясненный. Это не была регенерация в обычном значении этого слова, как регенерация хвоста у ящерицы,

в то время известная, или регенерация ног у раков, которую экспериментально исследовал Реомюр (Réaumur, 1712). Разница заключалась в том, что ни хвост ящерицы, ни ноги рака не превращались в целое животное, как это происходило с кусками тела гидры, а лишь восстанавливались утраченные части.

В своей знаменитой монографии «Мемуары к истории полипов с руками в форме рогов» в 1744 г. Трамбле подробно описал, как произошло это открытие. Это описание любопытно, и мы приведем его частично в цитатах.

«Всякое необычное открытие невольно вызывает интерес к тому, каким образом оно сделано, — писал Трамбле. — Об этом я мог судить по вопросам, заданным мне значительным числом лиц. Они прежде всего спрашивали меня, как я догадался разрезать полипов и как я пришел к тому, чтобы наблюдать их размножение, в силу которого несколько частей одного и того же полипа становятся каждая целым животным» (Трамбле, 1937, стр. 58).

Трамбле сначала рассказывает, как впервые нашел зеленых гидр. Он принял их за растения и, желая это проверить, разрезал их, исходя из убеждения, что куски (черенки) могут стать целыми растениями.

«Заметив различных мелких животных на водных растениях, вытасненных из одного рва, я поместил некоторые из этих растений в большой сосуд с водой, который поставил на подоконник; затем я занялся наблюдением насекомых, находящихся в сосуде» (там же). Трамбле отмечает, что вскоре он заметил там большое число насекомых, «в сущности весьма обычных, но в большинстве мне не знакомых». Незнание зоологии беспозвоночных в то время было обычным явлением: ведь даже такой знаменитый натуралист той эпохи, как Реомюр, не знал различных обыкновенных животных, о которых речь идет в переписке его с Трамбле.

«Столь новое зрелище, каковое представляли эти маленькие животные, возбудило мое любопытство, — продолжал Трамбле. — Рассматривая население сосуда, я заметил полипа, сидящего на стебле одного водного растения. Сначала я не обратил на него большого внимания: я следил за мелкими насекомыми, быстрота движения которых была скорее способна привлечь мое внимание, чем неподвижный объект, который при беглом взгляде не

мог быть сочтен иначе как за растение, особенно тем, кто не имел понятия о животных, похожих на пресноводных полипов, — полипах морских» (там же). Трамбле, очевидно, так называет осьминогов и других головоногих моллюсков, по внешнему сходству с которыми Реомюр и назвал гидр пресноводными полипами. По существу же, как теперь известно, кишечнополостные, к которым принадлежат гидры, и головоногие моллюски сравнительно далекие группы. Далее Трамбле демонстрирует гидр на рисунке. «Первые разы, когда я рассматривал эти маленькие тела, я принял их за паразитические растения, растущие на других растениях... Форма этих полипов, их зеленый цвет и их неподвижность вызывали мысль о том, что они — растения». Многие другие люди, которым Трамбле показывал их, также принимали их за растения.

Продолжая наблюдать гидр, Трамбле заметил, что если качнуть сосуд, в котором они находятся, то от движения воды они сокращаются, а потом снова вытягиваются. Эти движения пробудили у наблюдателя мысль, что это животные. Новые наблюдения показали, что гидры способны перемещаться по стенке сосуда наподобие гусениц-землемеров, о чем речь подробнее будет ниже. «Вид этого поступательного движения полипов окончательно убедил меня, что это — животные; и когда я в этом вполне удостоверился, я кончил их наблюдать» (там же, стр. 61). В это время он хотел только выяснить, животные ли гидры, и счел, что решил этот вопрос. Разумеется, если бы Трамбле на этом прекратил свое изучение гидр, он не сделал бы свое знаменитое открытие. Однако он к ним вернулся. «Почти весь сентябрь 1740 года прошел, и я не уделил им ни малейшего внимания. Я был тогда занят другими насекомыми, которых давно изучал. Но в конце этого сентября полипы вновь привлекли мое внимание и столь сильно, что с тех пор я не прекращал их наблюдать» (там же, стр. 61).

Трамбле однажды заметил, что гидры сосредоточились на освещенной стороне сосуда. Экспериментатор повернул сосуд вполоборота. Через некоторое время полипы снова собрались на освещенном месте. В связи с этим поведением гидр Трамбле решил подробнее изучить их. Попутно он увидел, что разные индивиды этих существ имеют неодинаковое число щупалец. Он невольно стал сравнивать «руки» полипов с ветвями и корнями растений. «В связи

с этим я опять стал думать, что, может быть, эти организмы являются все же растениями и, к счастью, не отказался от этой мысли. Я говорю так потому, что, хотя эта мысль была наименее естественной, она привела меня к намерению разрезать полипов. Я судил таким образом: если две части одного и того же полипа, после того, как их разделят, превратятся каждая в целого полипа, то будет очевидно, что эти организмы — растения. Так как я в гораздо большей мере был склонен считать, что это были животные, и не очень рассчитывал на этот опыт, я ожидал увидеть гибель разрезанных полипов» (там же, стр. 63).

В науке того времени было известно, что некоторые растения, как ива, например, размножаются черенками, т. е. кусками ветвей или стеблей побегов. Животные же подобным образом никогда не размножаются. Вот на чем основывается приведенное рассуждение Трамбле, полагавшего, что опыт разрезания на части даст решительный ответ на вопрос: является ли гидра животным или растением. Он пишет о первом опыте такого рода следующее: «25 ноября 1740 года я разрезал первого полипа. Я поместил обе части в плоский сосуд, в котором было воды на 4—5 линий.<sup>1</sup> Таким образом, мне было удобно наблюдать части полипов с помощью довольно сильной лупы... Я разрезал полипа, о котором идет речь, поперечно и немного ближе к переднему концу, нежели к заднему. Первая часть была, таким образом, несколько короче, чем вторая» (там же, стр. 63). Схематическим наброском пером Трамбле изобразил сказанное в письме к Реомюру от 15 декабря 1740 г., где он сообщает ему о своем опыте (M. Trembley, 1943, p. 13).

«В то время как я разрезал полипа, обе части его сжались, так что вначале на дне сосуда, в который я их положил, они казались мне двумя зернышками зеленого вещества... Обе части вытянулись в тот же день, в который я их разделил. Их легко было различить одну от другой. Первая имела на своем переднем конце те тонкие нити, которые служат руками и ногами полипам, а вторая их не имела вовсе» (Трамбле, 1937, стр. 64—65). Трамбле, наблюдая эти две части гидры, определял, живы ли они, на основании их способности сокращаться и вы-

---

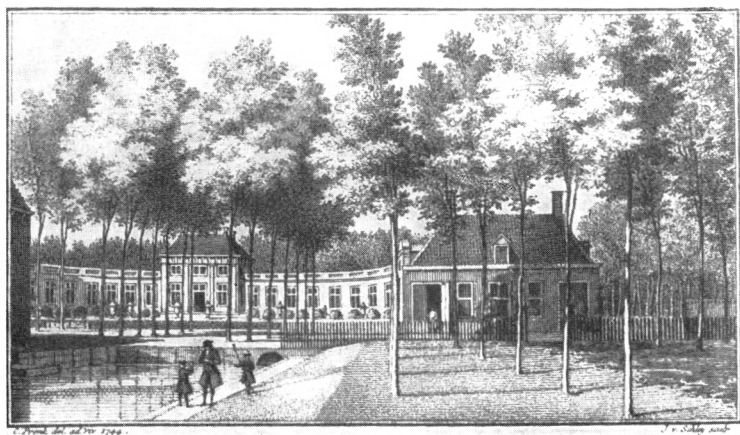
<sup>1</sup> Линия (старая мера длины) = 2.34 мм.



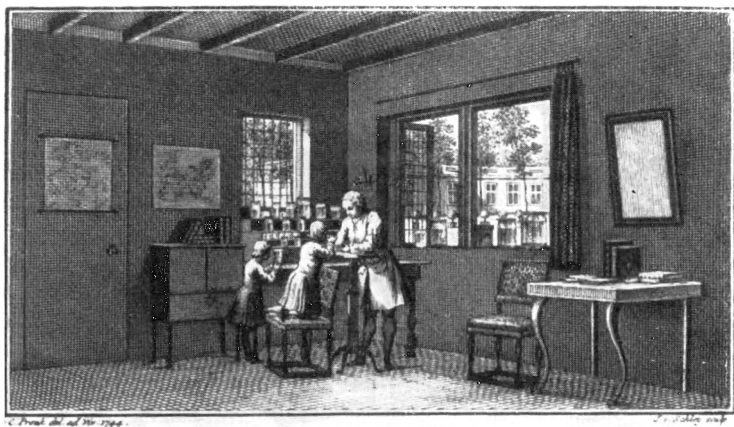
Рене Антуан Реомюр, портрет работы Ж. Ж. Балешу.



Шарль Бонне.



Трамбле с учениками в парке Зоргфлита у водоема, где он ловит гидр. (Виньетка к первому «Мемуару» Трамбле).



Трамбле за выворачиванием гидр в присутствии учеников. На окнах сосулы с гидрами. В окне видна оранжерея, изображенная на предыдущей виньетке. Обе виньетки нарисованы Пронком в 1744 г.



тягиваться. Он предполагал, что передняя часть, имеющая «голову» со щупальцами, еще сможет выжить, чего от второй части (задней) он не ждал.

«Я сравнивал эту первую часть с ящерицей, потерявшей хвост, от чего она не умирает. Наоборот, вторая половина при допущении, что полип есть животное, казалась мне своего рода хвостом, не имеющим внутренних органов, необходимых для жизни животного. Я не думал, что эта часть способна жить продолжительное время после отделения от остального тела. Кто мог вообразить, что у нее отрастет голова! Итак, я наблюдал эту вторую половину, чтобы знать, сколько времени она сохранит свои остатки жизни, насколько не надеясь быть зрителем этого чудесного воспроизведения» (там же, стр. 64—65).

Но вот стали обнаруживаться неожиданные результаты этого классического опыта.

«Каждый день по несколько раз я наблюдал эти части полипа через лупу. Четвертого декабря утром, т. е. на девятый день после рассечения полипа, мне показалось, что на краю переднего конца второй части, той, которая не имела ни рук, ни головы, мне показалось, говорю я, что я вижу три маленьких заостренных выступа, торчащих по краям. Они сразу заставили меня подумать о рогах, которые служат полипам руками и ногами. Эти выступы были — или должны были быть — именно руками, если бы эта вторая часть была целым полипом. Тем не менее я не хотел уже решать, что это действительно были руки, начинающие расти. В течение всего дня я мог видеть только эти выступы; это меня исключительно воодушевляло, и я ждал с нетерпением того момента, когда буду наверное знать, что они такое. Наконец, на следующий день они оказались достаточно большими, чтобы не оставалось места для сомнения, что это действительно руки, выраставшие на переднем конце этой второй части. На следующий день начали выходить две новых руки, и через несколько дней появились еще три. Эта вторая часть, таким образом, получила их всего восемь, и все они в короткое время стали такими же длинными, как и руки первой части, т. е. те, что полип имел до того, как он был разрезан».

«Я не находил тогда больше разницы между этой второй частью и полипом, никогда не разрезанным. Это же я заметил относительно первой части начиная со следую-

щего дня после операции. Обе части, когда я их наблюдал под лупой со всем возможным для меня вниманием, казались мне каждая несомненно целым полипом и выполняли все функции, которые мне были известны: они вытягивались, сжимались и передвигались».

«Мой опыт имел, таким образом, гораздо больший результат, чем я ожидал. Но, согласно замыслу этого опыта, я должен был прийти к выводу, что полипы являются растениями и притом такими, которые размножаются *черенками*. Однако я был весьма далек от того, чтобы осмелиться решить этот вопрос таким образом» (там же, стр. 65—66).

Трамбле продолжал колебаться при решении вопроса, являются ли гидры растениями или животными, и он решил выяснить новые свойства этих существ, чтобы окончательно выяснить, что они собой представляют. Его колебания подкрепляло недавнее открытие партеногенеза у тлей, категорически противоречащее существовавшему дотоле правилу о развитии яиц животных.

«Я живо чувствовал, что природа слишком обширна и мало известна, чтобы можно было без чрезмерной дерзости решиться утверждать, что такое-то или такое-то свойство не имеется у такого-то или такого-то класса организмов. Я воздерживался от окончательного суждения и довольствовался работой над дальнейшим изучением полипов, не осмеливаясь еще решить, животные они или растения» (там же, стр. 67).

Мы видим, что Трамбле отнесся к интересовавшему его вопросу критично, со спокойной выдержкой и ясным умом. Благодаря этому он предпринял новые исследования гидр, которыми увлекся, результатом чего стала его классическая монография (Trembley, 1744).

Таким образом, открытие искусственного размножения гидр имело следствием прекрасное исследование их природы.

Два обстоятельства, которые отметил Гюйено, повлияли на возникновение этого открытия. Прежде всего Трамбле не знал, что собой представляет существо, которым он заинтересовался. Во-вторых, первые увиденные им гидры были именно зеленые, вследствие чего он был склонен принять их за растения. Желание убедиться в этом заставило его разрезать гидр на части, что привело к большому открытию.

Трамбле, получив первые результаты этого опыта, сообщил о них Реомюру в письме от 15 декабря 1740 г., упомянутом выше по поводу первого рисунка рассечения полипа. Любопытно, что начало этого письма посвящено партеногенезу тлей, которым оба тогда интересовались в связи с открытием Бонне, и лишь в конце письма Трамбле пишет о гидрах и своих сомнениях в их природе. Он между прочим высказывает догадку, что это «ходящее и чувствующее растение».

Письмом от 15 января 1741 г. Реомюр, отвечая Трамбле, писал, что он сомневается в существовании «ходящих» растений и просил прислать ему образцы этих «маленьких тел» по почте. Трамбле письмом от 9 февраля 1741 г., сообщая Реомюру об отправке ему в ближайшие дни «маленьких органических тел» (гидр), ничего нового о них не пишет, кроме указаний, как с ними обращаться.

16 февраля 1741 г. Трамбле отправил своему учителю длинное письмо-отчет, в сущности небольшой трактат о выполненных им исследованиях гидр (M. Trembley, 1943, pp. 22—50). Он пишет о некоторых деталях их строения, в частности о двух слоях «кожи», образующих их тело (вероятно, он имел в виду экто- и энтодерму гидры), о полости внутри его, о «зеленой материи», от которой зависит цвет гидр, о способе передвижения гидр и т. д., сопровождая письмо восьмью схематическими рисунками пером в тексте. Трамбле сообщает также о продолжении своих опытов с разрезанием гидр. Наблюдал он гидр, по-видимому, с помощью сильной лупы.

Посланные в герметически закупоренной банке, гидры погибли в пути; вероятно, они задохлись, предполагал Реомюр, отвечая на письмо своего ученика 27 февраля. Любопытно, что и этот академик, очевидно, не знал гидр, во всяком случае зеленых, так как по рисункам Трамбле в предыдущих письмах не распознал их. Возможно, что он не знал работ Левенгука и анонима.

В следующем письме от 16 марта 1741 г. Трамбле сообщает Реомюру новые наблюдения над гидрами: детали об их способе передвижения, об их размножении почками и т. д. Он пишет о новой посылке гидр.

Гидры в отличном состоянии дошли до Реомюра, о чем он сообщает в письме от 25 марта 1741 г. Он уже успел наблюдать их передвижение. «Я не думаю, чтобы были

какие-либо основания для сомнений, в какой класс их надо отнести. Это несомненно животные», — писал учитель (там же, стр. 63). Он предложил называть их полипами; это название Трамбле и стал в дальнейшем употреблять. Далее Реомюр показал их «всей Академии» и прочел там на трех заседаниях — 1, 8 и 22 марта 1741 г. письма Трамбле с описанием гидр. Уже первое чтение заинтересовало академиков, и они пожелали узнать все наблюдения Трамбле, чем, очевидно, объясняются последующие два чтения. Так открытие Трамбле и его полипы стали известны высшему объединению ученых Франции, а через них — общественности Парижа.

Реомюр в том же письме сообщил, что Бернард де Жюссье (ботаник) уже видел полипа того же рода, но он был красноватого цвета, и Жюссье не заметил и даже не предполагал у этого существа тех особенностей, которые открыл Трамбле.

Далее Реомюр пишет о присланных полипах: «Хотя все те, что вы мне прислали, в конце концов, мне кажется, чувствуют себя отлично, я хотел дать им возможность восстановиться после утомительного путешествия, прежде чем я заставлю их вынести жестокую операцию. Однако я полагаю, что и дня не пройдет, как я разрежу надвое хотя бы одного из них. Это столь странная вещь, что животное, разрезанное на две части, превращается в двух животных — даже, увидев это, можно с трудом этому поверить. Мне очень не терпится увидеть это чудо собственными глазами, и я угадываю те возражения, к которым оно ведет до того, как я стал его свидетелем. Споспоб, каким воспроизводятся эти полипы — это еще другое чудо, и не имеет аналогий со способом размножения животных» (там же). Здесь Реомюр говорит о почковании гидр и высказывает сомнения по поводу него. Эти слова показывают, насколько факты, сообщенные Трамбле о гидрах, казались удивительными даже крупнейшему зоологу Франции той эпохи. А Бонне писал Трамбле 24 марта того же года: «Ваше маленькое водное существо есть нечто столь странное и неожиданное (*surprenant*), что, как мне кажется, его надо рассматривать как одно из самых больших чудес, могущих быть предъявленными естественной историей. Можно сказать, что вы открыли пункт перехода растения в животное» (там же, стр. 66, прим.).

Бюффон (1707—1788), вероятно, узнав из чтений Реомюра писем Трамбле о гидре, счел нужным написать Королевскому обществу в Лондоне (как известно, это общество — аналог академии наук в Англии) письмо, датированное 18 июля 1741 г. В нем он сообщает о двух любопытных фактах: о размножении тлей без копуляции (т. е. путем партеногенеза) и о животном, называемом «полип», которое «может быть разрезанным надвое, после чего верхняя часть его регенерирует тело, а нижняя — голову, так что из одного животного образуется два; если же оно разрезано на три части, средняя регенерирует голову и тело, верхняя — тело, а нижняя — голову и так получается три животных. Все они живут, как исходное животное, и выполняют те же функции» (Baker, 1952, р. XVII). Это письмо Бюффона было оглашено в октябре на заседании Королевского общества, членом которого он тогда уже был.

В то же время было прочитано Обществу письмо покровителя Трамбле В. Бентинка из Гааги, который сообщал о том, что «один юный джентельмен из Женевы» нашел в воде маленькие существа, которые могут быть размножены путем разрезания их на части, и т. д.

Таким образом, и английские ученые в конце 1741 г. узнали об открытии Трамбле и заинтересовались им.

Тем временем Трамбле расширял свой опыт, повторно разрезал восстановившиеся после операции части и увеличивая число частей, на которые рассекался исходный полип, а также наблюдал ряд новых особенностей полипов (письмо Трамбле Реомюру от 8 июня 1741 г.). Реомюр же успешно повторил опыт Трамбле и подтвердил его. В письме от 4 июля 1741 г. он описывает свои наблюдения над регуляцией разрезанных полипов. «Когда я говорил о восстановлении ног раков, я сказал, что сделать ногу было бы по существу так же трудно, как и целое животное. Теперь же мне кажется трудно, совсем по-иному, объяснить, как одно животное, разделенное надвое, становится двумя животными» (Trembley, 1943, р. 82). Далее он пишет, что нашел, помимо зеленых, еще желтоватых полипов, менее подвижных и более крупных, чем зеленые, и потому более удобных для разрезания на несколько частей. С ними он уже начал опыты. Он так же стал отрезать «рога» (щупальца) полипов, чтобы посмотреть, не могут ли они превратиться в поли-

пов. Далее Реомюр сообщает, что он прочел Академии письмо Трамбле от 8 июня и собрание выслушало его с удовольствием. Отмечая, что Трамбле уже является регулярным корреспондентом Академии, Реомюр предложил ему стать «формальным» корреспондентом таковой, т. е. членом-корреспондентом в современном смысле слова, и считает, что Академия охотно даст ему это звание. Хваля работу Трамбле, Реомюр называет объект его исследований «самым удивительным (*singulier*) из всех известных животных». Он желает, чтобы Трамбле поспешил сообщить публике полученные им факты, способные вызвать восхищение всех философских умов. «Но никто не будет восхищаться ими больше меня, и никто не пребывает с большим уважением и привязанностью к вам, сударь, чем я» (там же, стр. 83—84).

Несмотря на столь лестное отношение Реомюра к нему, Трамбле не изменил своей скромности и в ближайшем письме (от 20 июля 1741 г.), сообщив ряд новых данных о гидрах, отказался от чести быть избранным в члены-корреспонденты Академии, считая, что он не достоин этого звания из-за «случайно» сделанного открытия. «Все, что может сделать мои открытия (*révélations*) достойными внимания Академии, — это своеобразие животного, которое случай каким-то образом мне предоставил... Я не заслуживаю славы быть ее формальным корреспондентом» (там же, стр. 90). Однако позже, в 1749 г., Академия все же избрала Трамбле корреспондентом.

Письмом от 20 июля Реомюр «угостил» Академию, выслушавшую его с таким же удовольствием, как и предыдущие. Это узнаем мы из его письма от 7 августа. «Если бы в Париже сейчас не слишком много говорили о войне, то здесь говорили бы только о насекомых, которые, разрезанные надвое, становятся двумя целыми животными; об этом все же много говорят, несмотря на то что признаки войны вызывают разговоры» (там же, стр. 92), — писал Реомюр в том же письме, сообщая о молве, распространившейся в Париже по поводу опытов Трамбле. Существуют и другие источники, свидетельствующие, что эта новость широко обсуждалась в публике не только во Франции, но и в Англии.

Интересно, что в том же письме Реомюр говорит о других объектах, на которые был перенесен опыт Трамбле, — о «морских червях», морских звездах и т. д. Эти

исследования выполнялись прежде всего учениками Реомюра по его указанию, а также другими.

В печати сведения об открытии Трамбле и о ряде фактов относительно полипов впервые появились в 1742 г. в предисловии к шестому тому «Мемуаров к истории насекомых» Реомюра (Réaumur, 1742). Сообщив об опыте Трамбле, Реомюр писал там: «Все же я должен признаться, что когда я первый раз увидел, как постепенно образуются два полипа из одного разрезанного мною на двое, я едва мог поверить своим глазам. Этот факт, который я не могу привыкнуть видеть и после того, как я его наблюдал и снова наблюдал сотни и сотни раз» (Guyénot, 1943, р. XXXV). Так велико было удивление Реомюра перед этим явлением, несовместимым с научными понятиями его эпохи. Но этот феномен и сегодня может вызывать, в сущности, такое же изумление, как более двухсот лет тому назад, потому что он и теперь не объяснен, и теперь еще не вмещается в систему научных понятий наших дней. В этом мне видится величие открытия Трамбле.

В том же 1742 г. возрос интерес к открытию Трамбле в Англии, прежде всего в Королевском обществе, которое, как уже упоминалось, было официально извещено о нем Бюффоном, а потом Бентинком. Возможно, и другие, частные письма с континента сообщали англичанам об этом открытии. Так, известно, что медик из Лейдена — Ж. Гроновиус писал члену Королевского общества П. Коллинсону по поводу работы Трамбле. Извлечение из этого письма было прочитано Обществу 18 ноября 1742 г., а затем напечатано в журнале Общества, причем в заглавии этого письма говорится, что в нем речь идет о «водном насекомом, которое, будучи разрезано на несколько кусков, образует столько же совершенных животных» (Gronovius, 1744). В письме кратко сообщаются некоторые свойства гидр, обнаруженные Трамбле. Имя его Гроновиус не упоминает, а называет его «молодой джентельмен, живущий в семье господина Бентинка в Гааге». Автор письма указывает также, что открытие Трамбле весьма изумило «всех наших виртуозов» и что его проверили и подтвердили профессора Албинус и Муссенброк.

Несколько позже герцог де Ричмонд отправил из Утрехта Фоуксу (председателю Королевского общества)

послание, в котором пишет, что был в Зоргфлите, где видел Трамбле — «человека из наиболее любезных, мне известных». Ему было показано, как едят и как размножаются полипы с помощью почек, продемонстрировано разрезание полипов ножницами и т. д. Ричмонд далее писал: «Он (Трамбле, — *И. К.*) исключительно ловок и умел в своих операциях, и объясняется по поводу них с большой ясностью и проницательностью» (Baker, 1952, p. 39).

В начале 1743 г. граф Бентинк снова написал Фоуксу о том, что в Англии должны тоже существовать полипы, а если их нет, то Трамбле предлагает их прислать Фоуксу, так как считает делом чести сделать известными результаты своих исследований и не желает ничего скрывать из того, что он открыл. К письму была приложена небольшая статья Трамбле, как бы предварительное сообщение о результатах его работ над гидрой. Эта статья была переведена на английский язык под названием «Наблюдения и опыты над пресноводным полипом господина Трамбле в Гааге» и вместе с письмом Ричмонда и извлечением из предисловия к шестому тому «Мемуаров» Реомюра, о котором речь шла выше, была напечатана сначала отдельной брошюрой в 1743 г., а затем в журнале Королевского общества в 1744 г. (Trambley, 1743). Так впервые в печати появилась статья об открытиях Трамбле, написанная самим автором.

В феврале 1743 г. Трамбле послал Фоуксу своих полипов, и последний проделал над ними опыты с превращением частей гидр в целые организмы. Эти опыты вполне подтвердили данные Трамбле, и Фоукс доложил об этом Королевскому обществу. Доклад был напечатан в журнале Общества в том же году (Folkes, 1744).

19 мая 1743 г. Трамбле был избран в члены Королевского общества «за его эксперименты с полипами» (Baker, 1952, p. 44).

Успех опытов Трамбле в Англии и на континенте побуждал английского ученого Генри Бекера повторить опыты Трамбле на гидрах, полученных им от Фоукса, и поторопиться написать об этом книгу, вышедшую сначала в Лондоне (Baker, 1743), а в следующем году на французском языке в Париже. В этой книге в сущности не было ничего нового. Реомюр в письме к Трамбле от 8 июля 1744 г. с неодобрением отзывался о поспешности



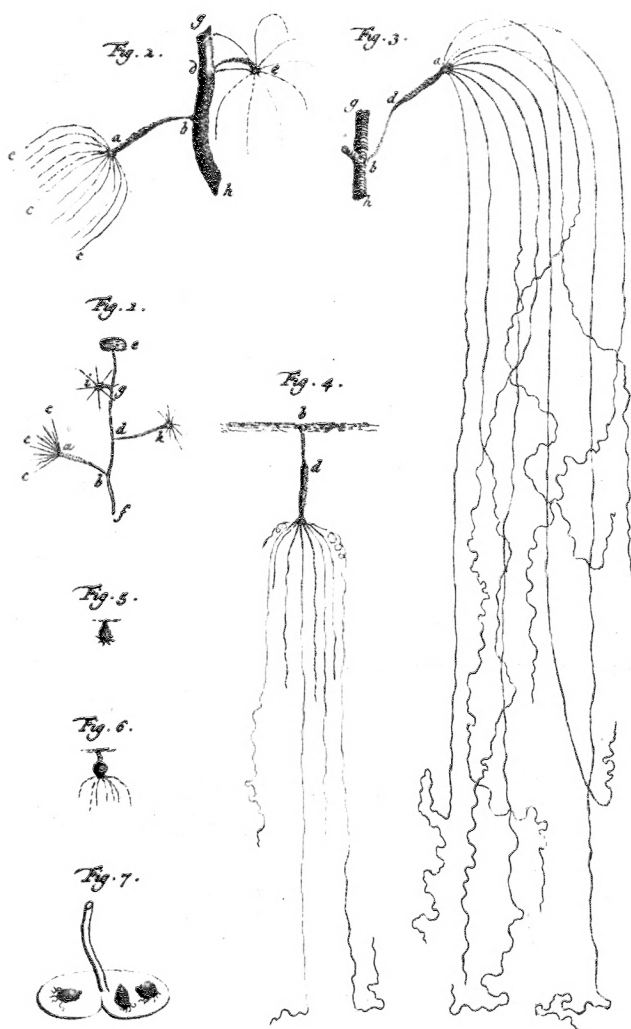


Рис. 1.

*Fig. 1* — три зеленых полипа на ряске *ef* (*ab* — тело нижнего полипа, *c, c, c* — щупальца; другие полипы — *ig, dh*). *Fig. 2* — полипы второго вида сидящие на куске дерева *gh*. *Fig. 3* — полип третьего вида в натуральную величину (*db* — его «хвост», или стебель). *Fig. 4* — полип третьего вида, прикрепленный к поверхности воды задним концом *b* (*d* — стебель). Щупальца полипа сокращены неодинаково. *Fig. 5* и *6* — полипы второго и третьего вида в состоянии сокращения. *Fig. 7* — три полипа на листе кувшинки, вынутым из воды.

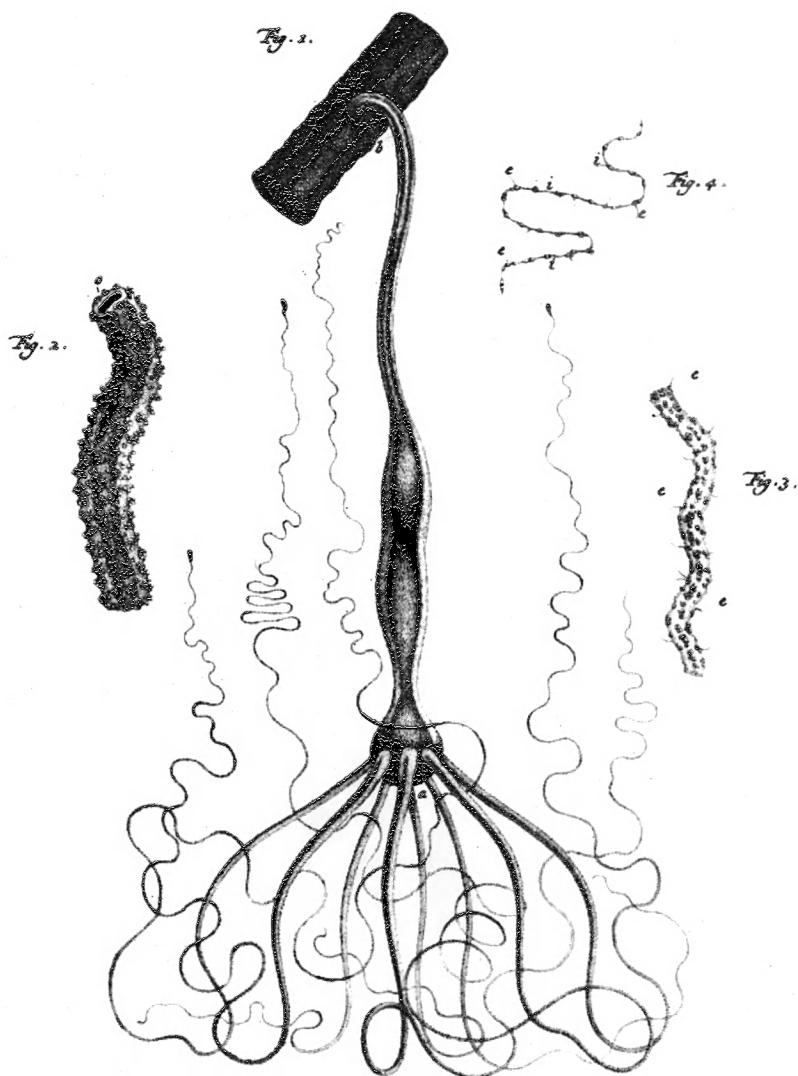


Рис. 2.

*Fig. 1* — полип третьего вида, увеличенный под микроскопом (*a* — его рот).  
*Fig. 2* — часть щупальца при большом увеличении микроскопа (*o* — отверстие на месте разреза, ведущее в полость щупальца). *Fig. 3* — кусок щупальца в более вытянутом состоянии, чем предыдущий объект (*e, e, e* — «щетинки»).  
*Fig. 4* — кончик щупальца в вытянутом состоянии.

Бекера, в которой увидел стремление опередить Трамбле, выход книги о гидре которого ожидался. Сам же Трамбле отнесся к появлению книги этого англичанина спокойно, видя в ней работу одного из «повторителей», проверяющего его опыты (Трамбле, 1937, стр. 45).

В это время Трамбле уже кончал подготовку своей книги к изданию, она вышла в 1744 г. К ней мы теперь и перейдем. Это, как уже упоминалось, главное биологическое произведение Трамбле.

Таким образом, «случайное» открытие Трамбле в связи с разрезанием гидры на части вызвало у него исключительный интерес к этому объекту, которым он с увлечением занимался около трех с половиной лет, получив путем наблюдений и экспериментов целую систему сведений об этом животном, доселе почти неизвестном науке. После книги Трамбле гидра стала излюбленным объектом научных исследований и классическим примером кишечнополостных в школе.

### ГЛАВА 3

#### МЕМУАРЫ К ИСТОРИИ ПОЛИПОВ. ПЕРВЫЙ МЕМУАР

На титульном листе первой книги Трамбле написано: «Мемуары к истории одного рода пресноводных полипов с руками в форме рогов А. Трамбле, члена Королевского общества. В Лейдене у Жана и Германа Вербеек, 1744» (Trembley, 1744).<sup>1</sup>

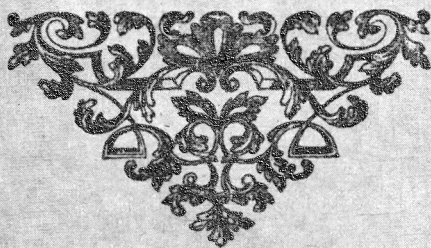
Слово «мемуары» в наше время употребляется в более узком, специальном смысле, чем в XVIII в. Теперь, как известно, обычно так называются сочинения, представляющие собой воспоминания личного и исторического характера. Трамбле, как и его современники, этим словом называл научный трактат, написанный на основании личных наблюдений и опытов, носящий вполне объективный характер, лишь с небольшой примесью воспоминаний автора о сделанной работе.

---

<sup>1</sup> Единственный русский перевод, сделанный мною, вышел в 1937 г.

MÉMOIRES,  
POUR SERVIR À  
L'HISTOIRE  
D'UN GENRE DE  
POLYPE S  
D'EAU DOUCE,  
À BRAS EN FORME DE CORNES:

*Par A. TREMBLEY, de la Société Royale.*



A L E I D E,  
Chez JEAN & HERMAN VERBEEK,  
M. D C C. X L I V.

Титульный лист «Мемуаров» Трамбле о гидре (1744).

Заглавие книги Трамбле, как и внешнее оформление ее, напоминает шеститомное сочинение его учителя Реомюра «Мемуары к истории насекомых», о котором уже говорилось выше.

Слово «история» тоже употреблено в заглавии книги в несколько ином смысле, чем оно употребляется теперь. «История» здесь значит описание определенного ряда реальных фактов, в отличие от вымышленных рассказов, «басен», как тогда говорили. Термин «естественная история» (это название имела и знаменитая книга Бюффона), сохранившийся отчасти до наших дней, в сущности, не имеет того значения, которое в наше время обычно придается слову «история»: описание событий в их последовательности во времени.

Наконец, самый объект исследования теперь называется одним словом «гидра», а не многими словами, как у Трамбле: «*Polypes d'eau douce á bras en forme de cornes*».

Название возникло из еще более длинного, предложенного Реомюром в связи с обсуждением этого вопроса в переписке 26 июля 1743 г. Реомюр предложил его с прибавлением слова «подвижные» в отличие от неподвижных форм полипов, как например «полип с султаном», животное систематически далекое от гидры. Это *Lophopus crystallinus*, относящийся к Polyzoa, мшанкам.

Трамбле оставил все название, предложенное Реомюром, за исключением слова «подвижные». Как мы узнаем из дальнейшего, Трамбле установил три вида полипов (гидр): кроме зеленого, еще два незеленых вида. Он не дал им особых названий, а только нумеровал. В качестве родового названия для полипов Трамбле термин «гидра» предложил Линней, впервые в 1746 г. (Linnaeus, 1746), т. е. при жизни Трамбле. Интересно, что последний употреблял слово «гидра» по отношению к своим объектам, но не в качестве термина, а скорее метафоры, видя в них сходство с мифической Лернейской Гидрой, убитой Гераклом.

В письме к Реомюру от 28 апреля 1741 г. Трамбле сообщает, что он нашел полипа, из которого исходило пять других, т. е. гидру с пятью почками. «Он (полип, — *И. К.*) был похож на Гидру» (Trembley, 1943, p. 75). В своей книге Трамбле пишет, что ему удалось экспериментальным путем получить полипа с семью головами;

для этого он надрезал продольно «голову» своего полипа и, дав этим двум половинам стать целыми головами, снова расщеплял их надвое. Он видел, как такая «Гидра» брала пищу одновременно всеми своими головами.

«Понятно, что я не ограничился одним получением гидр. Я отрезал головы той из них, которая имела их семь, и через несколько дней я увидел чудо, несколько не уступающее легендарному чуду Лернейской Гидры. У нее появилось семь новых голов, и если бы я продолжал их отрезать, по мере того как они росли, я несомненно увидел бы, что появились новые. Но вот нечто большее того, что осмелился выдумать миф («басня»). Все семь голов, которые я отрезал у этой гидры, превратились, поев, в целых животных и от меня зависело каждое из них превратить в гидру» (Трамбле, 1937, стр. 264—265).

После Линнея систематикой гидр занимался Паллас (Pallas, 1766), впоследствии ее неоднократно пересматривали и обновляли. В XX в. одна из важнейших работ в этой области принадлежит Шульце (Schulze, 1920; см. также: Канаев, 1952).

Но вернемся к книге Трамбле.

Книга написана по-французски (это был родной язык автора), она издана на хорошей бумаге, имеет 324 страницы, 13 таблиц гравированных рисунков и состоит из четырех частей, или четырех «мемуаров». В начале каждого мемуара помещена вишетка, изображающая Трамбле за работой над гидрами. В предисловии Трамбле кратко объясняет изображенное на этих изящных картинках.

Большим украшением книги служат отличные рисунки Лионе (1707—1789), зоолога, ученика Реомюра, замечательного рисовальщика и гравера.

Трамбле в предисловии к своей книге писал о нем: «Без лести искусному рисовальщику, которому я обязан за фигуры, сопровождающие этот труд, я могу сказать, что никто, как он, не мог выполнить рисунки, необходимые для облегчения понимания описаний, которые я должен был сделать. Мне достаточно было поместить объект перед глазами г-на Лионе, чтобы он увидел все то, что трудно было бы заставить заметить других. Ибо он является не только искусным рисовальщиком, но еще пронышательным и опытным наблюдателем.

Г-н Лионе не только нарисовал фигуры, сопровождающие этот труд, но он также гравировал восемь последних таблиц. Я не в состоянии лучше воздать должное красоте его гравюр, как отослать читателя к этим таблицам. Достаточно их видеть, чтобы ими восхищаться» (Трамбле, 1937, стр. 45). На многих рисунках гидры изображены в «натуральную величину», т. е. сравнительно мелко, из-за чего теряются некоторые детали. Трамбле, очевидно, хотел, чтобы читатели видели его объекты такими, какими они выглядят в действительности, если на них смотреть без лупы.

К большим достоинствам книги Трамбле относится, кроме исключительно интересного содержания ее, и прекрасный стиль автора: он пишет живым изящным разговорным языком, ясным и понятным. Некоторые критики обвиняли Трамбле в многословии. Там, где его можно найти, оно не вредит книге, как мне кажется, так как детализируя повествование, автор делает его доходчивее и понятнее читателю, — Трамбле имел в виду прежде всего интересующуюся «публику», а не специалистов.

В первой части говорится о форме и строении полипов и об их движениях. Во второй речь идет о питании полипов, их окраске и о времени и способах их ловли. В третьей описывается размножение полипов. Четвертая часть посвящена преимущественно «операциям», т. е. экспериментам над полипами — их разрезанию, сращиванию, выворачиванию наизнанку и др.

Мы будем рассматривать содержание книги Трамбле в основном следуя за автором, мемуар за мемуаром, порой даже страница за страницей. Так можно лучше передать структуру сочинения и размещение в нем материала согласно намерению автора.

Мемуар начинается словами, важными для понимания метода работы автора: «Факты столь странные, столь противоречащие общепринятым взглядам на природу животных, каковыми являются те, которые мне дали возможность видеть насекомое, историю которого я собираюсь дать, требуют, чтобы быть принятыми, доказательств самых убедительных. Неоднократно случалось, что поспешность и любовь к чудесному вводили натуралистов в заблуждение и скрывали от них предметы, в сущности, нетрудно признаваемые за то, что они есть на самом деле.

Недостаточно поэтому только говорить, что видал такую-то вещь. Ничего не стоит утверждение, если одновременно не указывается, каким образом было увидено то, о чем говорится, если читателю не дается возможности судить о том способе, каким сообщаемые факты наблюдались.

Я также и даже более чем кто-либо другой обязан точно следовать этому правилу. Факты, которые я должен сообщить, являются слишком необыкновенными для того, чтобы я мог ожидать, что мне поверят на слово. Я изложу по возможности наиболее ясным образом все, что меня привело к ним, и все предосторожности, принятые мною, чтобы избежать заблуждения. Я введу читателя, насколько я буду в состоянии, в мой кабинет, поставлю его повторить мои наблюдения и покажу ему те средства, которыми я пользовался при этом. Он сам будет, таким образом, свидетелем моих успехов» (Трамбле, 1937, стр. 53—54).

Трамбле считает, что сообщаемые факты требуют подтверждения, ибо сначала он сам едва верил своим собственным глазам, а потому тем более должен был ожидать, что другие не поверят в существование этих фактов. В виду этого он стремился показать свои работы другим людям, могущим повторить его наблюдения, среди них лицам авторитетным, как это мы уже знаем из предыдущей главы. Крупнейшим судьей он считал, разумеется, «великого наблюдателя» и «украшение Франции» — Реомюра.

После этого Трамбле переходит к описанию истории открытия, с которого началось систематическое изучение гидры. Попутно он впервые кратко описывает форму полипов, ссылаясь на рисунки, где изображены все три вида гидр, которые различал Трамбле. Он обозначал эти три вида номерами в порядке их открытия. Первый вид — это зеленая гидра, ныне называемая *Chlorohydra viridissima*; II вид обычно буроватого цвета без стебля, *Hydra vulgaris*; III вид — стебельчатая гидра, или «полип с хвостом», или «долгорукий», серовато-бурого цвета, — *Hydra oligactis* (*Pelmatohydra oligactis*). Изображение данных трех видов взято нами из первой таблицы Трамбле (рис. 1). Первой была найдена и описана зеленая гидра. Трамбле впервые открыл ее, так как до того она была не известна науке.



Кончив вводную часть и описав, как он ловит гидр, Трамбле отмечает, что «наиболее удобный способ — это вынимать из воды различные предметы (на которых сидят гидры, — *И. К.*) и помещать их в сосуд с водой. Тогда легко видеть полипов, прикрепленных к ним» (Трамбле, 1937, стр. 70).

Интересно, что он пытался наблюдать гидр и в естественных условиях: летом он отправлялся на берега водоемов, в час, когда солнце освещало дно. «Я выбирал места с более прозрачной водой и более пологим берегом и мог ясно видеть полипов на дне водоема, на всех предметах, которые были в глубине воды и на ее поверхности. Благодаря этому способу я пришел к мыслям, какие никогда бы не возникли без него» (там же, стр. 70). Положение полипов в воде показано на приведенных рисунках, а также на второй таблице оригинала (Trembley, 1744). Гидра прикреплена задним концом к подводному предмету, а тело *ab* и руки *ac* простерты в воде (*Fig. 1, a, 2*). Форма тела сидящих в воде гидр первых двух видов, по наблюдениям Трамбле, «почти незаметно» утончается от переднего конца к заднему. У третьего вида, стебельчатой гидры, тело с половины или иногда с двух третей от головы (*d*) становится значительно более тонким, оставаясь таким до заднего конца (*Fig. 3*). Эта более узкая часть тела была названа Трамбле «хвостом», теперь же называется «стеблем» и служит отличительным признаком этого вида, как правильно отметил Трамбле.

«Ноги», или «руки» полипов, т. е. щупальца, по современной терминологии, находятся на переднем конце. Они относительно коротки у зеленых гидр и исключительно длинны у стебельчатых, превосходя во много раз длину тела. Число щупалец варьирует от шести до тринадцати, а у второго вида Трамбле видел даже восемнадцать щупалец.

«В отличие от многих других животных, у полипов новые „руки“ появляются спустя длительное время после рождения. Этот факт раскрывает нам весьма убедительным образом причину неравенства числа рук у различных особей того же вида полипов» (там же, стр. 72—73). Однако равного числа рук у всех особей одного и того же вида Трамбле не наблюдал. «Я не нашел никакого правила относительно увеличения числа рук полипов, и я не

видел, чтобы они достигали одного и того же числа» (там же, стр. 73).

Говоря о щупальцах гидр, Трамбле отмечает их большую подвижность; она отчасти зафиксирована на некоторых рисунках табл. I. Тело этих животных тоже отличается подвижностью, особенно же способностью сжиматься и вытягиваться, в связи с чем очень заметно изменяется длина тела. «Поэтому можно лишь приблизительно обозначить длину тела полипа, и это тем более, что она варьирует у различных особей одного вида в зависимости от возраста, что известно и у животных, и у растений» (там же, стр. 73—74). Приблизительная длина тела большинства зеленых полипов в вытянутом состоянии составляет 5 или 6 линий. «Длина полипов второго и третьего вида имеет обычно от восьми до двенадцати линий; но я видел иногда особей этих двух видов, тело которых имело полтора дюйма<sup>1</sup> длины» (там же, стр. 74).

В связи с подвижностью тела гидр Трамбле пытался установить, не имеют ли они кольчатого строения, как многие черви и некоторые другие животные. Но у гидры под микроскопом (вероятно, левенгуковского типа) Трамбле кольчатого строения не обнаружил, как показывает рисунок Лионе (рис. 2). «Мне показалось, что их манера вытягиваться и сжиматься имеет больше сходства с таковой улиток и слизней, чем червей и других насекомых, имеющих несомненные кольца», — писал Трамбле (там же, стр. 74).

Механизм вытяжения и сжатия тела полипов Трамбле выяснить не удалось. «Я был бы в состоянии сообщить только предположения» (там же). Но этого он не делает, вероятно, потому что у него нет фактов, доказывающих такие гипотезы.

Полипы сокращаются от прикосновения к ним, от колебания воды, в которой они находятся и особенно заметно при вынимании их из воды; тогда они сокращаются до минимального объема, прижавшись к предмету, на котором они сидят (рис. 1, *Fig. 7*).

«Тепло и холод вызывают у полипов тот же эффект, как и у большинства наземных и водных насекомых. Тепло их оживляет, а холод приводит к оцепенению» (там же, стр. 75). И Трамбле поясняет это примерами.

---

<sup>1</sup> Дюйм = 10 линий.

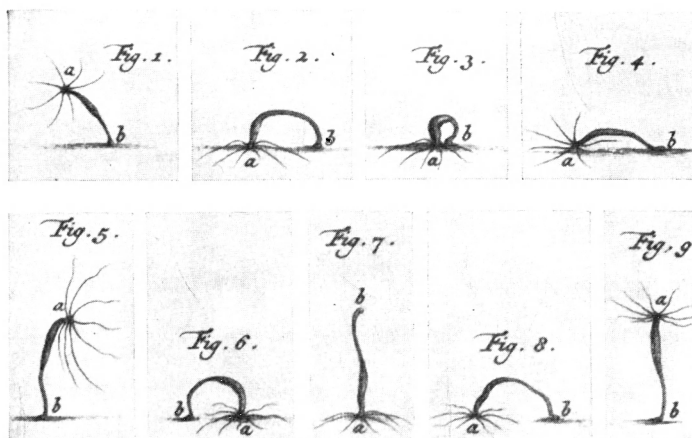


Рис. 3. Передвижение гидр.  
Объяснения в тексте.

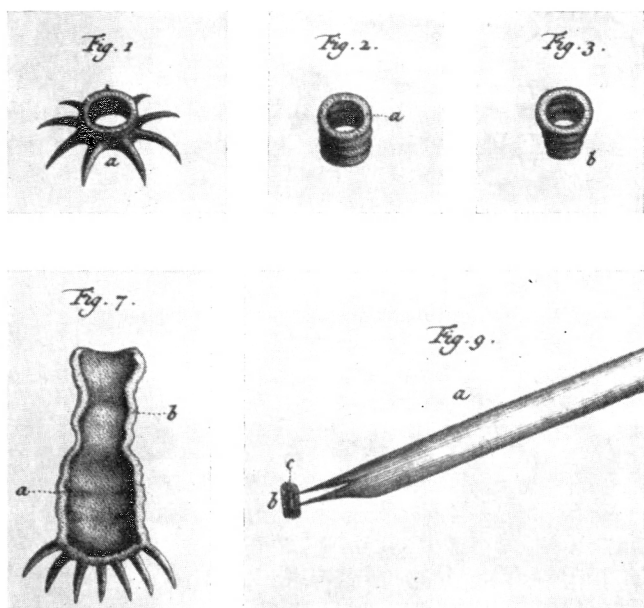


Рис. 4.

*Fig. 1—2—3* — верхний, средний и нижний участки тела гидры, разрезанной поперек; видна полость тела. *Fig. 7* — гидра, вскрытая продольным разрезом (*a*, *b* — стенки тела). *Fig. 9* — вязкость кусочка тела (*bc*) гидры, обнаруживаемая нажимом пера.

Далее он переходит к описанию растяжения и сокращения щупалец гидр («рук полипов») — с ними дело обстоит так же, как с их телом. Его особенно поразила способность стебельчатой гидры вытягивать щупальца — до 8.5 дюймов. «Однако я не хочу этим утверждать, что они не могут вытянуться в еще большей степени» (там же, стр. 77). Поэтому Трамбле стал называть этот вид также «долгоруким полипом». На рисунке (*Fig. 3*) изображен такой полип с исключительно длинными «руками». По степени тонкости таких вытянутых щупалец Трамбле сравнивает их с паутиной. «Оказалось невозможным изобразить их на фигурах, приложенных к этому труду, столь тонкими, какими они являются на самом деле, ни выразить достаточно точным образом на фигурах, где изображены полипы в натуральную величину, как руки уменьшаются в диаметре от их основания до конца. Это отчетливо видно у полипа, увеличенного под микроскопом» (рис. 2, *Fig. 1*, — *И. К.*). Я еще буду в дальнейшем иметь возможность вернуться к этим длинным рукам, доставившим мне много очень занятных и интересных зрелищ и возбудившим восхищение всех тех, кто их видел» (там же, стр. 77—78).

Обычно то же раздражение, которое вызывает сокращение тела гидры, производит такой же эффект и на ее щупальца. Но они сокращаются и сами собой, для того чтобы участвовать в передвижении гидры или захватить добычу.

«Не всегда существует определенная зависимость между сжатием и вытяжением тела и рук полипов. Когда заставляют тело сжиматься, трогая его сравнительно грубо, оно и руки сокращаются значительно; но при других обстоятельствах тело сокращается более значительно без того, чтобы тоже происходило в отношении рук, и наоборот. Они не соблюдают также определенной пропорциональности, снова расправляясь» (там же, стр. 78).

Щупальца одной и той же гидры могут вытягиваться и сокращаться частично или полностью независимо друг от друга; это видно по разнице их длины (рис. 1, *Fig. 3* и 4).

Далее Трамбле описывает сгибаемость тела и щупалец гидр, весьма разнообразную. Например, «каждая рука одного и того же полипа способна к всевозможным из-

гибам независимо от движений других рук» (там же, стр. 79).

Не только число и длина щупалец характерны для разных видов гидр, но так же своеобразно расположение щупалец в пространстве, на чем Трамбле подробно не останавливается, но что он несомненно замечал, как это видно при сравнении трех видов гидр (рис. 1).

Движения тела и щупалец гидр имеют важное значение для понимания способов передвижения гидр в пространстве.

«Поступательное движение полипов осуществляется благодаря способности их к вытяжению, сжатию и изгибанию во всех направлениях. Допустим, что полип *ab* (рис. 3, *Fig. 1*, — *И. К.*) прикреплен своим нижним концом *b*, причем тело его *ab*, так же как и руки, простерто в воде; если он хочет продвинуться, он приближает, сгибаясь, свой передний конец *a* к предмету, по которому он должен идти; затем в некоторых случаях он прикрепляет просто этот передний конец, в других — только некоторые руки и, наконец, в иных случаях и свои руки, и передний конец *a* (*Fig. 2*). Когда передний конец полипа хорошо прикреплен, он отделяет задний конец *b*, приближает его к переднему концу *a* и прикрепляет снова местом *b* (*Fig. 3*). Затем он еще отделяет свой передний конец *a* и вытягивает его снова (*Fig. 4*). Вот общее описание шага полипа. — На основании этого можно судить, что эта манера передвижения имеет близкое отношение к способу передвигаться различных наземных и водных животных: например, гусениц, называемых землемерами, и некоторых водных червей, достаточно известных» (там же, стр. 80—81).

Гидры «ходят» таким образом очень медленно, отмечает Трамбле. Существуют другие варианты «хождения» гидр. «Полипы делают иногда довольно необыкновенные шаги. Я опишу лишь два, поразившие меня потому, что они показались мне довольно далекими от самой обыкновенной манеры ходьбы у полипов» (там же, стр. 81). И Трамбле кратко описывает оба. Первый отличается тем, что гидра становится на голову, подняв тело перпендикулярно вверх и затем как бы перекувыркивается через голову (рис. 3, *Fig. 5—9*).

Второй способ заключается в том, что гидра, прикрепив голову и сокращая тело в несколько приемов, под-

тягивает задний конец к переднему. Скорость «шагания» гидр очень мала: «Семь или восемь дюймов пути занимают у них хороший летний день» (там же, стр. 83). Они еще медленнее движутся в прохладную погоду. Из всех трех видов зеленая гидра наиболее подвижна.

Трамбле с интересом наблюдал за перемещениями гидр. Он видел, как они, медленно поднимаясь по стенке сосуда или по водным растениям, достигали поверхности воды и держались за нее, подвесившись к ней задним концом или одним щупальцем. Мало того, они двигались под поверхностью воды, сами погруженные в воду, подобно тому как они «ходили» по другим предметам. Трамбле, смотря в лупу, увидел, что задний конец тела такой гидры находится вне воды, погруженный в небольшую впадину поверхностного слоя воды (рис. 1, *Fig. 4*). «Чтобы убедиться в том, что это обстоятельство абсолютно необходимо для того, чтобы полип мог держаться на поверхности воды, достаточно смочить одной каплей воды его задний конец, который сух, и тут же полип упадет на дно. Полип поддерживается на поверхности воды именно тем же способом, который употребляют, чтобы заставить держаться булавку. Ее помещают осторожно на поверхности воды так, чтобы она не смочилась, и тогда она держится. Сторона булавки, не соприкасающаяся с водой, остается сухой на дне углубления, образованного самой водой, причем последнее будет тем более значительным и глубоким, чем тяжелее булавка» (там же, стр. 84). Гидра высовывает задний конец тела и дает ему высохнуть. Трамбле подробно описывает, как гидры прикрепляются к поверхностному слою воды и с помощью кисточки искусственно заставлял их это делать, т. е. подвешивал их к поверхности воды в сосуде. Он также наблюдал, как гидра, прикрепляясь таким образом, переходила по поверхности воды с одной стороны сосуда на другую (там же, стр. 83).

Трамбле никогда не видал, чтобы полипы плавали, хотя пытался заставить их это делать. Однако несколько дальше он описывает, как гидры всплывают из глубины воды на ее поверхность. Для этого они выделяют на нижнем конце тела (через так называемую аборальную пору, о которой речь будет дальше) пузырек газа («воздуха»), остающийся прикрепленным к подошве (т. е. самому заднему участку тела гидры). Этот пузырек поднимает животное на поверхность воды.

Далее Трамбле пишет о способности гидр прикрепляться к разным телам. Они это делают не только с помощью нижнего конца тела, но также с помощью щупалец, простертых в разные стороны и одновременно прикрепленных, каждое в другом месте, наподобие якорей. Трамбле пытается догадаться, каким образом гидры прикрепляются. Он допускает здесь известную аналогию со способом прикрепления «морских блюдец» (брюхоногий моллюск *Patella*), изученным Реомюром, и думает, что гидра внедряет в неровности тела, на котором сидит, мелкие частицы своей «кожи», к тому же клейкие. Такое объяснение в наше время кажется недостаточно точным. Теперь известно, что щупальца гидры имеют липкие капсулы, которые, очевидно, и служат для прикрепления щупалец к предмету. Вероятно, что «подошва» гидры способна выделять липкое вещество, а кроме того, благодаря аборальной поре на ней, по-видимому, способна присасываться к субстрату. Однако эта функция подошвы еще недостаточно изучена.

Останавливаясь на строении гидр, Трамбле отмечает, что поверхность их тела под микроскопом напоминает шагреневую кожу, «она как бы покрыта мелкими зернышками» (там же, стр. 92). На табл. V, где дается изображение увеличенной под микроскопом гидры, помещены так же увеличенные участки щупалец. На них лучше, чем на рисунке целой гидры, видны эти «зернышки» и даже «прозрачные щетинки». Очевидно, эти зернышки и щетинки — стрекательные капсулы, которые подробнее были Трамбле не известны, так как его микроскоп недостаточно увеличивал объект.

Трамбле интересовала окраска гидр. Он понял, что она зависит до известной степени от их питания, почему и отложил рассмотрение его до тех пор, пока не дойдет до рассмотрения вопроса о пище гидр.

Трамбле удалось заметить, где находится красящее вещество тела гидры. «Окраска, обнаруживаемая полипами, не является поверхностной. Можно видеть простым глазом, а особенно с помощью лупы или линзы от микроскопа, что они сверху покрыты чем-то прозрачным и что только под этим слоем находится то, что дает полипам окраску. Эта прозрачная оболочка очень ясно представлена на рисунке (см. рис. 2, *Fig. 1*, — *И. К.*). Я должен, однако, предупредить здесь, что не следует представлять



себе эту прозрачную оболочку полипов как какую-то отчетливо различимую кожу и отделенную от того, что находится под ней» (там же, стр. 92). Несомненно, Трамбле видел те два слоя стенки тела гидры, которые теперь называют экто- и энтодерма, и правильно отметил, что красящее вещество находится во внутреннем слое, т. е. в энтодерме. Но он все же неотчетливо различал эти два слоя. Лучше изучить их он не мог из-за низкого уровня гистологической техники своей эпохи, если вообще можно говорить о такой технике в первой половине XVIII в.

Далее Трамбле продолжает описание строения гидры. Он называет передний конец ее «головой», в центре которой расположен «рот» (гипостом), окруженный «руками» (щупальцами). Трамбле заметил, что рот может открываться и закрываться путем расширения и сужения ротового отверстия. Передний конец может вытягиваться принимая форму «конического соска», сплющиваться, наконец, так сжиматься, что открывается «рот», т. е. обнаруживается круглое отверстие, ведущее в полость тела гидры. Полость эта видна сквозь стенку тела гидры с помощью лупы. Окраска не лишает полипа известной степени прозрачности, благодаря которой можно ясно различить, что он представляет собой трубку (рис. 2, *Fig. 1*). Такое строение тела гидры ясно видно, если ее разрезать поперек на 3 части (рис. 4, *Fig. 1—3*). На этом рисунке хорошо видно, что рот широко открыт (*Fig. 1, a*), щупальца сокращены. Интересно изображение заднего конца (*Fig. 3, b*): здесь тоже видно отверстие, ведущее из полости тела наружу. «Так как эта часть тоже насквозь полая, то из этого очевидно следует, что задний конец полипов может также открываться» (там же, стр. 94). Рисунок и текст ясно свидетельствуют о том, что Трамбле хорошо видел так называемую аборальную пору, находящуюся на заднем конце тела гидры, в середине так называемой подошвы, и эта пора способна, как и рот, открываться и закрываться (ср.: Канаев, 1928). И в других местах своей книги Трамбле говорит об аборальной поре, как уже упоминалось выше. Таким образом, тело гидры имеет характер трубки с отверстиями на переднем и заднем конце.

Как видно будет из дальнейшего, вся полость тела гидры является пищеварительной полостью. Трамбле ука-

зывает, что он видел в полости тела (в «желудке») гидры, прикрепленной к стенке сосуда пузырек газа («воздуха»). Чтобы убедиться в том, что это именно пузырек газа, Трамбле открепил полипа, и он сразу поднялся на поверхность воды. Выше уже упоминалось, что гидра всплывает, выделяя пузырек газа из аборальной поры. В 1928 г. вышла работа Кепнера и Миллера (Kerner a, Miller, 1928), где описывается факт всплывания гидр как новое открытие. Очевидно, что эти авторы не читали Трамбле, вряд ли они намеренно не ссылаются на него.

Изучая полость тела гидры, наш натуралист задумался над вопросом, нет ли в «коже», образующей стенку тела животного, других органов, ускользнувших от его наблюдений. Он считал, что «канал, простирающийся от рта до заднего конца полипов, есть пищеварительный канал, что это — желудок, в котором пища начинает готовиться, чтобы служить для питания» (Трамбле, 1937, стр. 96). В дальнейшем он это показывает. «В коже, образующей этот желудок, должны иметься части, которые в дальнейшем получают питательный сок; там же должны находиться все органы, потребные для питания и роста полипов, не говоря о всех тех, которые необходимы для производства их движений. Но природу и расположение этих частей, должно быть, очень трудно открыть у животного, столь малого и студенистого, каковым является полип» (там же).

Эти слова показывают ту исходную позицию, которую Трамбле занимал, начав исследование анатомии своих полипов: он представлял их, по аналогии с высшими животными, гораздо более сложно устроенными с анатомической точки зрения, чем они были на самом деле. Его анатомия оказалась микроскопической анатомией, т. е. гистологией, крайне примитивной и поэтому малопродуктивной. Трамбле пытался под своим микроскопом рассмотреть строение «кожи» полипов на поперечном срезе, а также внутреннюю поверхность «кожи», вскрыв гидру, т. е. разрезав ее ножницами продольно и распластав ее у себя на ладони. Он подробно описывает, как он это делал: «...внутренняя поверхность (кожи, — *И. К.*) мне показалась еще более зернистой, чем наружная, и гораздо менее ровной; вместо того чтобы быть прозрачной, как та, она имеет окраску цвета полипа» (там же, стр. 98). Это верно, но этого мало.

Трамбле изучал под микроскопом в капле воды кусочки полипа и обнаружил в нем большое количество «зерен». Вероятно, он называл этим словом не только стрекательные капсулы, но главным образом пищеварительные вакуоли с пищей. — «Я с всевозможной тщательностью исследовал, не расположены ли они (зерна, — *И. К.*) в сосудах, но ничего не мог открыть» (там же, стр. 99). Так и должно было быть, ибо у гидры, как известно, никаких сосудов, похожих на таковые высших животных, нет. У зеленых гидр он мог видеть в «коже» хлорелл, считая их тоже зернами.

Трамбле нашел, растрепав кончиком пера, кусок стенки тела («кожи») гидры, что содержащиеся в нем «зерна» сцеплены «слизью». Эта «слизь», очевидно, протоплазма клеток энтодермы. Но клеток Трамбле не знал, их открыли через сто лет. Все же можно считать, что он впервые увидел протоплазму и обнаружил одно физическое свойство ее — вязкость, назвав ее «слизью» (Baker, 1952). Он пытался различить цвет этих зерен и считал, что они способны обесцвечиваться, но, по-видимому, не ясно различал эти зерна и не мог глубже понять их природу. Возможно, что он отождествлял зерна экто- и энтодермы. Вероятно, этим объясняется его смелый опыт выворачивания гидры, как перчатки, наизнанку и предположение, что наружная поверхность стенки тела, став внутренней, также будет всасывать питательный сок, извлеченный из пищи. Об этом знаменитом опыте говорится в четвертой части книги.

«Я очень распространился по вопросу о зернах, — писал Трамбле, — потому что изучение их послужило мне единственным источником идей, которые я имею об организации полипов. Эти мысли, хотя и неясные и несовершенные, мне казались интересными и, быть может, покажутся таковыми и другим, когда они узнают то, что я еще могу сказать об этом. Мне удалось, например, открыть причину окраски зерен полипов, но я вынужден отложить все эти подробности до тех пор, пока я не изложу часть фактов, относящихся к питанию полипов и его результатам» (Трамбле, 1937, стр. 102).

Переходя к описанию щупалец, Трамбле пишет: «Строение рук полипов имеет много общего со строением их тела» (там же), и это верно. Он изображает куски щупалец, слабо и сильно вытянутых (рис. 2, *Fig. 2—4*)

и описывает «зерна» (стрекательные капсулы) на них и «бугорки» («boutons»), образованные соединением нескольких «зерен», очевидно, это называемые теперь «батареи» из стрекательных капсул разных типов. Детали строения капсул и батарей из них Трамбле рассмотреть не удалось, как не удавалось увидеть и понять действие стрекательных капсул.

Трамбле подробно описывает простой и изящный способ, каким он, с помощью кисточки и пера, извлекал из воды участок вытянутого щупальца для его микроскопического исследования (там же, стр. 104, 105). Ему удалось установить наличие полости внутри щупалец, как и в теле, и сообщение полости тела с полостями щупалец. Он также вскрывал полость щупалец и рассматривал их внутреннюю поверхность, имеющую большое сходство с внутренней поверхностью тела. Все это верные наблюдения, подтвержденные более поздними исследователями. «Все, что я до сих пор сообщил, должно служить для облегчения понимания того, что я скажу в дальнейшем по другим вопросам истории полипов, например об их способе питания. Факты, относящиеся к этому последнему вопросу, дадут мне возможность несколько углубить вопрос об их строении» (там же, стр. 107).

Первый мемуар кончается описанием опытов над гелиотропизмом гидр, над их влечением к свету. Здесь Трамбле описывает новые эксперименты. «Я не удовольствовался тем, что просто заставлял их собираться таким образом (т. е. на освещенную сторону сосуда, в котором гидры находились, — *И. К.*). Я поместил большой стеклянный сосуд, обильно населенный зелеными полипами, в футляр из картона, подобный футляру для муфты (т. е. футляр цилиндрической формы, — *И. К.*), который на одной из своих сторон имел отверстие в форме шеврона. Это отверстие соответствовало середине бока сосуда, находящегося в футляре. Когда я помещал сосуд таким образом, что отверстие на картоне было повернуто к свету, всегда получалось, что полипы располагались на том боку сосуда, где было отверстие, и их скопление имело форму шеврона, расположенного напротив такого же, прорезанного в картоне. Я часто поворачивал сосуд в его футляре и всегда через несколько дней видел полипов, собравшихся в форме шеврона близ отверстия. Чтобы более видоизменить опыт, я располагал картон

таким образом, что шеврон был то прямым, то опрокинутым; и соответственно этому скопление полипов имело форму то прямого шеврона, то опрокинутого» (там же, стр. 107—108). Это пример простого и убедительного опыта Трамбле. Небольшое добавочное рассуждение показывает, что гидры в подобном случае идут на свет, а не стремятся к воздуху. Факт положительного гелиотропизма не нов. «Издавна известны различные наземные и водные животные, направляющиеся к свету», писал Трамбле (там же, стр. 108). Этим влечением пользуются для ловли животных. «Таким образом, например, ловят морских полипов на берегах Адриатического моря. Они приходят на огонь, который рыбаки зажигают вечером у поверхности воды» (там же).

Далее Трамбле тщательно исследовал путь, по которому продвигались гидры к свету с противоположной стороны сосуда. Оказывается, большинство гидр плыло более прямым путем — через поверхность воды. На подробностях этих опытов мы не будем останавливаться.

В заключение Трамбле отмечает: «Я держал тот же сосуд, о котором я говорил, в футляре, не имевшем вовсе отверстия: я никогда не видел, чтобы полипы где-либо собирались» (там же, стр. 110).

Хотя опыты ставились на зеленых гидрах, но и оба других вида так же стремятся к свету, в чем легко убедиться, как пишет Трамбле.

#### ГЛАВА 4

### МЕМУАРЫ К ИСТОРИИ ПОЛИПОВ. ВТОРОЙ МЕМУАР

Этот мемуар посвящен в основном питанию полипов.

Трамбле не сразу открыл, как питаются его полипы. Ему не удалось видеть, как питаются зеленые гидры, с которых он начал свои исследования. Эта культура зеленых гидр у него погибла, и он не смог возобновить ее. В апреле 1741 г. он открыл второй вид гидр, именно *Hydra vulgaris*, и у одной особи этого вида он увидел торчащую изо рта «тысяченожку» (один из видов малоце-

тинковых червей *Stylaria lacustris*). «Сначала я еще не знал, что должно думать о том, что я вижу. Я не мог решить, пожирает ли полип тысяченожку или она проникла внутрь полипа добровольно, что бы там питаться или чтобы отложить свои яйца или своих детенышей» (Трамбле, 1937, стр. 125). Но дальнейшее наблюдение ясно показало, что гидра питается стиларией. Трамбле описывает все стадии ловли и поглощения добычи гидрой. Достаточно червь коснуться одного из щупалец гидры, как он оказывается схваченным и прикрепленным к щупальцам (рис. 5). «Руки полипов от начала до конца являются для этих животных (червей, — И. К.) тем же, что ветка, намазанная клеем, для птиц», поясняет Трамбле (там же, стр. 129). Как уже упоминалось, подробнее он это «прилипание» червя к щупальцу объяснить не мог, так как не знал действия «батарей» стрекательных клеток, хотя их видел и рисовал, но не мог рассмотреть детальнее и потому понять их действие.

Далее, движениями щупальца червь подносится ко рту и постепенно поглощается. В ряде случаев добыча схватывается несколькими щупальцами. Трамбле впервые описывает различные детали питания гидры, теперь хорошо известные. Например: «Если червь, которого пожирает полип, не длиннее его желудка, он часто остается в нем в вытянутом состоянии; но если он длиннее, то входящий конец сгибается и когда червь окончательно поглощен, он оказывается в желудке сложенным пополам» (там же, стр. 131). Трамбле дает несколько рисунков, показывающих питание гидр, но так как эти рисунки изображают предметы «в натуральную величину», они мелкие, и ряд деталей плохо виден.

Убедившись, что гидры питаются червями, Трамбле стал наблюдать, как они ловят их. «Я легко мог судить о способах, которые употребляют полипы, чтобы приблизиться к своей добыче; я понял, что именно для этого они поднимаются на растения и располагаются на их ветвях. Действительно, как только они достигли подходящего места, им достаточно вытянуть свои руки и ждать, что тысяченожки, которые снуют в воде, плавая, наткнутся на них. Если эти руки хорошо вытянуты, они занимают значительное пространство, в котором тысяченожка не может пройти без большого риска попасться. Если полип третьего вида направит свои руки во все стороны от

своей головы и значительно их вытянет, он может достигнуть фута в диаметре той западни, которую он представляет для ловли своей добычи. Он находится тогда до известной степени в положении тех пауков, которые помещаются посредине своей паутины и ждут, что какие-нибудь мушки залетят в нее. Полипы можно сравнить также с рыболовами с удочкой, но это рыболов, пользующийся одновременно несколькими удочками. Пока полип занят удержанием добычи несколькими руками и привлечением ее в рот, другие руки остаются вытянутыми и хватают вновь попадающуюся добычу» (там же, стр. 132—133). Сказанное иллюстрируется вышеприведенным рисунком.

Трамбле видел, что гидры ловят и других «насекомых», т. е. мелких водных животных. Он вскрыл наевшихся гидр и исследовал их пищу. Таковой служили в изобилии «водяные блошки», т. е. дафнии. Трамбле приводит рисунок этого рачка и подробно описывает, как гидра наедается ими, будучи в состоянии легко проглотить «с дюжину блошек». При этом тело гидры сильно раздается в ширину и сквозь его стенки выступают очертания съеденных дафний. Этой пищей заполняется вся полость тела животного, в ней происходит пищеварение, а неперевариваемые части, как хитиновые оболочки дафний, постепенно выбрасываются наружу через рот. Поедают гидры и других «червей»; это, судя по описанию и рисункам, малощетинковые черви из рода тубифекс, личинки хирономуса (мотыля), планарии и другие червевидные животные, в числе их личинка коретры. Трамбле исследовал также вопрос, могут ли гидры есть рыб. Он поместил мелкую плотву, длиной около 4 линий, в сосуды, где имелось много гидр, и наблюдал борьбу рыбок с полипами. «Если рыба встречала только одну руку полипа, она обычно освобождалась резким движением; даже довольно часто она обрывала руку, которая ее держала, и уносила с собой. Сражение кончалось менее удачно для рыбы, если она была схвачена сразу несколькими руками. Усилия, которые она употребляла, чтобы освободиться, были большей частью бесполезны и способствовали лишь тому, что в еще большей мере повергали ее в объятия врага» (там же, стр. 142). Щупальца полипа из-за больших усилий удержать рыбку были сильно вздуты. Трамбле считает вполне применимым

к данному случаю слова Овидия, сказанные им о морском полипе («Метаморфозы», кн. 4):

Так-то в глубинах вод полип, схватив свою жертву,  
Держит ее, со всех сторон опутав руками.

(Перев. И. А. Лихачева)

Стенка тела гидры, проглотившей рыбу, очень растягивается и тонким слоем облипает добычу, так что хищник приобретает облик жертвы, и рыбка просвечивает сквозь «кожу» гидры. Живой рыба не остается и четверти часа, она быстро «высасывается» гидрой, и неусвоенное выбрасывается через рот обратно. Трамбле это видел очень много раз.

Он кормил гидр также мелкими кусками других животных: улиток, земляных червей, внутренностями пресноводных рыб. Более того, некоторое время экспериментатор кормил гидр мясом с бойни. «Я ясно видел, что они извлекали оттуда пищу, так как за это время они вырастали» (там же, стр. 143—144).

Трамбле заметил, что сытые гидры не задерживают брошенных на их щупальца животных, «которых они очень любят». Если бы они были голодны, они схватили бы их при первом прикосновении.

«Если голодному полипу дать предметы, которые не могут служить ему в пищу, он иногда их схватывает своими руками, но потом бросает; иногда же он их вовсе не задерживает» (там же, стр. 146).

Руки полипов нельзя сравнивать с ветвями, смазанными клеем; соприкасаясь они не склеиваются. «Мне пришлось иногда, улучив момент, когда все руки полипа третьего вида были весьма вытянуты, спутать их между собой в такой комок, который, казалось, труднее распутать, чем моток очень перепутанных ниток. Я думал сначала, что полипу никогда не удастся распутать до конца этот гордиев узел и мне придется его рассечь, чтобы освободить его руки. Но он всегда сам распутывался до конца. Некоторые полипы тратили на это от двух до трех дней», — писал Трамбле и продолжал: «Из всего того, что я сообщил, как будто вытекает, что полипы властны заставить или не заставить действовать то, что служит для задержки животных, касающихся их рук. Это все, что я могу сказать определенного по этому вопросу» (там же, стр. 146).



Как уже упоминалось, Трамбле не удалось понять, что «прилипание» добычи к щупальцам гидры зависит от действия стрекательных клеток, которые он видел на щупальцах в виде «бугорков». Верные наблюдения Трамбле до конца еще не объяснены и в наше время. Правда, мы знаем, что добыча захватывается щупальцами с помощью стрекательных клеток, что гидра имеет нервную систему и благодаря ей может, вероятно, регулироваться действие этих капсул, но все это еще недостаточно изучено.

Трамбле ставил также интересные опыты, чтобы приблизиться к пониманию вопроса, воспринимают ли гидры близость добычи, тянутся ли они к ней?

«Однажды я хотел дать еду молодому полипу, еще прикрепленному к своей матери. Я выбрал момент, когда их головы и руки были повернуты в разные стороны, и тогда спустил на руки молодому полипу небольшого червяка. Мать сразу же повернула голову и принялась схватывать этого червяка. Часто в подобных случаях я предоставлял его матери; но в этот раз я вытащил червяка из воды и затем совершенно отрезал у матери все щупальца — я даже отрезал ее голову, после чего вернул молодому полипу червя, полагая, что он не может быть больше похищен у него. После того, как я увидел, что он схватил его, я перестал наблюдать за ним и вернулся к нему приблизительно через полчаса после этого. Я увидел тогда вещь, которой не ожидал. У матери на остатке тела были отворочены губы, и червь, которого я рассчитывал найти в желудке молодого, как раз входил в таковой матери, я не скажу через рот, но через то отверстие на конце туловища без головы, которое образовывали отвернутые края переднего конца этого животного, так искалеченного. Я продолжал его наблюдать, пока не увидел, что червь съеден до конца. — «Факты, которые я только что сообщил, заставили меня предположить, что у полипов есть чувство, дающее им возможность заметить добычу, и это заставило меня быть более внимательным ко всему, что могло бы подтвердить или разрушить это предположение» (там же, стр. 148—149). Для проверки своей гипотезы Трамбле ставил простой опыт: на дно большого стакана, в верхней части которого сидели «длиннорукие полипы», он помещал червя, не могущего плыть; червь был удален от гидр на 5—6 дюймов. Оказывается,

что гидры часто пытались схватить червя своими щупальцами. Но Трамбле не пишет, как часто он ставил этот опыт и как велико относительное число случаев, когда гидры хватали червя.

В связи с вопросом о способности гидр «ощущать» добычу на расстоянии Трамбле пытался выяснить, нет ли у них глаз. Разумеется, что он их не нашел, но все же сомневался в том, можно ли этот вопрос решить отрицательно, тем более, что гидры «видят» свет и идут на него. Он оставил вопрос открытым, говоря: «Когда не достаёт фактов в подобных исследованиях, более подобает воздержаться от суждения, нежели высказывать мнение, которое в своей основе почти всегда предполагает, что природа столь же ограничена, как и способности тех, кто ее наблюдает» (там же, стр. 150).

Эти слова показывают, насколько Трамбле был строгим и добросовестным наблюдателем и вместе с тем тонким мыслителем.

Надо отметить, что и в наше время физиология распознавания гидрой добычи на расстоянии еще недостаточно изучена, известно лишь, что глаз у гидры нет.

Далее Трамбле продолжает описывать некоторые любопытные факты, относящиеся к питанию гидр. Он наблюдал, что две гидры иногда хватают одного и того же червя и начинают поглощать его — одна с одного, другая — с противоположного конца, пока рты не встретятся. В таком случае бывает, что червь разрывается и каждая из гидр получает свою долю. Но бывает и иначе. «Один из полипов больше открывает рот и начинает поглощать другого вместе с той частью червя, которая находится у него в теле. И он действительно поглощает его в той или иной мере, иногда целиком» (там же, стр. 150). «Однако поглощенный полип не съедается победителем, а пробыв в «желудке» соперника больше часа, выходит наружу цел и невредим, но потеряв добычу. Так же и собственные щупальца гидры, втянутые в полость тела вместе с добычей, могут пробыть там более суток и не перевариться, а выйти наружу неповрежденными.

«Вместе с тем надо гораздо меньше времени, чтобы животные, части которых бывают гораздо более прочными, чем руки полипов, оказались мацерированными и переваренными в этом желудке» (там же, стр. 151).

Эти наблюдения заставляют думать, что гидры не поедают себе подобных. «Мне не раз приходилось видеть, что животные одного вида поедали друг друга, вследствие чего я лишился удовольствия дальше наблюдать их. Но в отношении полипов я вскоре успокоился: сколько бы дней я не оставлял их без пищи, а позже и целые месяцы, я никогда не видел, чтобы они принимались есть друг друга» (там же, стр. 151). Трамбле пытался заставить гидр есть друг друга, но безуспешно. Эти опыты показали, что ни один полип из тех, с которыми делались опыты, не был переварен, хотя и оставался в «желудке» другого четыре или пять дней. Наоборот, все животные, служащие пищей гидрам, погибали в их «желудке» не позже суток.

Насколько мне известно, биохимия пищеварения гидр еще недостаточно изучена в этом отношении и почему гидра не переваривает себе подобных — еще точно не выяснено.

Трамбле кормил гидр в течение всего года. Они плохо ели только в то время зимы, «когда вода имеет температуру, весьма близкую к замерзанию» (там же, стр. 152). В летнее время их прожорливость достигает максимума. Но даже в эту пору они не погибают без пищи в течение четырех месяцев. Трамбле наблюдал, что голодающие гидры становятся меньше по мере того, как голодают; в течение трех месяцев голодовки они стали мельче когда-либо виденных им. Они скорее уменьшаются летом, чем зимой. По-видимому, голодные гидры питаются за счет своих тканей и летом этот процесс идет скорее, чем зимой. Но об этом Трамбле не пишет.

Его интересовала физиология пищеварения гидр. «Я ничем не пренебрегал, — писал он, — стараясь получить некоторое представление о том, каким образом полипы переваривают пищу, как извлекают из нее питательный сок и как этот сок проходит в их тело, чтобы питать их. Я никогда не надеялся достигнуть обо всем этом очень точных представлений» (там же, стр. 154).

Сама постановка вопроса о «соке», переходящем из пищи в тело гидры, очень обща и примитивна, потому что о составе этого «сока» и его превращениях Трамбле судить не мог — в его эпоху биохимия не существовала.

Трамбле наблюдал за изменением формы и цвета съеденных гидрой животных во время их нахождения

в полости тела полипа, так как стенка тела, когда она растянута находящейся внутри гидры пищей, достаточно прозрачна и позволяет наблюдать за ходом пищеварения. Кратко описав виденное, Трамбле говорит: «Все это приводит к представлению, что пища сначала мацерируется в желудке полипов, а затем, после того как из нее выделится питательный сок, остаток выбрасывается через рот» (там же, стр. 154—155). Трамбле останавливается на ряде подробностей переваривания гидрой различных животных; он сравнивает также вид животного-добычи до и после переваривания и по этому судит о цвете «сока», который гидра извлекает из своей добычи. Так, «водяная блоха» (дафния) входит в «желудок» полипа, имея красноватый цвет, а выходит белой. «Таким образом, кажется, что красное вещество просто вытягивается из кишок водяной блохи; и можно предполагать, что это происходит путем своего рода высасывания» (там же, стр. 156).

Красящее вещество, извлеченное из пищи в виде цветных частиц, смешивается с водой, наполняющей полость тела гидры во время пищеварения. Благодаря окраске содержимого «желудка» гидры Трамбле обнаружил подобие перистальтики в нем. «Я заметил одну вещь, которая в значительной мере может способствовать перевариванию пищи. Это то, что она постоянно толкается и переталкивается из одного конца желудка в другой... Вполне естественно думать, что причина, вызывающая это качание пищи в желудке полипов, является своего рода перистальтическим движением, происходящим в различных направлениях. Легко понять, что оно у полипов, как и у других животных, может много способствовать пищеварению».

«Это перистальтическое движение распространяет питательный сок по всему желудку полипов» (там же, стр. 158). И не только по «желудку», но так же по частям тела гидры более узким: по стеблю стебельчатой гидры (*Pelmatohydra oligactis*) и по щупальцам всех видов гидр, которые, как известно, имеют трубчатое строение, и у своего основания сообщаются с полостью тела животного; «через это соединяющее их отверстие благодаря перистальтическому движению и перегоняется пища из желудка в руки» (там же, стр. 159). Трамбле в этом убедился, но не сразу, наблюдая гидр, всосавших красное вещество, находящееся во внутренностях плоских червей.

«Внимательно рассматривая с помощью лупы руки этих полипов у их основания, я увидел, что красное вещество перешло в руки и что в них находится весьма значительное количество его. Но этот сок состоит из слишком мелких частей, чтобы можно было легко видеть, как они переходят из желудка в руки, и тем самым решить, что он проник туда через отверстие, соединяющее руки и тело, и что он находится в канале, образуемом рукой. Могло бы быть, что этот сок отфильтровался и разлился в самой коже» (там же, стр. 159—160). Приведенные слова — хороший пример того, как Трамбле критически относился к своим наблюдениям и как это толкало его к новым опытам для проверки гипотезы.

Он поставил другой опыт, который окончательно разрешил его сомнения. Он дал одному полипу «кусочки кожи... черных и плоских слизней» (это, вероятно, один их видов плоских червей, планарий из рода *Polycoelis*). «Вещество этой кожи вскоре превратилось в желудке полипов в своего рода кашу, состоявшую преимущественно из мелких черных кусочков. Эта каша и эти кусочки перекатывались в желудке полипа. Я внимательно следил за их движением с помощью лупы. Наконец, я заметил, что многие из этих маленьких черных кусочков переходили один за другим в руки полипов: я отчетливо видел их и в желудке, и в руках и наблюдал, как они проникали туда и обратно» (там же, стр. 160). Трамбле часто проверял этот опыт и считал его ясным доказательством «этого своеобразного перистальтического движения, которое действует у полипов в различных направлениях» (там же, стр. 160). И это движение одинаково существует и в теле, и в руках. Оно всегда довольно медленно, особенно зимой.

Покончив с вопросом о перистальтике, Трамбле ставит следующие вопросы: как «питательный сок», находящийся в «желудке полипа», затем проникает в «кожу», служащую стенкой тела и щупалец гидры; как распространяется он в этих частях и как он способствует питанию и росту полипов?

«Я решительно воздержусь от обещания ответить на эти вопросы удовлетворительным образом. Я только изложу некоторые наблюдения, которые, быть может, смогут пролить слабый свет на два первых» (там же, стр. 161). Эти слова, как мне кажется, показывают, на-

сколько Трамбле сознавал бессилие науки того времени достаточно глубоко вникнуть в сложные явления усвоения пищи, которые он затронул своими вопросами.

Чтобы иметь возможность приблизиться к освещению их, Трамбле считает необходимым сначала вернуться к вопросу о причине окраски полипов, которой он кратко касался раньше, говоря, что полипы бывают не всегда одинакового цвета. Есть видовые различия окраски. Кроме того, наевшиеся полипы обычно темнее голодных одного и того же вида.

«После того как я некоторое время кормил полипов, я имел возможность убедиться, что это изменение в цвете зависит не только от того, больше или меньше пищи я давал животным, но также от различия окраски самой пищи, которую они ели» (там же, стр. 162). Это наблюдение привело его к мысли, что можно менять цвет гидр, давая им в качестве пищи животных, содержащих ярко окрашенные вещества. Сначала Трамбле решил окрасить гидр (не зеленых) в красный цвет. Почти обесцвеченных голодной гидр он накормил «белыми плоскими» червями, «внутренности которых наполнены веществом, имеющим темно-красный оттенок» (там же, стр. 162). Возможно, что это были пиявки. Через день гидры оказались окрашенными в красный цвет. Этот факт был подтвержден новыми опытами. По-видимому, это первый эксперимент прижизненной окраски животного. «После того как я окрасил полипов в красный цвет, я решил их выкрасить в черный», — писал Трамбле (там же, стр. 162). Для этого он накормил голодных гидр кусочками вышеупомянутых планарий и этим «окрасил» их в черный цвет. Тот же эффект давало кормление гидр маленькими головастиками лягушек.

С целью получить зеленую гидру из стебельчатой Трамбле заставлял ее есть зеленых тлей, и гидры действительно приобретали слабый зеленый оттенок. Он использовал для изменения цвета гидр и других окрашенных животных. С кормлением гидр цветами растений опыт не удался — гидры их отвергали или извергали, если проглатывали. Трамбле пошел еще дальше: он приготовил водную настойку из желтых цветов и в нее поместил гидр, но они не могли жить в таких жидкостях. Этими опытами Трамбле, хотя частично и неудачно, вступил на путь, на котором наука нашего времени

достигла положительных результатов, применяя такие витальные краски, как метиленовая синька и нейтральрот, которые гидры переносят. Так окрашенных гидр можно с успехом использовать для опытов по трансплантации (ср.: Канаев, 1930).

«Итак, на основании вышеприведенных опытов, кажется, что окраска полипов зависит от цвета питательного сока, который они извлекают из съеденных ими животных» (Трамбле, 1937, стр. 165). Странно, что после этих фактов Линней различал виды гидр по их окраске.

Что приобретенная окраска гидр зависит не от цветной жидкости в полости их тела, а от проникновения краски в стенку тела, видно, по мнению Трамбле, из наблюдения гидры после того, как она «всосала» свою пищу и окончательно освободилась от всяких экскрементов. «На глаз видно, что его (полипа, — *И. К.*) желудок сильно сужен и не содержит больше жидкости, а окраска находится в самой коже» (т. е. в стенке тела, — *И. К.*). «Если затем полипа вскрыть, то в этом можно еще легче убедиться» (там же, стр. 165).

Трамбле хотел знать, как долго полипы сохраняют приобретенную из пищи окраску. Он поставил опыт с черными и красными гидрами одного и того же вида. «После того как они переварили пищу, давшую им окраску, я заставил их голодать. Я нашел, что после двух недель эти полипы имели еще некоторый вполне заметный оттенок черного или красного, хотя и значительно более слабый, чем тот, который они имели вначале, после того как ели. Понемногу окраска так ослабела, что в конце трех недель или месяца она уже не была заметна: полипы были тогда белые» (там же, стр. 165).

Логично продолжая исследование вопроса об окраске гидр, Трамбле спрашивает: «Но каким образом этот окрашенный сок распространяется в коже полипов? Входит ли он в сосуды и распространяется ли он с помощью этих сосудов по всему телу?» (там же, стр. 165). Он напоминает, что никаких сосудов найти не удалось, а что зерна находятся «в слизистом веществе» (там же, стр. 164—166). Обсудив факты, которыми он располагает, Трамбле делает вывод, что питательный сок проходит непосредственно из желудка полипов в зерна, которые наполняют их кожу. Но как это происходит? — «Очень

вероятно, что они (зерна, — И. К.) все своего рода *железки* или *пузырьки*, в которые он проникает, быть может, с помощью какого-то рода всасывания. Эти пузырьки кажутся окрашенными потому, что они наполнены и пропитаны красящим соком» (там же, стр. 166). Чем лучше упитан полип, тем больше окрашенных «зерен» (гранул) в стенке его тела, где, как это можно различить, они лежат слоями, и окраска, в зависимости от степени насыщения животного, проникает, соответственно, в более глубоко лежащие слои зерен. «Несомненно, что по мере того как зерна, железочки, наиболее близко лежащие к желудку, наполняются, питательный сок идет к другим» (там же, стр. 167).

И далее Трамбле ссылается на аналогичные наблюдения Марсильи над питанием кораллов и данные Бернарда де Жюссье и Гетара, сообщаемые Реомюром в предисловии к шестому тому его «Мемуаров».

Трамбле далее пишет: «Здесь можно было бы спросить, что делается с питательным соком после того, как он проник в эти зерна? Как он распространяется в других частях полипов, чтобы служить для их питания? Я совершенно не в состоянии ответить на этот вопрос» (там же, стр. 168). Он может только сообщить, что рост полипов пропорционален количеству пищи, которую они съели. Вопрос о росте он откладывает до следующей части своей книги, посвященной размножению гидр.

Исследовав вопрос о питании гидр, Трамбле установил ряд капитальных фактов, сохранившихся в науке до наших дней: чем питаются гидры, как ловят и поглощают добычу, как зависит их цвет от цвета пищи, как выглядит при первом приближении внутренняя стенка их тела, которая «всасывает соки» пищи и содержит ее в виде «зерен», представляющих собой своего рода «пузырьки». Но глубже в проблему питания гидр этот замечательный экспериментатор проникнуть не мог. Он был ограничен уровнем науки и научной техники своей эпохи. Только в наше время благодаря развитию гистологической техники и усовершенствованию микроскопа стало возможным установить, что «пузырьки» и «зерна», описанные Трамбле во внутреннем слое стенки тела гидры, это пищеварительные вакуоли и железистые клетки.

Напомнив, что гидры могут долго голодать и при этом уменьшаться в размерах, Трамбле переходит к вопросу



о продолжительности жизни гидр. По его наблюдениям, они могут жить более двух лет. «Те, о которых я говорю, имели в течение своей жизни весьма различные размеры. Я несколько раз видел их и большими, и маленькими в зависимости от того, больше или меньше я их кормил» (там же, стр. 168). Подробнее он об этом вопросе не пишет: очевидно специально им не занимался.

Далее Трамбле описывает врагов гидр, угрожающих их жизни.

«Полипсы могут быть поражаемы одним видом маленьких вшей, весьма распространенных в водах. Эти вши показались мне плоскими с нижней стороны тела и закругленными сверху. Они имеют приблизительно овальную форму. Обыкновенно они белого цвета; однако я заметил с помощью лупы коричневый цвет на теле многих из них. Они быстро двигаются по телу полипов и могут покидать его и плыть» (там же, стр. 168—169). Эти «вши» гидры-инфузории керона (*Kerona polyporum*). Они бегают по всему телу гидры, также и по щупальцам, но сосредоточиваются преимущественно на переднем конце гидры. Трамбле считал, что гидры могут быть съедены этими «вшами» нацело. Он показывает гидру, покрытую «вшами», у которой они съели щупальца и голову (рис. 6). Бекер (Baker, 1952), сообщая эти сведения Трамбле, сомневается в них, считая, что они не доказаны. Конечно, и такой строгий наблюдатель, как Трамбле, мог ошибаться. Однако гибель гидр от «вшей» наблюдалась не раз и, как мне кажется, это явление сомнений не вызывает. Гибель гидр от кероны следовало бы изучить в наше время, но, насколько мне известно, этим вопросом никто специально не занимался.

Гидры легко заражаются керонами, не только в аквариумах, но и в естественных условиях и там тоже гибнут от них.

По данным Трамбле, который содержал в своих сосудах сотни полипов, имеющих «вшей» на теле, многие гибли от этих паразитов. Однако случалось так, что «вши» исчезали, и тогда изуродованные ими гидры регенерировали щупальца и голову. Трамбле принимал меры к тому, чтобы очистить гидр от паразитов: менял воду в сосудах, счищал керон с тела гидры кисточкой, тряс гидр в воде. В то время он не знал, что керон можно устранять также химическим путем, прибавляя в воду

метиленовую синьку, от которой паразиты погибают, гидры же выносят эту окраску.

Ученый пытался выяснить, нет ли животных крупнее гидры, которые питаются ею. Он пробовал дать их рыбам. Однако даже схватив гидру, рыба выплевывала ее. Трамбле хотел обмануть рыбку, дав ей гидру, которая во рту держала червя «из очень любимых» рыбой. Она действительно схватила гидру вместе с червем, но тут же выбросила их вон. Затем рыба после нескольких неудачных попыток отделила червя от гидры и, съев первого, оставила вторую. Несмотря на повторные попытки скормить гидру рыбам, Трамбле не достиг этого.

Водяные жуки, даже голодные, не ели гидр. Лишь обманно Трамбле удалось заставить жука съесть гидру, держащую червя. Другим животным Трамбле не предлагал гидр в пищу. По-видимому, другие животные не употребляют их в пищу из-за стрекательных капсул, о которых Трамбле не знал.

В конце второго мемуара Трамбле останавливается на распространении гидр в водоемах Зоргфлита и его окрестностей. Он находил их, особенно часто стебельчатых гидр, в различных местах. Поэтому полагает, что их легко найти во многих местах Европы и что большинство натуралистов в состоянии проверить его опыты. Трамбле находил гидр во все зимние месяцы. Во время сильных морозов ему удавалось наблюдать гидр в водоемах сквозь лед. Он пробовал заморозить гидр. Некоторые находились во льду более суток, но потом большинство погибло. «Таким образом надо полагать, что пребывание во льду, особенно несколько затянувшееся, должно быть губительным для полипов», пишет он (там же, стр. 175).

В заключение Трамбле сообщает, что держал своих полипов в колодезной воде, а также в дождевой. Он считает, что вода источников и рек должна быть пригодна для них. «Весьма вероятно, что есть воды, которые не годятся для полипов» (там же, стр. 176). И хотя случается, что гидры, помещенные в ту или иную воду, вскоре в ней погибают, это еще не доказывает, что данная вода для них не пригодна, думает Трамбле.

### МЕМУАРЫ К ИСТОРИИ ПОЛИПОВ. ТРЕТИЙ МЕМУАР

В этом мемуаре описываются размножение гидр. Он начинается словами: «После того как я убедился, что пресноводные полипы, о которых речь идет в этих мемуарах, могут размножаться путем рассечения, я был очень заинтересован вопросом, как они размножаются естественным путем» (Трамбле, 1937, стр. 183). В то время Трамбле еще сомневался в том, растения ли полипы или животные, и надеялся, что выяснение способа их размножения рассеет его сомнения.

Работ Левенгука и анонима, опубликованных в 1704 г., где кратко описывается почкование гидр, Трамбле тогда еще не знал. А первых открытых им полипов он недолго рассматривал и, очевидно, на их почки не обратил внимания. В декабре 1740 г. Трамбле стал доискиваться, каков естественный способ размножения полипов. Но зимой они мало размножаются, и потому лишь 25 февраля 1741 г. он обнаружил у одного зеленого полипа небольшой темно-зеленый вырост. Трамбле стал за ним наблюдать, так как он не видел ничего подобного ни на одном из полипов. Вырост этот постепенно удлинялся и принимал цилиндрическую форму. 28 февраля на выросте появились четыре коротких щупальца, а 18 марта молодой полип отделился от матери. В дальнейшем Трамбле наблюдал почкование и у двух незеленых гидр, так как они были большего размера. Он обстоятельно описывает процесс формирования молодой гидры, начинающийся с образования небольшого конического выроста на теле матери и заканчивающийся образованием целого животного. Место прикрепления дочерней гидры к материнской постепенно уменьшается до минимума. Трамбле подробно описывает, как молодой полип отделяется от старого: для этого требуется небольшое движение одного из них или обоих одновременно, после того как мать и дитя предварительно прикрепились щупальцами к каким-нибудь предметам.

Щупальца у молодой гидры появляются не все сразу, как об этом уже упоминалось раньше. Отделяясь от матери, гидры одного и того же вида не всегда имеют одинаковое число щупалец. И после отделения их вырастает

разное количество. У гидр второго вида (*Hydra vulgaris*) за срок больше года число щупалец достигает 18 и даже 20. В природе Трамбле гидр с таким большим числом щупалец не встречал. Они были только у полипов, которых он кормил. Иногда число щупалец у них убывало. Имеет ли это прямую связь с голодовкой, он не указывает.

Молодой полип, еще прикрепленный к матери, уже может хватать добычу.

Скорость роста и созревания молодой гидры зависит от температуры и количества съеденной пищи. «Я видел молодых полипов, вполне сформировавшихся в течение суток и других, достигших этого лишь через две недели» (Трамбле, 1937, стр. 190). Первые росли в середине лета, вторые — при умеренной температуре. Соответственно меняется и длительность соединения дочерней гидры с матерью. Так, летом можно очень часто видеть молодых, отделяющихся от матери уже через два дня после начала роста почки; наоборот, зимой до отделения протекает иногда пять-шесть недель.

Не все гидры одинаково велики, когда они отделяются от матери. «Это изменяется в зависимости от количества пищи, полученной за время роста молодого полипа, а также многих других причин, на которых не стоит останавливаться» (там же, стр. 191).

Молодой полип не обязательно сразу отделяется от матери после того, как заканчивает свое развитие. Если мать прикреплена в таком месте, где можно добывать много пищи, то дочерние гидры не спешат отделиться. Когда добычи не хватает, молодые особи отделяются раньше. Трамбле предполагает, что это голод гонит их искать пищу в другом месте.

Ученый считает ошибочным предположение, что молодые гидры вырастают из яиц, прикрепленных к коже матери. «Становится невозможным сомневаться в том, что мать выгоняет его из своего тела так же, как ствол дерева выгоняет ветку. Ясно видно, что этот вырост, который является началом молодого полипа, есть не что иное, как продолжение кожи матери; что эта кожа вздулась, поднялась в этом месте и даже можно видеть, что она образует уже маленькую трубку, которая сообщается с полостью матери, или, иначе говоря, с ее желудком. В этом я удостоверился после моих первых наблюдений» (там же, стр. 192). Но этих наблюдений ему показалось

мало, и он экспериментами доказывал факт существования отверстия, соединяющего полость матери с полостью дочерней гидры — почки.

Трамбле, поместив на ладонь в капле воды крупного полипа второго вида с почкой, еще не вполне зрелой, отрезал половину молодого полипа и ясно увидел отверстие, соединяющее его с матерью. Для большей убедительности он отрезал тело матери выше и ниже почки, так что остался цилиндрический кусок, открытый с обоих концов. Благодаря этому улучшилось освещение изучаемого участка. Чтобы устранить всякие сомнения, Трамбле продольно разрезал цилиндрическую, оставшуюся от матери часть тела, удаляя ту половину ее, которая находилась против места прикрепления почки, и тем самым совершенно ясно «обнаружил с внутренней стороны то место материнского желудка, где должно было находиться соединительное отверстие с желудком молодого. Тогда я очень отчетливо увидел это отверстие» (там же, стр. 193—194). Тщательно рассмотрев этот объект с помощью лупы, Трамбле вполне убедился в существовании этого соединительного отверстия между полостями матери и дочери. Тем не менее он повторил это исследование семь раз, из них пять с успехом.

Другим доказательством был ясно наблюдаемый факт, что тела молодых полипов (почек), прикрепленных к матери, вздувались, наполняясь пищей, съеденной материнской гидрой. Трамбле подробно описывает это явление, которое он тщательно наблюдал. Его подтверждает также переход окрашенной (и там маркированной) пищи, съеденной матерью, в тело почки. Но наблюдается и обратное: пища, съеденная зрелой почкой, частично проникает в полость матери, почка кормит взрослую особь и даже соседние почки. Для Трамбле стало несомненным сообщение между полостью матери и полостью детеныша. «Было очевидно, что кожа этого молодого полипа является прямым продолжением кожи матери и что полипы действительно размножаются почками, как множество растений» (там же, стр. 195).

Молодые полипы еще тем похожи на почки растений, что они образуются последовательно и часто одновременно в различных местах тела взрослой гидры. «Я смею даже утверждать в отношении некоторых полипов, которых я кормил более двух лет, что мало имеется или даже вовсе

нет мест на их теле, на которых бы не возникало молодых» (там же, стр. 196). Это, пожалуй, сказано слишком сильно: насколько мне известно, на самом переднем конце тела, между ротовым отверстием и щупальцами, а также непосредственно ниже их почки не возникают.

Трамбле сам ограничивает вышесказанное обобщение тем, что указывает на отсутствие почек на стебле («хвосте») долгоруких гидр.

Подробное описание процесса почкования у гидр, сделанное Трамбле, можно считать первым описанием размножения животного почкованием, как справедливо считает Бекер (Baker, 1952). Описание Левенгука и анонима — только констатация одной стадии почкообразования, а не всего процесса, к тому же без доказательства, что это именно почка.

Дальше Трамбле переходит к вопросу о числе почек на одной гидре. Это исследование он стремился выполнить с должной точностью. Он взял молодых полипов, только недавно отделившихся от матери, по одному поместил их в пронумерованные сосуды с крышечкой. В них всегда в изобилии имелась пища для гидр. Каждые два дня сосуды чистились и вода менялась. Два раза в день Трамбле наблюдал каждого полипа и записывал нужные данные в журнал. Каждого отделившегося молодого полипа Трамбле изолировал и наблюдал за его размножением. Исследование было начато в июне 1741 г. на двух видах гидр — бурой и стебельчатой; число наблюдаемых гидр постепенно росло.

В качестве примера плодовитости гидр Трамбле приводит выборку из своего журнала, демонстрирующую в цифрах размножение полипа второго вида (*Hydra vulgaris*), занимающего приблизительно среднее место по плодовитости среди других наблюдавшихся гидр.

Трамбле приводит цифровую таблицу, которая показывает, когда начал расти очередной полип и когда он отделился. Из этой таблицы видно, что с 9 июля по 4 сентября — почти за два месяца — от одного полипа произошло 45 молодых, т. е. около 20 за месяц. Это среднее число, по мнению Трамбле, если сравнивать между собой особей разной степени плодовитости. Как он получил эту среднюю цифру, автор не поясняет. Вероятно, это делалось с относительной точностью, так как в ту эпоху статистика еще не существовала как наука.

Из приведенной Трамбле таблицы также видно, что летом почка сидит на теле матери в среднем 3—4 дня. Зимой почка созревает медленнее. Наблюдения показали, что у каждого молодого полипа через четыре или пять дней после того, как он начал развиваться, могут в свою очередь появиться почки. «... через каждые четыре или пять дней можно видеть новое поколение полипов». И это относится к каждому новому полипу, возникающему с такой быстротой и так быстро начинающему размножаться в свою очередь. «Легко понять, принимая все это во внимание, что число потомков одного полипа может быть через два месяца грандиозным» (там же, стр. 204). Трамбле наблюдал, что при обильном питании молодые гидры (почки) не спешат отделяться от матери и, сидя на ней, начинают в свою очередь почковаться. «Но это не все: я даже видел одного полипа-мать, который нес на себе три поколения. На молодом, который на нем (матери, — *И. К.*) находился, вырастал другой молодой, а на этом — третий» (там же, стр. 205; см. рис. 7, *Fig. 8*). На этом рисунке видно, что гидра-мать несет на себе девятнадцать молодых, считая и тех, которые выходят из молодых, произведенных этой матерью. Гидра-мать со всем потомством, прикрепленным к ней, представляет своеобразную временную колонию гидр. Этот рисунок — также наглядный пример скорости размножения гидр при благоприятных условиях — тепле и обильной пище. Трамбле видел и другие подобные случаи, он описывает некоторые подробности соответствия питания с размножением гидр. Обилие этих животных в периоды, оптимальные для их размножения, в самом деле поразительно. Осматривая водоемы Зоргфлита летом 1742 г., Трамбле обнаружил в одной канаве необычайное количество гидр. «Какова была моя радость, пишет он, — когда я пришел в такое место, где все дно, так сказать, щепилилось полипами! Ветви деревьев длиной в несколько футов, упавшие в воду, были, без преувеличения, покрыты ими почти так же, как парик волосами» (там же, стр. 209). Трамбле поместил в большой сосуд с водой кусочек такой ветви. «Полипы сидели так тесно, что с трудом можно было видеть дерево, на котором они помещались. Когда их руки распространились в сосуде, он почти целиком наполнялся ими» (рис. 8). «Но я должен предупредить, что как бы ни было велико число полипов,

изображенных сидящими на куске дерева на этом рисунке, оно все же не достигает того количества их, которое я видел на таких и на гораздо более крупных кусках дерева» (там же, стр. 209).

Трамбле развлекался тем, что бросал червей в гущу этих рук массы гидр. Один червь бывал схвачен многими полипами, щупальца их перепутывались, но через некоторое время щупальца расходились и дальше не путались. «Они проделывали всевозможные движения, вытягивались, сокращались, однако не стесняя при этом друг друга» (там же, стр. 209).

Причина такого количества гидр в этой канаве объясняется, считал Трамбле, обилием там дафний, тоже чрезвычайно плодовитых. Он наблюдал здесь движения гидр и ловлю добычи в природных условиях. Некоторые гидры сидели на улитках, которые «служили им экипажем», перевозившим их скорее, чем если бы они сами «шагали». Другие гидры двигались еще скорее, сидя на «чехликах личинок одних красивых молей» (по-видимому, это ручейники *Phryganea*, — И. К.). Личинки эти плавают довольно быстро. «Я видел, как они, плавая, несут помногу полипов, прикрепленных к их чехлику» (там же). И он дает на табл. X, фиг. 1 изображение такого движения нескольких гидр, сидящих на одном чехлике (рис. 9, Fig. 1).

Трамбле ставил специальные опыты для исследования скорости размножения гидр зимой, учитывая температуру воды в сосуде с гидрой и количество пищи, т. е. два основных фактора, влияющих на плодовитость гидр.

Температуру он измерял утром, в полдень и вечером и эти данные заносил в дневник. По его наблюдениям, при 35° по Принсу<sup>1</sup> (т. е. немного выше 0° по Цельсию) гидры перестают есть и почковаться.

Следующий вопрос, который Трамбле пытался выяснить, это — как они оплодотворяются, и наблюдать их «любовное поведение», притом — увидеть не только сходство с таковым у других животных, но также и у растений.

«Первый факт, в котором я удостоверился, заключается в том, что все полипы с руками в форме рогов

---

<sup>1</sup> По этому термометру 32-й градус отмечает точку замерзания, а 212-й — точку кипения воды.



оказываются матерями, что все особи этого вида производят потомство» (там же, стр. 214). Для того чтобы удостовериться в этом, он наблюдал за множеством гидр, которых кормил. «Действительно, среди них не оказалось ни одного (полипа, — *И. К.*), который бы не начинал производить молодых, после того как он в той или иной мере поел» (там же). А кормил Трамбле в то время «тысячи полипов».

Не видя никаких признаков «полового» поведения у полипов, Трамбле стал думать, что «с полипами дела обстоят так же, как с тлями, которые, согласно недавно сделанному открытию... все являются матерями и размножаются без спаривания» (там же, стр. 214—215). Но это предположение надобно доказать. Для этого Трамбле изолировал отдельных полипов, возникших в его культурах из почек. Однако, эти «жившие в одиночестве» полипы продолжали почковаться, так же как и их изолированное потомство. Он видел также, как об этом говорилось выше, что почки еще до их отделения от матери в свою очередь уже образовывали почки, т. е. «они еще до их отделения уже имели в себе начало плодовитости» (там же, стр. 216). Тогда он заподозрил, что оплодотворение происходит между почкой и матерью или между двумя почками на одной матери», но «все эти полипы размножались без того, чтоб мне удалось заметить что-либо, могущее способствовать их размножению. Это заставило меня думать, что то, что я пытался открыть, предполагая нечто подобное, было или невидимо, или во всяком случае очень трудно видимо» (там же). Это заставляло идти еще более ощупью, чем раньше. Исходя из предположения аналогии между оплодотворением у цветов и у полипов, Трамбле ставил опыты с почкованием гидр, лишенных головы и щупалец, где можно было ожидать нахождение того, «что способствует плодовитости полипов» (там же, стр. 217). Разумеется, опыты не подтвердили такое предположение. Другие опыты, также поставленные в целях обнаружить оплодотворение как причину почкования, ничего положительного не дали. Подытоживая результаты своих исканий, Трамбле считал, что из них можно заключить следующее:

«1. Что молодой полип, после того как он отделился от матери, не нуждается для размножения в присутствии другого полипа.

2. Что даже до отделения от матери он уже имеет начало плодовитости, потому что уже с этого времени он размножается.

3. Что если мать сообщает ему это начало плодовитости, пока они соединены, то это происходит не путем какого-либо сообщения через голову и руки молодого полипа или матери.

4. Что он также не оплодотворяется таким образом другим молодым, который выходит из той же матери одновременно с ним.

5. Что если он оплодотворяет сам себя, то, по всей вероятности, это происходит каким-то невидимым образом» (там же, стр. 218—219).

Из всего сказанного здесь о попытках Трамбле выяснить причину почкования видно, как ему трудно было освоиться с фактом бесполого размножения у животных, насколько нов и непривычен был такой факт, поскольку наука той эпохи считала, что размножение животных происходит только половым путем, что существует общее правило: «нет размножения без совокупления» (там же, стр. 219). И вот после открытия партеногенеза у тлей, которое и сам Трамбле подтвердил и которое является исключением из этого правила, теперь он констатирует новое исключение из него — почкование гидр.

«Пока я делал все вышеизложенные наблюдения о способе размножения полипов с помощью почек, я не пренебрегал возможностью выяснить, нет ли у них еще других естественных способов размножения», писал Трамбле (там же, стр. 219). Он старался, например, примечать, не делятся ли гидры на части естественным путем, т. е. не размножаются ли они в природе черенками, или же это происходит только в том случае, когда их насильственно разрезают пополам.

«Я, действительно, видел, как полипы делятся сами собой, — сообщает Трамбле. — Место, где они делились, понемногу сужалось, пока, наконец, небольшого движения не оказывалось достаточным, чтобы закончить разделение. Каждая часть делалась затем целым полипом. В них произошло то же восстановление, которое заметно у половинок полипа, разрезанного на две части» (там же, стр. 219). Превращение таких частей в целых животных требовало летом две или три недели, т. е. продолжалось сравнительно долго. Некоторые гидры разделялись по-

середине тела, другие более или менее близко к переднему или заднему концу. «Среди полипов, которых я кормил давно, есть несколько разделившихся самостоятельно два или три раза. Самый короткий интервал, который был между первым и вторым разом, составлял три месяца. Двое из этих полипов, о которых я говорю, были части одного из тех животных, которое было последовательно разрезано мною на пятьдесят частей» (там же, стр. 220).

Хотя Трамбле в течение почти трех лет наблюдал значительное число гидр, он признается, что он «видел не больше дюжины таких, которые разделялись бы сами собой» (там же, стр. 220). По-видимому, считает он, гидры этим способом размножаются очень незначительно, гораздо меньше, чем с помощью почек.

В наше время размножение гидр путем поперечного деления описывалось (Schulze, 1920), но оно действительно редко наблюдается, и причины его недостаточно выяснены.

«Я старался также выяснить, не являются ли эти животные яйцеродными. Я никогда не видел ничего такого, что можно было бы принять за яйца, за исключением того, что я буду описывать» (там же, стр. 220). И далее он пишет: «Я заметил на теле многих полипов маленькие сферические выросты, прикрепленные к ним с помощью коротенькой ножки... (рис. 9, *Fig. 2*, — *И. К.*). Они были белого и желтого цвета. Я никогда не видел больше трех одновременно на том же полипе. После того как некоторое время они были прикреплены к полипу, они отделились и упали на дно сосуда. Я рассматривал их несколько раз и до, и после отделения. Все они в конце концов обратились в ничто, за исключением одного, который, быть может, превратился в полипа. Я говорю „быть может“ потому, что не вполне уверен в этом факте» (там же, стр. 220—221). Дело в том, что Трамбле два дня не мог наблюдать это яйцо (так как он, очевидно, видел именно яйца гидры), а возобновив наблюдения, он нашел на том месте, где было яйцо, «еще бесформенного полипа, который, казалось, действительно вышел из этого сферического тела, вытянувшегося в направлении той стороны, которой он касался дна сосуда. Противоположная сторона была еще закруглена, и на ней можно было заметить кончики трех рук, начинающих расти. Постепенно этот полип удлинился и принял обычную для этих животных форму.

Одним словом, я был бы уверен, что этот полип возник из одного из этих маленьких сферических тел, отделившихся от полипа, если бы я не отсутствовал два дня и если бы не могло оказаться мелких полипов в том же сосуде» (там же, стр. 221).

Аналогичные наблюдения сделал, по словам Трамбле, его приятель Алламан (1713—1787), натуралист, впоследствии профессор естественной истории, занимавшийся вслед за Трамбле гидрой. Но и этот ученый не смог утверждать наличие такого факта, потому что тоже не поставил опыты с точностью, которая могла бы его удовлетворить. Трамбле считает, что эти наблюдения надо повторить, чтобы знать, что делается с этими сферическими телами. «Но даже допуская, что из них образуются полипы, я не знаю, можно ли их рассматривать как яйца или как полипов, которые случайно принимают во время роста сферическую форму, а затем гибнут или становятся совершенными полипами» (там же, стр. 221). И далее Трамбле пишет, что Реомюр сообщил ему об одном наблюдении Жюссье, которое тоже говорит якобы в пользу предположения, что гидры размножаются с помощью яиц. В заключении по этому вопросу Трамбле пишет, что он нашел сферические тельца только на полипах второго вида и притом только осенью и в начале зимы.

По-видимому, Трамбле после выхода этой монографии систематически не занимался вопросом о «сферических тельцах» и не выяснил окончательно, что они собой представляют. А он, очевидно, был на пороге открытия того, что это были яйца гидры. Рисунок Трамбле на десятой таблице, изображающий гидру с двумя «сферическими тельцами» в натуральную величину, очень мелок и потому плохо рассматривается, ножка не видна.

Интересно, что Трамбле видел также мужские гонады гидр, но не понял их значения. Он писал:

«Также осенью и в начале зимы можно обнаружить на полипах второго и третьего вида маленькие выросты, весьма отличающиеся от тех, о которых речь была до сих пор. Они имеют неправильную форму. Некоторые из них кончатся приблизительно острием, другие же сверху сплющены или закруглены... Вместо того чтобы держаться за полипа с помощью ножки, как те образования, о которых речь была выше, они прикрепляются к нему

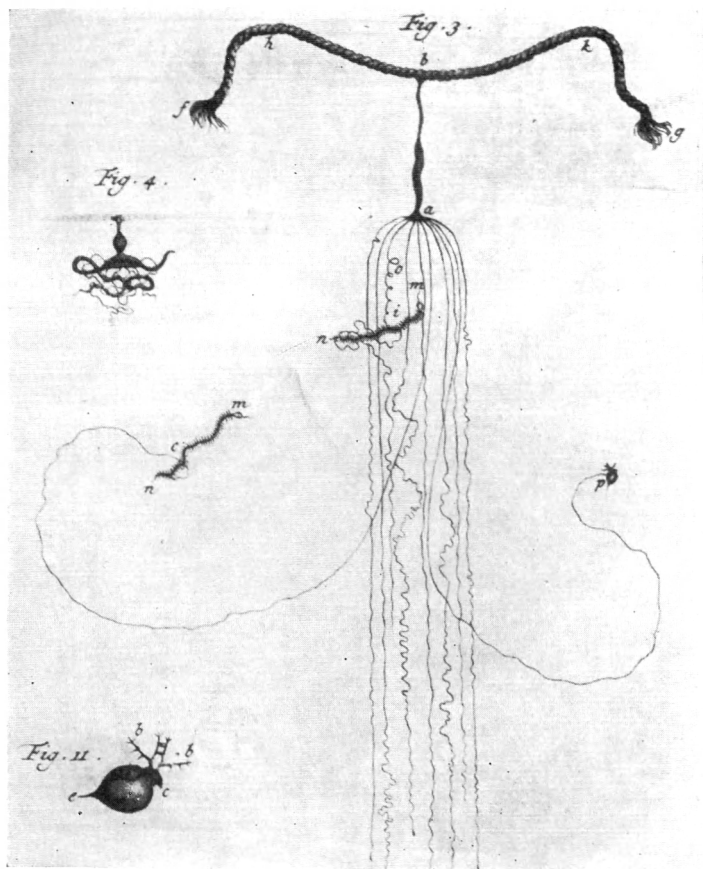


Рис. 5.

*Fig. 3* — полип, прикрепленный к шнуру *fg*, поймал две «тысяченожки» (*mn*) и одну дафнию (*p*). *Fig. 4* — гидра, поглощающая длинного червя и широко растянувшая рот. *Fig. 11* — дафния (*c* — передний конец, *b* — ветвистые конечности).

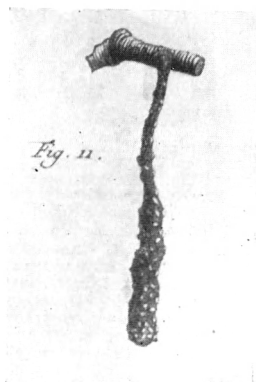


Рис. 6.

*Fig. 11* — гидра, обезглавленная «вшиами», которые видны на ее теле в виде беловатых овальных тел.

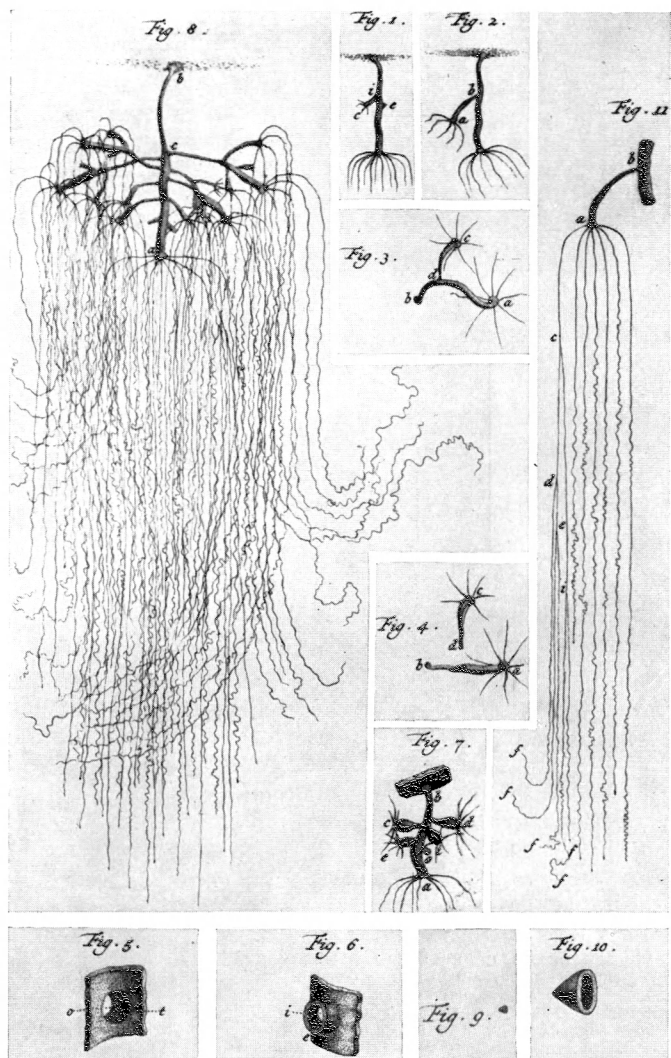


Рис. 7.

*Fig. 1 и 2* — разные стадии созревания почки (*e* — ранняя конусообразная стадия, *ic* — цилиндрическая с начинающими расти щупальцами, *ab* — созревающая почка). *Fig. 3* — стебельчатая гидра *ab* с отделяющейся почкой *cd*. *Fig. 4* — почка *cd* отделилась. *Fig. 5 и 6* — отверстие *ot* и *ie*, соединяющее полость тела матери с полостью почки. *Fig. 7* — стебельчатая гидра *ab*, съевшая червя, часть сока из которого протекла в почки *cedio*. *Fig. 8* — полип *abc* третьего вида, несущий 19 почек, в том числе почки, сидящие на почках. *Fig. 9* — молодая почка, отрезанная от гидры. *Fig. 10* — та же почка под микроскопом.

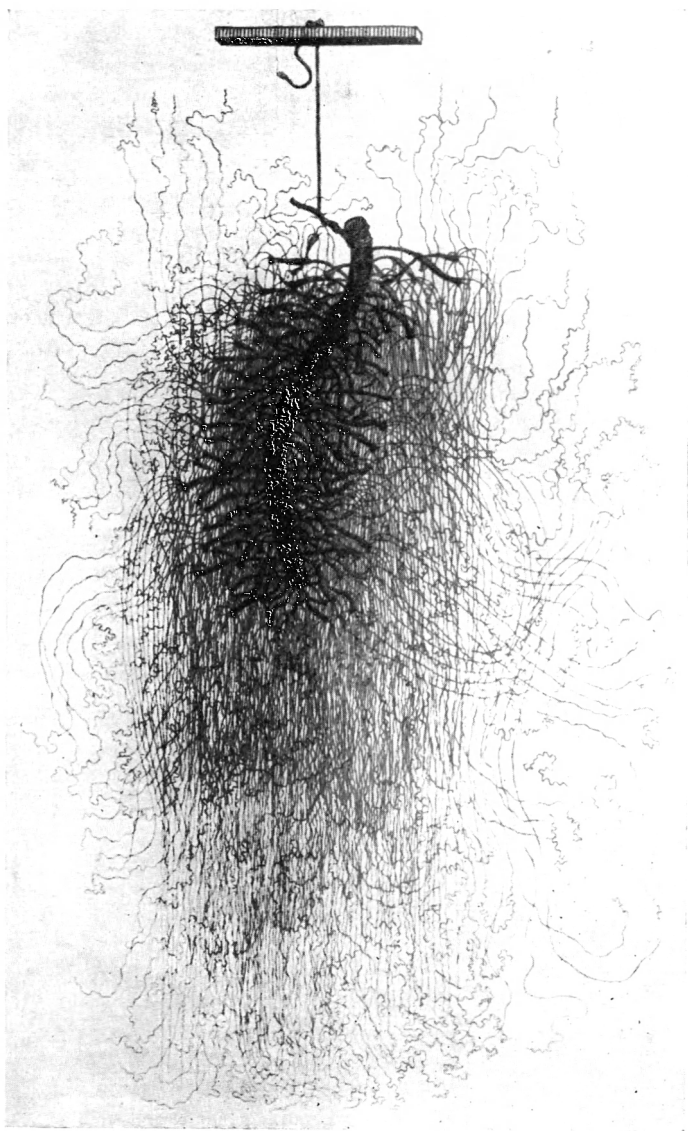


Рис. 8. Кусок дерева, покрытый гидрами третьего вида, найденный в июле 1742 г. в одном из водоемов Зоргфлита.

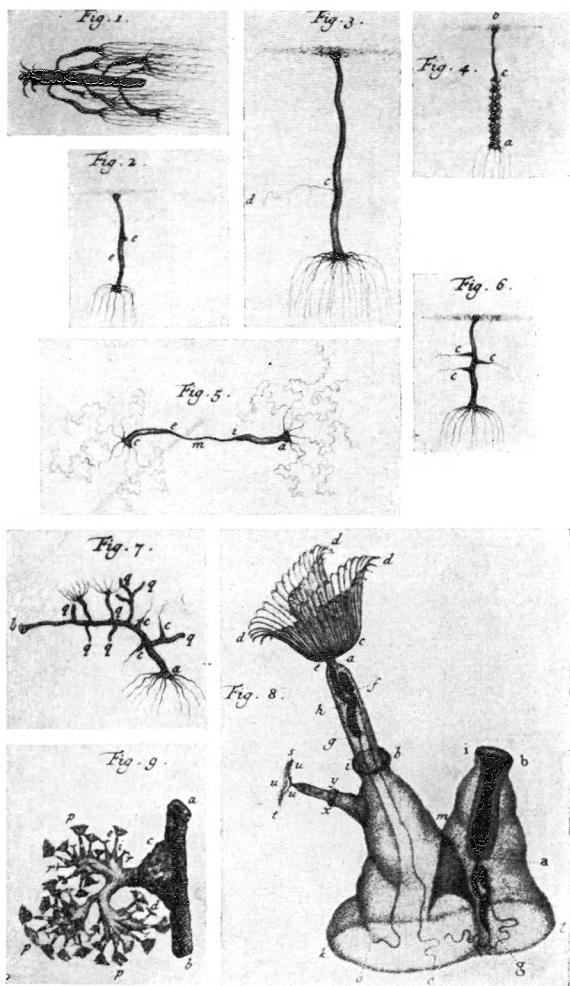


Рис. 9.

*Fig. 1* — плывущая личинка с 8 «долгорукими» полипами. *Fig. 2* — полип второго вида с двумя «сферическими тельцами» (яйцами?) *e*. *Fig. 3* — полип второго вида, имеющий одно щупальце *cd*, помимо нормальных. *Fig. 4* — полип *acv* третьего вида, покрытый коническими выростами (мужскими гонадами). *Fig. 5* — двуглавый полип *cl* и *ia*, образовавшийся из двуглавой почки; место соединения обоих полипов *m*. *Fig. 6* — полип с тремя однощупальцевыми почками *s*. *Fig. 7* — полип *ab* с семью необычными «хвостами» *q* и тремя коническими однощупальцевыми почками *s*. *Fig. 8* — «полип с султаном», султан из щупалец *d*. Три полипа: *bfacdd dehgi*, находящийся вне капсулы *ihgmb*; другой *ibag*, находящийся внутри капсулы *imglb*; третий молодой *txu* сбоку первого со щупальцами *u*. *Fig. 9* — «букет» из полипов с султаном, прикрепленный к куску дерева *ab* (*p, p* — султаны отдельных полипов; *ie* — тело полипов; *r, r* — молодые полипы).



своей наиболее широкой частью. Они образуют подобие пирамиды (точнее — конуса, — *И. К.*), основание которой прикрепляется непосредственно к полипу (рис. 9, *Fig. 4*, — *И. К.*). Эти выросты иногда находятся на одном полипе в таком количестве, что они почти соприкасаются. Преимущественно это заметно на представителях третьего вида, где они занимают самую широкую часть тела, находящуюся между головой и началом хвоста. Все эти выросты белого цвета и благодаря этому легко заметны, особенно если они многочисленны. Их легко можно считать за какую-то болезнь полипов или по крайней мере за следствие таковой. Несомненно, что полипы менее активны, когда их тело покрыто этими выростами. У них плохой аппетит или нет его вовсе, они быстро худеют и теряют окраску. Когда полипы, имеющие такие выросты, начинают снова есть, видно, как эти образования понемногу уменьшаются и наконец вовсе исчезают, тогда как сферические выросты отделяются от этих животных» (там же, стр. 222—223).

Трамбле добавляет, что щупальца стебельчатой гидры в этом состоянии были весьма узки и коротки. Он не видел, чтобы они вытягивались. Иногда полипы, покрытые такими «прыщами», также почковались, причем молодые были очень малого размера. В одном случае их было 22 экземпляра на теле одного и того же полипа — зимой при очень скудной пище. Констатируя этот факт, Трамбле не пытается его объяснить.

Вышеприведенное описание конических образований на теле гидр осенью и зимой несомненно есть описание мужских половых желез гидры. Но Трамбле не смог понять того, что он так точно описал, и на этом прекратил исследование. Таким образом, этот натуралист почти дошел до открытия полового размножения у гидр. Вероятно, Паллас (*Pallas, 1766*) был первым, кто видел появление гидры из яйца, о котором, он, впрочем, имел смутное представление. Лишь Эренберг (*Ehrenberg, 1838*) почти через сто лет после Трамбле впервые писал об оплодотворении яйца гидры.

Далее Трамбле переходит к «некоторым другим неправильностям роста» у полипов, видимо, считая и появление мелких молодых особей в период образования конических «прыщей» и голодовки своеобразной аномалией роста.

К таковым он относит «разветвленные руки» у гидр. «Ветка, которая выходит из руки и образует такую вилку, в той или иной мере удалена от основания и конца руки», — отмечает Трамбле (Трамбле, 1937, стр. 223—224). Щупальце, по Трамбле, может ветвиться повторно. Раздвоенные щупальцы, очевидно, результат регуляционных процессов, как показал Исаев (1924б).

Другая кажущаяся аномалия — это щупальца на необычном месте, например посередине тела. Такие щупальца «бесполезны», по мнению Трамбле. «Большинство таких рук понемногу уменьшалось и наконец вовсе исчезало» (Трамбле, 1937, стр. 224). Эти щупальца, вероятно, следствие регуляционных процессов.

«Я еще видел на полипах второго вида молодых, сохранявших все время форму конуса и имевших только одну руку, которая выходила прямо из вершины этого конуса» (там же). Трамбле не знал, как возникают эти «однощупальцевые полипы» (рис. 9, *Fig. 6*). Ему казалось, что иногда они постепенно уменьшались, конус исчезал и оставалось всего одно щупальце на том месте, где был раньше конус. Другие, наоборот, сначала теряли свои руки, а потом отделялись от матери. Трамбле не видел более трех конических полипов на теле другого. Замечал он их только осенью и зимой.

Эти «однощупальцевые полипы», загадочные для Трамбле и некоторых ученых после него, до сих пор еще недостаточно исследованы (ср.: Канаев, 1953).

«Иногда встречаются полипы, которых можно счесть за двухголовых» (Трамбле, 1937, стр. 224). Трамбле видел, как такой полип возник в виде почки. Вначале эти две головки соприкасались, а потом разошлись в процессе развития почки, имевшей две головы (рис. 9, *Fig. 5*). Трамбле «довольно долго» сохранял таких полипов о двух головах после того, как они отделились от матери, и высказывает предположения о том, как такие полипы могли возникнуть, но экспериментально свои догадки не подтверждает. Подробно он описывает одну двуглавую гидру, у которой головы были на противоположных концах тела. Через два месяца эта двухголовая гидра разделилась на две нормальных, произошла полная регуляция.

В заключение Трамбле описывает гидру-урода, у которой было семь придатков на разных местах тела

(рис. 9, Fig. 7). Трамбле считал их «необычными хвостами», т. е. стеблями, и они действительно выполняли соответственную функцию: гидра цеплялась ими за различные предметы. Кроме того, на этой гидре сидело три почки с щупальцами и три «конических полипа» с одним щупальцем. Так выглядела эта гидра 18 января 1743 г. Ей тогда было полтора года. На следующее лето она приобрела обычную форму. Все «необычные хвосты» исчезли, т. е. произошла регуляция.

Трамбле не останавливается на других неправильностях роста гидр, которые ему приходилось наблюдать в своих культурах: «Сказанного мною достаточно, чтобы дать понять, что в этом отношении полипы имеют также больше сходства с растениями, чем с известными нам животными» (там же, стр. 227).

Мне кажется, что в данном вопросе Трамбле не прав. Обращая внимание на разнообразие форм гидр, уклоняющихся от нормы, он упускает из виду, что это лишь временные отклонения, что постепенно идет процесс регуляции, который завершается восстановлением нормальной формы. Этим гидра заметно отличается от растений, у которых столь явно выраженной нормы формы и регуляции нет.

На сообщенном выше рассмотрении фактического материала по размножению гидр заканчивается, и Трамбле довольно пространно останавливается на сходстве и различии размножения гидр и растений. Последние, по мнению Трамбле, размножаются тремя способами: семенами, черенками и почками. Первый способ у гидр не установлен, размножение черенками у гидр редко, а почками — обычное явление.

«В настоящее время мы в состоянии полагать, что необыкновенная манера полипов с руками в форме рогов размножаться путем рассечения их на части не является единственной странной особенностью их, которой они отличаются от стольких иных животных и которая оставалась так долго неизвестной в этом классе организмов. Их способность размножаться почками должна быть отнесена к тому же разряду свойств; она также может научить нас, в какой мере правила, считающиеся общими и почти всюду принятые, мало заслуживают такого названия, хотя бы и не существовало другого исключения,

кроме того, которым являются полипы, историю коих я даю» (там же, стр. 231).

Этими словами, очень сдержанно, Трамбле заявляет, что его исследование способов размножения гидр опровергает существовавшее тогда общее правило о том, что животные бесполом путем не размножаются.

В этом отношении он нашел поддержку такого авторитета, как Реомюр, который сообщает в предисловии к шестому тому своих «Мемуаров» о том, что многие «любопытные» под влиянием открытия регенерации у полипов путем рассечения их наблюдали то же явление у различных видов червей. Такие опыты удались на еще большем числе животных уже после того, как это предисловие было написано. *«Очень вероятно, — как говорит этот знаменитый натуралист, — что полипы не должны быть единственными, которым дана возможность размножаться столь странным образом. Чем больше изучают произведения и дела природы, тем больше убеждаются, что в ней нет ничего уникального. Это, мне кажется, может относиться и к тому, и к другому способу размножения полипов; на основании этого принципа можно было бы думать, увидав почки полипов, что данный способ размножения, каким бы странным он ни казался, не является исключительным свойством этих животных, а наоборот, свойственен многим другим, принадлежащим к различным видам и даже родам»* (там же, стр. 231).

Иллюстрируя сказанное, Трамбле описывает мелких пресноводных животных, которых он называет «полипы с султаном», — мшанок. Описание это будет приведено в седьмой главе. Важно, что Трамбле нашел и у них размножение не только почками, но также и яйцами.

Далее Трамбле кратко сообщает о своих опытах и данных Реомюра по регенерации у тысяченожек, о которых речь была уже выше как о пище гидр. Такое размножение черенками существует у этих червей также и естественным путем, и Трамбле рассказывает о своих наблюдениях такого явления. Подробнее речь о них будет в седьмой главе.

МЕМУАРЫ К ИСТОРИИ ПОЛИПОВ.  
ЧЕТВЕРТЫЙ МЕМУАР

«Операции, произведенные на полипах, и их результаты» — вот название мемуара, где преимущественно описываются эксперименты. Он начинается так: «Первая операция, сделанная мною с полипами, заключалась в том, что я разрезал их *поперечно*; какой был результат ее, уже изложено в общих чертах в начале первого мемуара... В настоящем сообщаются подробности этого опыта» (Трамбле, 1937, стр. 252).

Любопытна простота техники, с которой Трамбле делал свой знаменитый опыт.

«Чтобы разрезать полипа поперечно, я помещаю его в небольшом количестве воды на ладонь левой руки. Сначала он находится в сокращенном состоянии. Его уже можно легко разрезать в этом состоянии, только бы ножницы были достаточно тонкие. Но, так как разделить его точно там, где хочешь, удобнее, когда он вытянут, я обыкновенно держу руку, в которой он находится, некоторое время спокойно, чтобы дать ему возможность расправиться. Когда он находится в таком положении, какое мне нужно, я осторожно подвожу под то место, где его надо разрезать, одну из половинок ножниц, которые держу в правой руке. Затем я их закрываю и, разделив таким образом полипа, я прежде всего рассматриваю с помощью лупы обе его половинки, чтобы выяснить результаты операции» (там же, стр. 251—252).

Если разрез выполнен удачно, то обе половинки помещались в разные сосуды, неглубокие, чтобы можно было наблюдать гидр с помощью лупы. Так как операций было много, то сосуды метились определенным образом и велся журнал наблюдений.

Трамбле подробно описывает внешнюю картину процесса восстановления целого животного из половинок разрезанного. Летом он часто видел, что передняя часть, т. е. имеющая щупальца, уже в день операции могла передвигаться и есть. Некоторые ели сейчас же после операции. Это, вероятно, показывает, что «шок» от потери половины тела оперативным путем не был замечен. Но на это Трамбле не обращал внимания.

Задняя половина, наоборот, оставалась неподвижной и место не меняла. Через некоторое время рана замыкалась, а затем начинали расти щупальца, как у почек: сначала появлялись первые три-четыре щупальца в виде бугорков, которые далее вытягивались, а между ними возникали новые щупальца. И щупальца, еще не успев достигнуть обычной длины, начинали ловить добычу, так как рот уже был в это время сформирован. Летом щупальца у задних половин начинали расти в конце первых суток после операции, и через два дня эти половинки могли уже питаться как целые животные. В холодную же погоду этот процесс затягивался на 15—20 дней.

«Мне показалось, что при прочих равных условиях восстановление во второй части полипа происходило скорее у хорошо упитанного животного, чем у голодавшего некоторое время», — писал Трамбле (там же, стр. 254). Он не разработал этот вопрос настолько обстоятельно, чтобы доказать правильность своей гипотезы или отвергнуть ее. Но и позже, насколько мне известно, это не было сделано.

Если разрезать гидру, имеющую почки, то они продолжают расти после операции, независимо от того, оказались ли они в передней или задней половине.

«Часто случается, — писал Трамбле, — что нижние части гидр, у которых во время рассечения нет почек, начинают производить таковые еще до того, как поели, и до того, как приобрели щупальца. Мне показалось, что рост этих молодых иногда задерживает рост рук (второй части, задней, — *И. К.*). Я видел, как один молодой полип появился так близко к переднему концу второй части, что после того как он некоторое время рос, он слился с этим концом, на котором еще не было головы. Казалось, что этот молодой стал передним концом этой второй части. Но он был немного наклонен и образовывал с ней весьма тупой угол вместо прямой линии. Когда он смог есть, я дал ему червей, которые перешли из его желудка в ту часть полипа, из которого он вырос, так же как они перешли бы через рот целого полипа в его желудок. Некоторое время спустя задний конец молодого полипа сузился, затем сей полип отделился. Вторая часть еще несколько дней оставалась без рук, которые наконец начали появляться на ее переднем конце» (там же,

стр. 254—255). Регуляция закончилась, когда образовалась целая гидра.

Далее, варьируя свой основной опыт, Трамбле стал менять место разреза. Беря стебельчатую гидру, он разрезал ее ниже того места, где их тело начинает суживаться; иначе говоря, если отделить часть стебля, то, оказывается, эта часть тоже становится целой гидрой. Этот опыт, казавшийся некоторым ученым сомнительным, подтвердили эксперименты нашего времени (Токин и Горбунова, 1934; Канаев, 1935). Так же самый передний конец гидры, диск с ротовым отверстием и щупальцами, мог превращаться в процессе регуляции в целое животное.

«Более того, часть диска, подобного тому, о котором я только что говорил, куски, имеющие две или три руки, стали целыми полипами. Взамен отсутствующих рук образовались новые» (там же, стр. 256). Этот факт подтвержден позднейшими опытами (Nussbaum, 1887; Koeliz, 1911, и др.).

«Я отделял руки и смотрел, не превратятся ли они в полипов. Опыт не удался. Я, однако, не хочу из этого заключить, что успех невозможен» (Трамбле, 1937, стр. 256). Этот вопрос оказался спорным вплоть до нашего времени. Он, кажется, не решен еще окончательно.

Продолжая исследование, Трамбле разрезал поперечно своих гидр не на две, а на три и четыре части. «И все эти части стали целыми полипами» (там же). Иллюстрируя эти слова, он приводит извлечения из некоторых частей своего журнала. Для примера привожу первое из них.

«Я разрезал полипа на три части поперечно 18 июля 1741 г.».

«Первая часть была удачно отрезана; она имела шесть рук, это были те самые руки, которые были у разрезанного полипа».

«Вторая часть начала 23-го растить молодого; у нее еще не было рук. Я их увидел 25-го как у детеныша, так и у второй части. Молодой полип отделился 28-го. Вторая часть имела тогда семь рук».

«У третьей части руки начали расти 24-го. Я заметил их пять 25-го и семь 28-го».

«Эти три части того же полипа ели водяных блох 29 июля. Они были целыми полипами» (там же, стр. 257).

Аналогичные явления наблюдались при разрезании гидры на четыре части.

«Полипы недостаточно велики, чтобы их можно было разрезать на очень много частей одновременно. Вместо этого я делил полипа последовательно на много частей. Разрезав полипы на четыре части, я позаботился хорошенько кормить каждую из этих четырех частей; и когда они достигали известной величины, я их еще разрезал на две или три части в зависимости от того, насколько это позволял их размер. Далее я также дал расти всем этим частям и снова разделял их. Таким образом я разрезал полипа, о котором идет речь, на пятьдесят частей. Я этим ограничился, так как мне казалось достаточным довести деление до такой степени. Все пятидесятые части стали целыми полипами. Я видел, как они выполняли все функции таковых. Я сохранял многих из них более двух лет. Они обильно размножались. Этот опыт я проделал на полипе второго вида» (там же, стр. 257—258). Между полипами, никогда не разрезавшимися, и полипами, образованными из частей разрезанных животных того же вида, в отношении размножения, при прочих равных условиях, не было разницы, отмечал Трамбле.

Мне кажется, что в этом опыте с разрезанием гидры на 50 частей есть логическая ошибка. Первоначальные четыре части питались и росли, а также и все последующие в этом опыте. Следовательно, эти части увеличивались в объеме (и массе) и обогащались запасом энергии за счет съеденной пищи. По существу часть сразу после отрезания и она же накормленная и выросшая, только номинально тождественны, а биологически они суть нечто различное. Однако этим опыт Трамбле опорочивается только с методической точки зрения. По сути он остается верным, и наука последующего времени подтвердила это — целые гидры получают из очень малых частей этого животного (Peebles, 1897; Исаев, 1924б, и др.). Другая серия опытов была сделана Трамбле с разрезанием гидр продольно, параллельно главной оси тела.

Трамбле подробно описывает эту операцию, по технике похожую на предыдущую — поперечное разрезание. Он наблюдал движения продольно разрезанной и тем разделенной на две части гидры и начало регуляции: края лентовидной половины гидры, образованные разрезом, начинают соединяться, и когда этот процесс закончен, ни-



какого шрама не видно. Лента превратилась в трубочку, тело половины гидры стало похожим на целое животное, только число щупалец заметно меньше — их лишь три или четыре. «Обыкновенно половины полипа, разрезанного продольно, приобретают вид целого полипа в течение часа и даже скорее» (Трамбле, 1937, стр. 262). Уже через 24 часа после операции некоторые из таких половинок, принявших облик целой гидры, могли захватывать и поглощать добычу. «У меня есть некоторые основания предполагать, что части полипа, голодавшего в течение известного времени до операции, скорее едят после расчленения, чем части хорошо упитанного полипа», — замечает Трамбле (там же, стр. 262).

Уже в ближайшие дни после операции начинают расти новые щупальца, так что вскоре число их становится нормальным.

Трамбле разрезал гидр продольно также на четыре части. Извлечение из дневника показывает, что все четыре части закончили регуляцию в период с середины августа до середины сентября, т. е. приблизительно в течение месяца.

«Я проделал на том же полипе и в одно и то же время оба опыта, о которых до сих пор была речь, т. е. я одновременно разрезал его поперечно и продольно; я в известном смысле четвертовал его» (там же, стр. 263). И эти четыре части превратились в целых полипов, что и следовало ожидать. Процесс регуляции напоминал описанные выше.

Несколько иной характер имели дальнейшие операции, логически связанные с предыдущими.

«Я разрезал полипа продольно, начиная от головы, но не до конца; впоследствии он оказался с двумя головами, двумя телами и одним хвостом. Разделенные части полипа, вместо того чтобы сближаться и восстановить облик обычного полипа, образовали каждая отдельно свое тело и голову, как это делают половинные полипы, разрезанные продольно сверху донизу» (там же, стр. 264). Накормив этого двухголового полипа через его оба рта, Трамбле снова не до конца расщепил обе передние части и так получил «гидру», о которой уже была речь в главе 3. Трамбле сделал именно семиголовую гидру, напоминавшую мифическую Лернейскую Гидру, и все семь ртов ее поглощали пищу (рис. 10, *Fig. 11*).

Аналогичным образом, делая надрезы заднего конца тела полипа, Трамбле получил особи с двумя и более «хвостами», но с одной головой. «Число этих хвостов можно увеличить, разрезая их вновь и вновь и давая им расти так же, как я это делал относительно гидр с многими головами. — Я видел, как ходят гидры с многими головами и гидры с многими хвостами» (там же, стр. 265).

Трамбле «делал гидр» и несколькими иным путем, чем только что описанный. Он вскрывал полипа, производя продольный разрез сверху донизу, распластывал его на ладони и затем надрезал эту «кожу» ножницами в разных направлениях. В процессе регуляции получались «необыкновенные» полипы с несколькими головами и хвостами. Если их хорошо кормить, то они размножаются, как обыкновенные полипы.

«Последний из приведенных опытов, касающийся продольно вскрытого и надрезанного ножницами полипа, дал уже понять, что каким бы образом и в каком бы направлении ни резать полипа, его не убиваешь, а наоборот, из одного делаешь множество новых. Чтобы лучше убедиться в этом факте, я еще дальше развил вышеприведенную операцию. Я вскрыл полипа у себя на ладони, расправил его и разрезал эту кожу во всех направлениях: я довел ее до мелких кусочков, я, в некотором роде, изрубил ее. Эти маленькие кусочки кожи, как те, что имели руки, так и те, что их не имели, — все стали целыми полипами. Однако некоторые из них иногда умирают. Это происходит, может быть, от того, что они слишком малы, а может быть, от причин, от которых погиб бы и целый полип» (там же, стр. 266). Из-за малых размеров этих кусочков с ними надо быть осторожными и кормить их, когда они смогут есть, исключительно мелкими кусочками червей. Трамбле несколько раз с успехом повторял этот опыт.

Данный эксперимент можно считать вариантом основного, когда гидра разрезалась поперек, а регулирующие части кормились, росли и снова разрезались. В новом варианте, только что описанном, мне кажется, есть то преимущество, что части, на которые гидра разрезалась, вероятно, мельче, хотя Трамбле не указывает, на сколько частей он разрезал одну гидру. Кроме того, каждому куску предоставляется возможность закончить регуляцию и превратиться в целую гидру, без промежуточных

подкармливаний и новых разрезов, как это было в первом опыте.

Трамбле ставит нужный вопрос: как происходит образование полости тела в тех случаях, когда кусок стенки тела («кожи») после операции настолько мал, что не может загнуть свои края, чтобы заложить начало полости? Он наблюдал одного полипа, разрезанного продольно, который превратился в целое животное без того, что края этого куска сблизились и соединились. Чтобы проверить это наблюдение, Трамбле стал ставить систематические опыты и вести наблюдения с первых часов после операции. Он установил, что такие плоские маленькие куски стенки тела гидры («кожи») в раннем периоде регуляции края не соединяют и форму трубки не принимают. Сначала эти куски были узкими и плоскими, а затем, вздуваясь, они становились более или менее цилиндрическими. «Если их рассматривать в таком состоянии с помощью лупы при дневном свете или со свечой, можно заметить, что они уже имеют полость внутри тела, простирающуюся от одного конца до другого» (там же, стр. 268). Затем возникает голова с первыми щупальцами, образующийся полип начинает питаться и расти. Разумеется, Трамбле не мог видеть в свою лупу микроскопические детали этого явления. Их стали изучать только в наше время (Mattes, 1925, и др.).

Далее Трамбле переходит к опыту, «который по странности не уступает тем, о которых была речь до сих пор. Этот опыт состоит в выворачивании полипов» (Трамбле, 1937, стр. 270). Экспериментатор прежде всего напоминает, что все тело полипа образует лишь трубку, своего рода кишку, или мешок, простирающийся от одного конца тела до другого. «Надо лишь вывернуть эту трубку, образующую тело полипа, наизнанку, как выворачивают мешок, чулок, перчатку или палец перчатки; сделать так, чтобы внутренняя поверхность его кожи оказалась наружной поверхностью, а наружная — внутренней» (там же, стр. 270). Трамбле пришел к мысли поставить такой опыт, исходя из предположения, что наружная поверхность стенки тела гидры так же способна всасывать пищу, как и внутренняя. Ему казалось, — и это была ошибка, вызванная отчасти несовершенством его техники, — что та и другая поверхность «кожи» содержат «гранулы или пузырьки», т. е. по структуре похожи, и

потому могут заменить друг друга: наружная поверхность при соответствующих условиях может всасывать пищу.

В связи с этими соображениями он сначала хотел поместить гидр в питательную жидкость, но не найдя таковой, решил их вывернуть. Первые опыты были неудачны, но в 1742 г. он нашел довольно легкий прием для этой цели. И Трамбле подробно описывает этот метод, очевидно, с тем чтобы всякий желающий мог повторить данный опыт. Он начал с полипов второго вида (*Hydra vulgaris*).

«Итак, я начинаю с того, что даю червя этому полипу, на котором ставлю опыт, и когда этот червь съеден, я могу приступить к опыту. Не следует дожидаться, чтобы червь значительно переварился. Я кладу полипа, желудок которого хорошо наполнен, на левую ладонь; затем я нажимаю на него маленькой кисточкой несколько ближе к заднему концу, чем к переднему; таким образом я толкаю червя, находящегося в желудке, по направлению ко рту полипа, он вынуждает его открыться, и, нажимая еще немного на полипа моей кисточкой, я заставляю червя (рис. 10, *Fig. 12, se*, — *И. К.*) частично вылезти из рта (*a*) полипа; тем самым я на столько же опоражниваю задний конец желудка. Этот червь, выходящий из рта полипа, заставляет его сильно расшириться, особенно если он выходит сложенный пополам, как это видно на только что указанной фигуре. Когда полип находится в таком состоянии, я осторожно, ничего не нарушая, извлекаю его из воды и помещаю на край ладони, смоченной водой, чтобы полип к ней не очень прилипал. Я принуждаю его все больше и больше сжиматься и тем самым способствую все большему расширению его желудка и рта. Здесь надо помнить, что червь частично торчит из этого рта и тем самым последний остается открытым (*Fig. 12*, — *И. К.*). Затем я правой рукой беру кабанью или свиную щетинку, достаточно плотную и без острия, причем я держу ее так, как держат ланцет для кровопускания. Я приближаю более толстый конец ее к заднему концу полипа, нажимаю на него и заставляю его войти внутрь желудка полипа, и это тем более легко удастся, что он в этом участке пуст и весьма расширен. Далее, я продолжаю толкать вперед конец щетинки, который по мере продвижения все более и более выворачивает полипа. Когда конец щетинки доходит до червя, держащего рот открытым, он выталкивает его или

проходит рядом с ним и выходит, наконец, изо рта, покрытый задним отделом полипа, который тем самым оказывается вывернутым (*Fig. 14, ab*)» (там же, стр. 272—273). С помощью лупы легко можно убедиться в том, что полип действительно вывернут наизнанку. Опустив вывернутого полипа в сосуд с водой, Трамбле с помощью кисточки его легко снимал со щетинки.

«Все, что здесь описано, я делал в присутствии различных лиц, привыкших к наблюдениям, которые все время с помощью лупы следили за полипом, пока я его выворачивал», — писал Трамбле (там же, стр. 274).

Полип, оказавшись в воде, пытается вернуться в то нормальное состояние, в котором он находился до выворачивания. «Я видел полипов, которые выворачивались обратно скорее чем в один час. Другие же, перетерпевшие эту операцию, выворачивались обратно лишь через сутки» (там же, стр. 275). Вернувшись в нормальное состояние, полипы «чувствуют себя в дальнейшем отлично: они едят, растут, размножаются, словом, их нельзя отличить от других» (там же).

«Уже кажется достаточно странным, — писал Трамбле, — что существует животное, которое может быть вывернуто наизнанку и затем обратно без того, чтобы умереть, и даже не кажется этим обеспокоенным. Но мне этого не было достаточно. Моей главной задачей при выворачивании полипов было сохранить их в этом состоянии и посмотреть, могут ли они так жить» (там же, стр. 275). Трамбле думал, что нашел верный прием для того, чтобы воспрепятствовать обратному выворачиванию гидр: «вывернутых полипов я накалывал, как на вертел, на тонкую щетинку близ переднего конца тела» (там же, стр. 275). И опять подробно описывает, как он это делал.

Быть наколотым на щетинке не мешало полипу, по мнению Трамбле, есть и размножаться. «Вывернутые полипы также, по-видимому, не страдают от этого».

«Понятно, что свиная щетинка, пронизывающая около рта тело вывернутого полипа мешает ему выворачиваться обратно».

«Я вывернул довольно большое число полипов второго вида, которые так и остались вывернутыми и долго жили после этого. Они ели, росли и размножались» (там же, стр. 276).

Утверждая это, Трамбле, вероятно, ошибался. Накалывание на щетинку, очевидно, не помешало регуляции, произошедшей не путем обратного выворачивания, а более незаметным способом: постепенным перемещением тканей гидры и восстановлением таким образом нормального расположения наружного и внутреннего слоя стенки тела, экто- и энтодермы. Экспериментатор не мог уловить процесса возвращения полипов к норме, так как техника опыта не позволяла видеть перемещение клеток в теле гидры.

Несколько ученых XIX и XX вв. повторяли опыт выворачивания гидр и изучали состояние гидр после этой операции более совершенными методами, чем Трамбле (Nussbaum, 1887; Ischikawa, 1890; Roudabush, 1933).

Они подтвердили факт выворачивания гидр по Трамбле, но также убедились в том, что эктодерма не может заменить энтодерму, что у оставшихся жить якобы вывернутых гидр произошла регуляция без выворачивания обратно. Регуляция в данном случае, конечно, факт удивительный, но не более удивительный, чем в других случаях регуляции, описанных Трамбле и другими более поздними авторами.

Трамбле изучал также состояние почек на вывернутых гидрах. На известной стадии развития молодой полип, сидящий на вывернутой матери, выворачивается вслед за ней, как пальцы вывернутой перчатки. Такой вывернувшийся молодой полип впоследствии отделяется и живет дальше, почкуясь.

«Понятно, что руки вывороченных полипов не выворачиваются: они сначала находятся несколько внутри полипа, тогда как раньше они были немного снаружи; но вскоре они располагаются так же, как у никогда не выворачивавшихся полипов» (там же, стр. 278). На вывороченном полипе ясно видны отверстия, ведущие из полости тела в полость каждого щупальца. «Если продолжать наблюдать эти отверстия, то можно заметить, как они понемногу уменьшаются и наконец исчезают. Движения и вздутия кожи полипа маскируют и закрывают их. Несомненно, что внутри рта образуются и другие отверстия» (там же). Последнее Трамбле, очевидно, не наблюдал, но, вероятно, это так. В процессе регуляции эти отверстия, надо думать, возникают вновь.

Трамбле наблюдал также изменения поверхности вывернутого полипа, но ему с помощью лупы мало что удалось увидеть. «Наружная поверхность недавно вывернутого полипа сначала не такая же ровная, как у невывернутого. Она такова, как описанная мною... внутренняя поверхность вывернутого полипа. Очень часто даже случается, что многие зерна, покрывающие эту наружную поверхность вывернутого полипа, отрываются; такой полип кажется в течение нескольких дней окруженным этими отделившимися зернами; но затем наружная поверхность его становится совершенно такой же гладкой, какой она является у невывернутых полипов» (там же, стр. 278). Это наблюдение говорит о том, что происходит регуляция и это экто- и энтодерма постепенно занимают свое естественное место в стенке тела гидры.

«Я видел вывернутого полипа, — писал Трамбле, — который съел маленького червя через два дня после операции. Другие так рано не ели. Четыре или пять дней они в той или иной мере не желали есть» (там же).

Как только Трамбле научился удачно выворачивать полипов, он поспешил проделать этот опыт в присутствии «хороших судей», чтобы иметь возможность ссылаться на их свидетельство. Первым, кто с успехом повторил этот опыт, был приятель Трамбле Алламан, уже упомянутый выше; более того, он повторно выворачивал одних и тех же полипов. Потом и Трамбле удался этот опыт.

«Не довольствуясь тем, что я разрезал полипов различным образом и выворачивал их, я захотел попробовать, не удадутся ли эти различные опыты на одном и том же полипе. Я разрезал одного пополам поперечно; когда обе половины стали целыми полипами, я вывернул их. Я видел, как они едят и размножаются после этого» (там же, стр. 279). Варианты таких опытов ничего существенного не дали.

Далее Трамбле стал изучать вывороченных гидр, которые лишь частично выворачиваются обратно. В результате получились уродливые образования, на которых возникали новые щупальца и новый рот в связи с идущей регуляцией, два задних конца, а также почки. Трамбле подробно описал изменения такого уroda и дал рисунки нескольких стадий этих изменений (рис. 10, *Fig. 12—14*). Трамбле отмечает, что изменения частично вывернутых полипов очень разнообразны, и описывает еще других уродов,

возникших таким же образом. Он, очевидно, не прослеживал регуляцию этих уродов до конца, т. е. до превращения их в нормальных гидр. От наблюдений частично обратно вывернутых полипов Трамбле обратился к вопросу вложения одного полипа внутрь другого. Вот как он пришел к этой мысли.

«Наблюдая за частично вывернутыми полипами, я хотел знать, что становится с вывернутой частью полипа, покрытой вывернувшейся обратно частью. Мне пришла мысль, что стенки этих двух частей, прилегающих одна к другой, быть может, соединяются вместе так, что в дальнейшем образуют лишь одну единую кожу. Согласно этому представлению часть, вывернувшаяся обратно..., должна некоторым образом быть удвоена нижележащей вывернутой частью, которую она покрывает. В связи с этим я думаю, что если часть, вывернувшаяся обратно, удвоена вывернутой частью, которую она покрыла, то можно было бы, вероятно, также удвоить стенки полипа, введя внутрь его другого полипа. Задача, следовательно, заключалась во вложении одного полипа в желудок другого таким образом, чтобы стенки желудка одного прилегали к наружной поверхности кожи другого. В дальнейшем надлежало наблюдать, не слипнутся ли кожи обоих полипов вместе, не будет ли *внутренний* полип служить подкладкой для *наружного* и не сольются ли они в один организм» (там же, стр. 291).

Трамбле обстоятельно описывает способ вкладывания одного полипа в полость тела другого. Суть заключается в том, что он через рот того полипа, который должен быть вложен в другого, всовывает свиную щетинку, входящую в полость тела этого полипа от рта до заднего конца. После этого в открытый рот второго полипа он вводит первого, насаженного на щетинку. Вся операция продельвается на левой ладони экспериментатора. Рот гидр открывается с помощью пищи, данной животным до опыта, и эта пища нажимом кисточкой извне проталкивается в рот, таким образом, раскрывая его. Чтобы вложенный полип не вылезал наружу, Трамбле прокалывал обоих через верхнюю часть щетинкой (рис. 10, Fig. 16).

«Я ожидал, что оба полипа, вложенные один в другого, слипнутся вместе и образуют затем одного полипа, но сначала я увидел нечто другое — такое, чему я с трудом поверил. Полипы, вложенные друг в друга, несмотря на то



что были проколоты, как я сказал, несколько раз разделялись: внутренний выходил из наружного. Опыты, которые я сообщу, покажут, каким необыкновенным образом это происходило» (там же, стр. 292).

17 октября 1742 г. Трамбле поместил полипа второго вида (*Hydra vulgaris*) в другого того же вида. Раньше он подрезал задний конец наружного полипа, чтобы через это отверстие высовывался задний конец внутреннего полипа, что показывало бы, что все тело внутреннего полипа лежит в полости тела наружного. Затем Трамбле пронзил обоих свиной щетинкой и поместил в сосуд с водой. «Того же 17 октября задний конец *bd* (рис. 11, *Fig. 9*, — *И. К.*) внутреннего полипа *cabd* расщепил кожу наружного полипа, прошел через это отверстие и к вечеру он уже достиг места, которое на *фиг. 10* обозначено *i*. Таким образом, участок *id* внутреннего полипа уже оказался вышедшим из наружного полипа. Отверстие, сделанное на этом участке, постепенно закрывалось по мере того, как участок *id* передвигался вперед. Я никогда не видел этого отверстия — даже шрама от него» (там же, стр. 293). Утром 18 октября задний конец внутреннего полипа продолжал выходить из наружного полипа, расщепляя его стенку, и успел уже дойти до места (*Fig. 11*), где свиная щетинка прокалывала обоих полипов. А к вечеру внутренний полип выходил уже выше места *e*. 21 октября передний конец *sa* внутреннего полипа начал расщеплять губу наружного полипа. На следующий день участок *sa* внутреннего полипа окончательно вышел из участка *ai* наружного полипа, так что оба полипа оказались рядом друг с другом (*Fig. 12*). Таким образом, внутренний полип за четыре дня вышел из наружного, расколов его от *b* до *e* и от *a* до *e*. Когда Трамбле 26-го снял их со щетинки, они были слегка прикреплены друг к другу в точке *e*, но через несколько дней окончательно разошлись. Они ничем не отличались от других гидр.

В другом случае, который описывает Трамбле, внутренний полип вместо того, чтобы раскалывать участок *ae* наружного полипа, втянул свою голову внутрь наружного и затем высунул ее и вместе с ней всю переднюю часть *se* сбоку этого полипа.

В третьем случае (опыт сделан 9 октября 1742 г.), о котором пишет Трамбле, регуляция протекает несколько иначе, чем в первых двух (рис. 12). Любопытно, что

пища, съеденная через несколько дней после операции внутренним полипом, распространилась также в наружном. Трамбле отсюда заключает, что между полостями тела обеих гидр возникло сообщение. «... внутренний полип открылся между *i* и *o*. Я не мог бы сказать, в каком состоянии находилась та часть внутреннего полипа, которая была скрыта в наружной, вскоре после того, как она открылась, но я могу утверждать, что она впоследствии слилась с частью *ai* (Fig. 4) наружного полипа, — не смею, однако, сказать, каким образом это произошло» (там же, стр. 297). Тем временем передний конец внутреннего полипа *so* вылез наружу и расположился ниже рта наружного полипа; задний конец *id* высвободился так же, как в первом из описанных случаев.

«Участки *so* и *id* внутреннего полипа были как бы привиты на наружного полипа *aib*; они сообщались с ним, как молодой полип общается со своей матерью. Оба эти так соединенные полипа росли и размножались» (Fig. 6) (там же, стр. 297). Почти через два с половиной месяца после начала опыта бывшая передняя часть вложенного полипа *so* отделилась как зрелая почка «от всего остального» (Fig. 8 и 9).

Нижний конец внутреннего полипа *id* оставался прикрепленным к наружному полипу до конца февраля 1743 г., когда Трамбле прекратил наблюдение за этим объектом, не дождавшись полной регуляции. Вероятно, внутренняя гидра в данном опыте разделилась на две части; наружные отделы их *so* и *id* долго оставались прикрепленными к наружной гидре, а что случилось с частями внутренней гидры, оставшимися в полости наружной, — сказать трудно. Процесс регуляции шел медленно, видимо, из-за времени года.

«Из последнего опыта видно, что один полип известным образом может быть привит на другого полипа», — писал Трамбле (там же, стр. 298) и сравнивал части *so* и *id* с привоем, а наружного полипа *aib* со стволом, с подвоем.

Но не только это интересовало его, когда он начал вкладывать полипов друг в друга. «Я хотел видеть, не соединится ли внутренний полип с наружным, не выходя из последнего, так что можно было бы сказать, что он как бы выстилает его изнутри наподобие подкладки и тем самым два полипа сливаются в один» (там же, стр. 298).

Из всех опытов в этом направлении был один, начатый 22 октября 1742 г., который более всех других соответствовал ожиданиям Трамбле, как он это сам утверждает.

Полип, вложенный в этот день в другого, никогда ни целиком, ни частично не выходил наружу. До того как он был всунут в другого, он был вывернут. Значит, внутренняя поверхность обоих полипов соприкасалась — энтодерма с энтодермой. После вложения оба полипа были наколоты на щетинку, как и в других подобных опытах. «Я не могу сказать, что сделалось с телом внутреннего полипа: был ли он растворен в желудке наружного полипа, или же он слился с этим последним. Но я могу заверить, что я видел тело этого внутреннего полипа внутри наружного много дней спустя после того, как он был туда водворен. Что же касается головы внутреннего полипа, то я уверен, что она соединилась с головой наружного. Губы этого последнего полипа прилипли к шее первого, и через некоторое время обе головы слились в одну, имевшую два ряда рук (рис. 12, — *И. К.*). Я ясно видел много раз, давая пищу полипу *cab* (*Fig. 10*, — *И. К.*), что он имеет только один рот и что это рот внутреннего полипа. Рот наружного (*a*) был занят головой внутреннего полипа, или, вернее, это больше не был рот. Можно было различить только руки, окружавшие его губы, которые тогда образовали второй ряд рук (*a*), о котором я только что говорил».

«Я кормил этого полипа с 22 октября 1742 г. до середины февраля 1743 г., когда он умер от болезни. Он рос и размножался за это время, и я всегда мог различить эти два ряда рук, которые он имел на своей голове» (там же, стр. 299).

Трамбле считал этого полипа одним из наиболее необычных из описанных им. «Он состоял из наружного полипа и внутреннего, или по крайней мере из его переднего конца, который легко мог сделаться целым полипом. Можно, следовательно, утверждать, что он состоял из двух полипов, и если это так, то настоящий опыт следует рассматривать как противоположность первому, сделанному на полипах. Он учил нас, что из одного полипа можно сделать двух, а данный опыт — что из двух можно сделать одного» (там же, стр. 299).

Этот любопытный эксперимент вызывает некоторое недоумение. Трамбле точно не указывает, с какого дня стал

поглощать пищу рот внутреннего полипа. Ведь сначала рот, по-видимому, как и весь «желудок» внутреннего полипа был вывернут, а в таком состоянии он не мог усваивать пищу, пока не произошла необходимая регуляция, которую Трамбле, конечно, не имел возможности наблюдать в лупу. А регуляция, для того чтобы этот объект питался через рот внутреннего полипа, должна была заключаться в том, что энтодерма внутреннего полипа стала на свое место, т. е. внутренняя поверхность полости тела должна была иметь клетки, способные усваивать пищу. Трамбле, как известно, оба слоя стенки тела гидры различал плохо и предполагал, что они способны заменять друг друга, почему и начал выворачивать гидр. Итак, очевидно, что этот двойной полип мог питаться только после того, как у него в полости тела образовалась нормальная энтодерма путем регуляции. Вряд ли это могло произойти в первый или второй день после операции, тем более что дело происходило в октябре.

Как в данном случае происходила регуляция, сказать трудно. Вероятно, подобно тому, как при регуляции вывернутого полипа, когда отдельные клетки, как можно полагать на основании работы Рудабуша (Roudabush, 1933), перемещаются и занимают полагающееся им место в системе организма. В данном же объекте картина должна была осложниться тем, что не только регулировалась вывернутая гидра, но шел также процесс объединения двух особей в одну, что несомненно имело место, так как пища части внутреннего полипа не вышла из внешнего; а переваривание внутреннего полипа вряд ли могло произойти, так как согласно вышеприведенным наблюдениям гидры не едят себе подобных.

Слияние двух гидр в одну доказали блестящие опыты Исаева (1926). Его метод соединения гидр был более убедителен, чем метод вкладывания одной особи в другую, примененный Трамбле. Но и этим методом в своем опыте последний достиг того, чего ожидал: слияния двух индивидов в один индивид. Факт, доселе не известный в науке.

В данном опыте Трамбле соединил в одно целое двух гидр одного и того же вида. В опытах, описанных ниже, он пытался соединить «части полипов», и не только животных одного и того же вида, но и разных видов гидр.

«Случай научил меня, — писал Трамбле, — соединять части полипов. Я положил в небольшой сосуд два куска

полипов, которыми я пользовался для одного опыта. Рассматривая их на следующий день, я заметил, что они соединились. Я снова разрезал их и нарочно сблизил друг с другом. Они соединились. Этого было для меня достаточно, чтобы повторить опыт с большим вниманием. Вот как я поступаю, чтобы соединить части полипов вместе» (Трамбле, 1937, стр. 300). И Трамбле подробно описывает, как он это делал. Разрезав полипа на две части, он клал их на дно плоского сосуда с небольшим количеством воды. Кончиком кисточки он сближал эти две части и следил за тем, чтобы они соприкасались теми концами, которыми они должны соединиться, поправляя их кисточкой, когда это требовалось. «Только после того как концы оставались в соприкосновении некоторое время, четверть часа, полчаса, час, — можно заметить, что они начинают соединяться» (там же, стр. 300). Простейшим примером служит следующий опыт. Гидра разрезана поперек на две части, и они должны быть сращены на месте разреза. Эти части соединились в тот же день. Первоначально место сращения было уже выше- и нижележащих участков тела. Чтобы проверить, сообщается ли полость тела через место сращения, Трамбле дал этому сращенному полипу пищу. Он убедился в том, что пища проходит через место сращения.

Аналогичный опыт удался со сращиванием частей двух разных особей одного и того же вида (*Hydra vulgaris*).

«Я также пытался соединить вместе части полипов различных видов. Я не могу сказать, что мне это удалось. Я только видел два куска полипов: один второго, а другой первого вида, которые дней пятнадцать были немного сцеплены друг с другом, а потом разошлись. Но этот опыт я не пытался поставить ни достаточно часто, ни с надлежащим усердием, потому не имею оснований уверять, что он не может удалиться» (там же, стр. 303).

Трамбле вслед за этими словами пишет, что когда ему удалось соединить части полипов, «так сказать, привить их», он сейчас же сообщил об этом Реомюру; на это последний ответил письмом от 14 декабря 1742 г., где говорится, что он уже с успехом сделал подобный опыт, «бросив полипов, разрезанных пополам, друг на друга в узкий конический сосуд (благодаря чему эти куски механически сближались, — И. К.)» (там же). В том же письме Рео-

мюр сообщил, что он делал подобные опыты и с другими животными.

Опыты Трамбле по сращиванию частей гидр, как и приращиванию (трансплантации) и «прививки», были очень плодотворным начинанием, далеко не исчерпанным его собственными опытами, что он и сам признавал. Не без влияния своего ученика Реомюр пошел по этому же пути. Опыты по сращиванию гидр и других животных впоследствии составили целую литературу и нашли применение в хирургии. Впечатление сказочного чуда производят опыты сращивания мелких кусков одной или нескольких гидр в целое животное; причем этот процесс проходит нередко через стадии, когда образуются различные уродства, которые постепенно ликвидируются. Такую «окрошку» из гидр делал еще Рёсель фон Розенхов (Roesel v. Rosenhof, 1755), очевидно, под впечатлением книги Трамбле, а позже другие ученые (Исаев, 1926, и др.). И я на опыте убедился в этом удивительном явлении.

Организмы, получаемые путем соединения частей животных разных видов (а также и растений) получили название «химеры» (по названию известного мифического чудовища). У гидр химеры были получены, насколько мне известно, только в XX в.: Исаевым в СССР в 1924 г. (Исаев, 1923, 1924а) и почти одновременно с ним Гётшом в Германии (Goetsch, 1923).

Описанными выше опытами сращивания кусков полипов заканчивается изложение экспериментального материала Трамбле. Последние страницы его книги посвящены некоторым размышлениям общего характера.

Сначала он останавливается на вопросе о сходстве своих полипов (гидр) с морскими полипами. Сведений о последних в литературе того времени почти вовсе нет. Трамбле мог указать только на книгу Сваммердама, вышедшую в 1737 г., который анатомизировал каракатицу, «являющуюся одним из видов полипов». Из описания этого автора видно, что строение этого животного вовсе не так просто, как строение гидры.

О размножении морских полипов ничего не известно, — сообщает Трамбле. — Аристотель и Плиний утверждают, что руки морских полипов могут регенерировать. В связи с этим Трамбле пишет: «Я цитирую различных авторов, но не решаюсь судить о степени достоверности сообщаем-

мых ими фактов. Чтобы иметь возможность делать это, надо было бы знать те наблюдения, на которых основаны их высказывания, а также знать, как делались эти наблюдения. Но это такие детали, которые у авторов отсутствуют» (Трамбле, 1937, стр. 305—306). Такая позиция по отношению даже к авторитетным литературным источникам делает честь критическому уму Трамбле. Далеко не все натуралисты XIX и XX вв. относились так строго к цитируемой ими литературе.

Говоря далее о мелких «полипах», вероятно, животных из кишечнополостных, Трамбле пишет: «Здесь я должен прибавить, что, по-видимому, это свойство (размножение путем деления животного на части, — *И. К.*) вообще не было известно ни у одного животного, по крайней мере тем натуралистам, от которых до нас дошли какие-нибудь произведения» (там же, стр. 307). Сведения Аристотеля и Августина по этому вопросу так же не обоснованы, например, о жизни кусков тела разрезанной на части сколопендры.

Не достоверны и сведения об образовании целого животного из кусков, приближенных друг к другу (Элиан, III в.; Порта, XVI в.). «Опыт во многих случаях научил, что части животных при соприкосновении могли так же легко соединяться, как части растений. Это многократно испытали врачи и хирурги в отношении человеческого тела», — писал Трамбле (там же, стр. 308), конкретнее не указывая, что он имеет в виду. Поэтому, считает он, нет ничего удивительного, что то же свойство имеется у «насекомых», т. е. гидр.

Представление о регенерации хвоста у ящерицы, распространенное во времена Трамбле, восходит еще к Аристотелю и Плинию.

«Но если кто захочет познакомиться с хорошо проверенными и разработанными фактами о восстановлении некоторых частей у известных животных, тот должен прочесть прекрасный Мемуар г-на де Реомюра, содержащий его открытия в этой области на раках» (там же, стр. 309 с ссылкой: Réaumur, 1712).

Дальше идет уже известное рассуждение о различии размножения животных и растений и существовавших в то время «правилах» на этот счет.

«Если бы, следовательно, скрупулезно придерживаться общепринятых представлений о природе растений и жи-

вотных, то из этого вытекало бы, что полипы ввиду их различных свойств оказываются одновременно животными и растениями и вместе с тем ни теми, ни другими.

На основании сказанного можно судить, сколь мало надежны эти, считающиеся общими правила, о которых здесь речь. Но и независимо от данного случая с полипами нетрудно видеть, что растения и животные еще слишком мало нам известны и мы еще не можем утверждать общих правил об их природе» (там же, стр. 310). И Трамбле развивает эту мысль, указывая, что «мы знаем сравнительно небольшое число животных, а известные нам еще мало изучены» (там же). То же, считает он, можно сказать и относительно растений. Этим затрудняется различение животных от растений.

«Если не постараться глубже вникнуть в природу растений и животных, то сначала кажется, что нет ничего легче, как найти признаки отличий между ними. Это происходит, если я не ошибаюсь, оттого, что судят на основании частных представлений вместо того, чтобы сравнивать общие идеи, т. е. абстрактную идею растения с абстрактной же идеей животного» (там же, стр. 312).

Очень легко отличить лошадь от дуба, и потому люди привыкают думать, что и вообще не труднее различить животное от растения. Но это две совершенно разные вещи, полагает Трамбле. Чтобы убедиться в этом, достаточно попробовать устранить все частные свойства дуба и лошади и пытаться выделить то, что является общим для всех известных животных, а также растений. «Чем более общими будут создаваемые идеи, тем больше исчезнут при этом частности в отличиях между лошадью и дубом, и чем больше мы будем приближаться таким образом к общей идее животного и растения, тем меньше окажется различий между ними» (там же, стр. 313).

В качестве примера трудности решения этой задачи Трамбле цитирует слова врача и натуралиста Бургава, знаменитого в то время голландского профессора, из его «Химии». Этот ученый видел основное различие между растением и животным в том, что первое добывает пищу наружными корнями, а животные внутренними.

На основании определения Бургава, полипов надо считать животными. «Независимо от авторитета этого искусного человека я сомневаюсь, чтобы нашлось много лиц, которые бы их (полипов, — *И. К.*) за таковых не считали»,



замечает Трамбле (Трамбле, 1937, стр. 314). Но это животные, которые в частностях имеют больше сходства с растениями, чем многие другие известные нам животные. И Трамбле обсуждает вопрос, следует ли поэтому называть гидр «животными-растениями». Но он не видит для этого убедительных оснований ввиду недостаточной изученности животных и растений, о чем речь была выше.

«Мы не считали своим долгом ни в целом, ни частично объяснять те странные факты, которые здесь были сообщены. Слишком опасно в отношении естественной истории покидать опыт, отдавшись воображению. Следуя этой дорогой, рискуешь дойти лишь до малонадежных гипотез, могущих сделаться опасными для прогресса науки, если иметь несчастье быть предубежденным в пользу их. Вместо того, чтобы освещать факты новыми опытами, прибегают к гипотезе (скажем, предрассудку), освобождающей от хлопот, связанных с наблюдениями, но и приводящей часто лишь к увеличению наших заблуждений» (там же, стр. 315). В качестве примера такого предрассудка Трамбле приводит многовековую веру в то, что «многие животные происходят от порчи тех тел, в которых или на которых их находили» (т. е., что паразиты возникают из тела их хозяина). Исследование показало, что паразиты размножаются посредством яиц, и предрассудок был опровергнут.

«Весьма вероятно, что естественная история была бы гораздо более продвинута, чем теперь, если бы не было многих предрассудков относительно ее, и очень может быть, если бы не было предположения, что животные не могут размножаться путем рассечения на части, то уже давно это свойство было бы известно у многих животных» (там же, стр. 315).

Трамбле приводит некоторые предпосылки для такого открытия и попутно пишет: «Надо заметить, что только необразованные люди, не пропитанные предрассудками школы, могли просто на основании виденных фактов верить, что части животных становятся целыми животными» (там же, стр. 316).

Трамбле считает, что как только стало известно, что полипы могут размножаться путем рассечения на части, был оставлен этот предрассудок, который так долго существовал относительно природы животных. После этого

с успехом стали ставить подобные опыты на других животных.

«Есть основания надеяться, что эти открытия будут иметь много хороших результатов. Они, естественно, должны повергнуть нас в большое недоверие в отношении всех этих общих правил, которые, если можно так выразиться, имеют претензию ограничивать Природу и которые могут лишь служить преградой для нашего познания ее. Эти открытия должны помочь нам придти к мысли, что все то, что мы знаем, — ничтожно по сравнению с множеством чудес, которые скрыты в Природе, что мы знаем еще слишком мало частей того удивительного целого, являющегося произведением Существа, беспредельного во всех отношениях: мы знаем еще слишком мало частей его, говорю я, чтобы быть в состоянии объяснить все встречающиеся факты.

Чтобы расширить наши знания в области естественной истории, мы должны проявить много усилий для открытия возможно большего числа фактов. Если бы мы знали все факты, которые содержит Природа, мы бы имели их объяснение, так как видели бы то целое, которое они образуют все вместе. Чем больше мы будем их знать, тем более будем мы в состоянии углубиться в некоторые части этого целого. Следовательно, мы лучше всего будем работать для объяснения известных нам фактов тогда, когда будем стараться открывать новые. Природа должна быть объяснена через Природу, а не через наши собственные взгляды, которые слишком ограничены, чтобы охватить такой огромный объект во всем его протяжении. Красота природы несомненно усугубляется, когда то, что мы о ней знаем, не смешивается с выдумками нашего воображения. Она дает нам тогда идеи, более достойные бесконечной мудрости их Творца и тем самым более пригодные к образованию ума и сердца. А это и должно быть нашим намерением во всех наших исследованиях» (там же, стр. 317—318).

Этимися словами кончается монография Трамбле.

В заключительных словах этой книги, интересных для общего мировоззрения автора, обращает на себя внимание его критическое отношение к существовавшим в его эпоху научно не обоснованным «общим правилам» и «гипотезам», тормозящим развитие науки и основанным, по существу, на невежестве. Критика гипотез, которые, по

Трамбле, равнозначны предрассудкам, носит несколько пристрастный характер, потому что рабочие гипотезы, а не гипотезы-догматы, как известно, нужны и ценны для науки. Но об этом Трамбле ничего не пишет, хотя сам прибегал к рабочим гипотезам.

Далее, интересна его мысль относительно природы как целого и о важности расширения и углубления познания фактической стороны этого целого для его лучшего понимания, причем положительные знания о природе противопоставляются «нашим собственным взглядам», субъективным мнениям и вымыслам, слишком ограниченным, чтобы охватить всю природу.

Эти слова отражают в известной степени весь метод научной работы Трамбле, строгого наблюдателя и экспериментатора, критически взвешивающего получаемые факты, сопоставляющего и обобщающего их без всяких субъективных домыслов и предвзятых мнений.

Но к методу научной работы Трамбле и к его мировоззрению мы еще вернемся.

Публикация «Мемуаров» Трамбле вызвала большой общественный интерес к этой книге. «Полипы стали модными, как электричество, магнетизм и т. д., но эта слава ни в малейшей мере не повлияла на скромность автора», писал биограф Трамбле (Guyénot, 1943, р. XXXVI). В Париже увлечение полипами дошло даже до королевского двора. Есть сведения, что послы находили нужным уведомлять свои дворы о том, что узнали нового о полипах. Один из современников, профессор анатомии Руанского университета Ле Ка прямо говорит, что две вещи прославят XVIII в. в потомстве: открытие электричества и пресноводных полипов. Размножение полипов было столь широко известно, что оно упоминалось даже в разговорной речи, разумеется, образованных людей. Так, Гёте писал Шиллеру: «Дела полипообразны — если их разрезать на сто кусков, то каждый в отдельности снова оживает».

В виду интереса к книге Трамбле она в том же 1744 г. в Париже была переиздана в двух томах «пиратским» образом, т. е. без ведома автора для наживы издателя. В немецком переводе «Мемуары» Трамбле вышли в 1775 г. Существует ли английский перевод, мне не известно.

Вскоре стали появляться работы продолжателей дела Трамбле, опирающихся на его книгу, среди первых из них были Шеффер (Schäffer, 1754), Рёзель фон Розенхоф (Rösel von Rosenhof, 1755) и др. Этими работами открылась длинная серия научных статей и книг о гидре, продолжающаяся до наших дней (Канаев, 1937, 1952, 1953). Любопытно, что относительно последней книги о гидре, «Биологии гидры» (Lenhoff, Loomis, 1961), представляющей собой сборник статей американских ученых — участников первой конференции в США по гидре, ее редакторы пишут: «Это первая книга после Мемуаров Трамбле, посвященная оригинальным сообщениям, большей частью касающимся гидры».

Так живет память о Трамбле среди исследователей гидры до наших дней. Это и есть бессмертие его имени, о котором когда-то сказал Кювье (см. 13 стр. этой книги).

Но не только восторг вызывала работа Трамбле. В течение ряда лет отзвуки о пресноводных полипах встречаются в публицистике и художественной литературе. В Англии о полипах писали Фильдинг, Смоллет и Гольдсмит (Baker, 1952, pp. 44—46). Они шутили по поводу Трамбле, не дав себе труда глубже вникнуть в его книгу.

Вольтер подшучивал над полипами, считая их растениями. Он, будто бы, с двумя своими приятелями наблюдал пресноводных полипов и, не найдя в них свойств животного, писал: «Когда мы рассматривали эту игру природы со всем вниманием, нам доступным ... нам показалось, что это произведение природы, именуемое полипом, походило на животное гораздо меньше, чем какая-нибудь морковь или спаржа» (Voltaire, 1771, pp. 202—205). Такие неудачные шутки первого остролова Франции, вероятно, тоже кому-то нравились в ту эпоху. В наше время они производят странное впечатление и не блещут хорошим вкусом.

Но разумеется, все издевательства и попреки по адресу Трамбле давно поглощены «рекой времен», а импульс, данный им науке, и имя его живут и в наше время.

ДРУГИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ  
В РАБОТАХ ТРАМБЛЕ 1741—1746 гг.

За годы пребывания в Зоргфлите у Бентинка Трамбле интересовался не только гидрами, но и другими животными, прежде всего теми, которые попадались ему на глаза в водоемах, где он ловил своих полипов и корм для них. Это были в основном мелкие беспозвоночные, в то время мало или вовсе не известные. Кроме двух статей 1747 и 1748 гг., напечатанных в «Трудах» Королевского общества, и нескольких страниц в монографии о гидре, Трамбле ничего не опубликовал об этих своих исследованиях. Но в недавно вышедшей объемистой книге, содержащей переписку его с Реомюром (М. Trembley, 1943), имеется ряд описаний этих животных с рисунками пером самого Трамбле. Вот список животных, которыми он занимался, составленный Бекером (Baker, 1952) с современными названиями их:

**Ciliata** — Ресничные инфузории.

*Stentor* spp. — Трубач.

*Epistylis anastatica*.

*Carchesium polypinum*.

*Zoothamnium arbuscula*.

**Rotifera** — Коловратки.

*Sinantharina socialis*.

*Floscularia ringens*.

**Polyzoa** — Мшанки.

*Lophopus crystallinus*.

**Oligochaeta** — Малощетинковые черви.

*Stylaria* sp.

Открытия Трамбле можно, по Бекеру, суммировать следующим образом.

**Ciliata.** Открытие размножения и образования колонии путем деления. Это было еще за сто лет до того, как была выделена группа одноклеточных животных в систематике.

**Rotifera.** Открытие процесса образования колонии *Sinantharina* и изучение их размножения. Описание любопытного процесса образования чехлика у *Floscularia*. Бекер отмечает, что этот материал остался неизвестным

крупным специалистам, от Эренберга (Ehrenberg, 1838) до Харринга (Harring, 1913).

**Polyzoa.** Первое описание анатомии некоторых из них и размножение почкованием в этой группе. Трамбле доказывал, что это животные.

**Oligochaeta.** Первое описание их размножения путем образования почек.

До Трамбле почкование было известно только у гидр, и то очень плохо, а у других животных его еще никто не описывал.

Остановимся на некоторых деталях этих работ Трамбле в том порядке, в каком соответственные объекты перечислены выше.

**Stentor**, по Трамбле, — «*polypes en entonnoir*» (полипы воронкой). Еще в 1741 г. Реомюр указал на этих «полипов», а также «полипов букетом», которых, как он полагал, Трамбле найдет у себя. И добавил: «...и вы у них откроете особенности, которые от меня ускользнули» (М. Trembley, 1943, p. 118). Занятый работой над гидрой, Трамбле только в 1744 г. нашел время для наблюдений над стентором. В письме Реомюру от 22 октября Трамбле описывает их, сопровождая собственноручными набросками пером тут же в письме (рис. 13, А, В). В 1746 г. описание стентора попало в статью, опубликованную в «Трудах» Королевского общества. Там по ошибке стенторы названы «*Tunnel-like Polypi*». В печати вообще описание стентора Трамбле было первым. Он характеризовал их форму, откуда и произошло их французское название. Трамбле знал, по-видимому, три вида стентора: *S. polymorphus*, *S. coeruleus* и *S. mülleri*. У краев переднего конца он заметил вихреобразное движение воды, которым маленькие предметы загонялись в «воронку» стентора, и многие из них оставались в его теле, из чего Трамбле заключил, что они служат стентору пищей.

«Воронкообразные полипы, — писал Трамбле, — размножаются путем деления надвое», но очень своеобразно, ни продольно, ни поперечно, а как бы по диагонали (рис. 13, В). Новообразующуюся часть Трамбле называет «верхним полипом», а старую — «нижним».

«Первые особенности, которые обнаруживаются у начинающего делиться воронкообразного полипа, это губы нижнего полипа: я имею в виду те прозрачные края, которые так заметны у полипов, вполне сформированных.

Эти новые губы первоначально становятся заметными на делящемся полипе несколько ниже старых губ, приблизительно на двух третях длины тела полипа считая от головы. Но эти новые губы не расположены по прямой линии по длине тела полипа, а наискось ... Эти губы узнаются по их движению, которое происходит вначале очень медленно. Эта часть тела полипа, ограниченная этими новыми

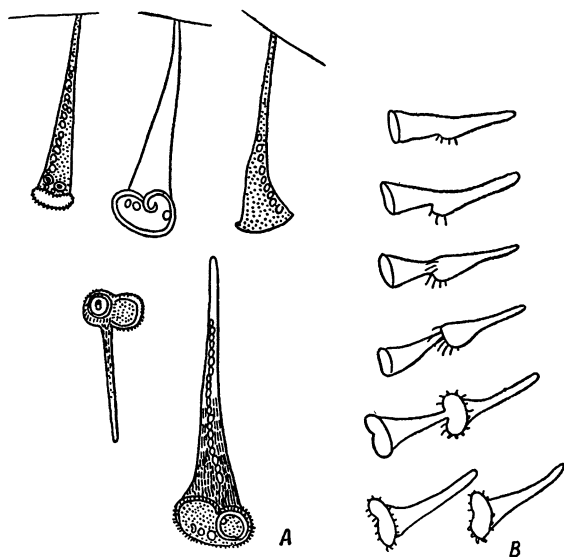


Рис. 13. (А, В). Стентор и его размножение путем деления по рисункам Трамбле.

Объяснения в тексте.

губами, понемногу объединяется, новые губы незаметно сближаются и смыкаются (из полукружия получается почти круг, — *И. К.*) Вследствие этого на боку полипа образуется вздутие и оно на ранней ступени развития превращается в голову, ограниченную новыми губами, замеченными уже в начале наблюдения. Еще до того, как это вздутие заметно возросло, развиваются оба образующихся полипа; и когда это вздутие значительно выросло, то обнаруживается, что оба полипа лишь небольшой частью соединяются друг с другом. Верхний полип держится лишь своим нижним концом, прикрепленным на

краю (головы) нижнего полипа (Baker, 1952, pp. 104, 105). С помощью определенных движений новый (верхний) стентор отрывается от старого (нижнего) и уплывает.

Старый (нижний) стентор остается прикрепленным к прежнему месту, на котором сидел до деления первоначальный «полип», от коего теперь осталась только половина, превращающаяся в целое животное.

*Epistylis anastatica* (Linnaeus), «polype à bouquet», по Трамбле, т. е. «полип букетом»: эти животные образуют колонию, напоминающую букет.

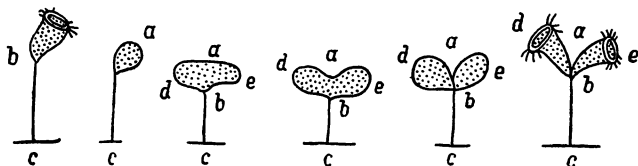


Рис. 14. Размножение эпистилис по рисунку Трамбле.

Объяснения в тексте.

В письме к Реомюру от 27 августа 1744 г. Трамбле описывает размножение эпистилис путем поперечного деления, сопровождая описание рисунком (рис. 14). Он наблюдал движения этих животных, отделение одной особи от колонии и образование новой колонии путем деления ее. Трамбле послал в Королевское общество описание процесса размножения эпистилис, и оно было прочитано на заседании общества в 1744 г., еще до того как было заслушано письмо о стенторе. По-видимому, это было первое сообщение о размножении инфузорий, о котором стало известно ученым. Позже оно было напечатано в «Трудах» Королевского общества в 1746 г.

Вот как описывает Трамбле размножение эпистилис: «Сначала видно, как губы погружаются внутрь тела, передняя часть его закрывается и закругляется. Движение (воды, — И. К.), которое было видно перед губами до их погружения внутрь, теперь более не наблюдается. При внимательном рассмотрении можно видеть медленное движение внутри тела, продолжающееся все время, пока полип закрыт. Передняя часть полипа постепенно становится плосче и шире по мере того, как она укорачи-



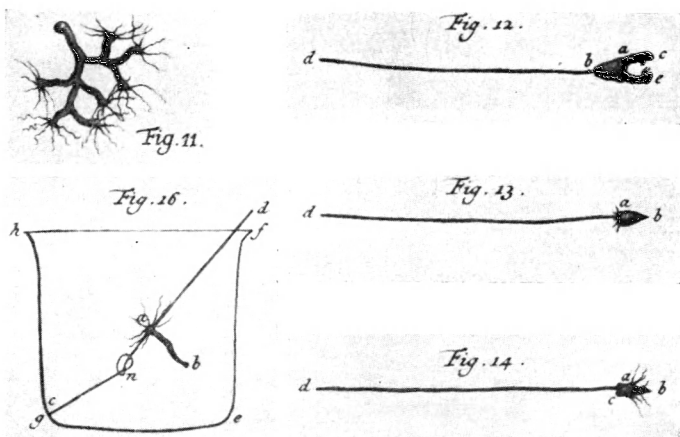


Рис. 10.

Fig. 11 — семиголовая «гидра». Fig. 12 — полип *ab*, сильно сократившийся и держащий червя *ce* во рту (*db* — щетинка кабана, которой пользуются для выворачивания полипа наизнанку.) Fig. 13 — полностью вывернутый полип *ab*. Fig. 14 — полип, не полностью вывернутый (*ac* — не вывернутая часть). Fig. 16 — вывернутый полип, наколотый близ головы *a* на щетинку (*dc*) кабана.

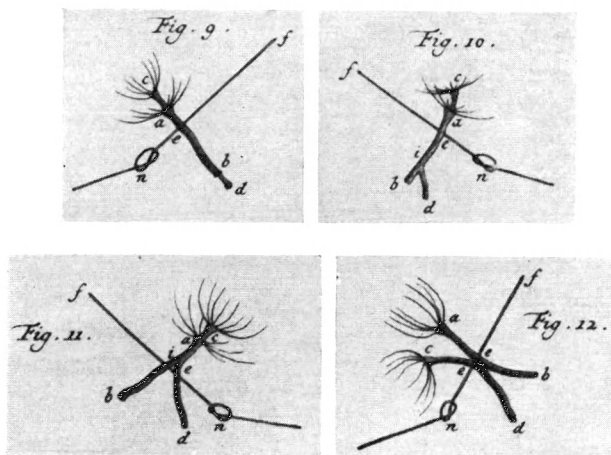


Рис. 11.

Fig. 9 — два полипа, из которых один *cabd* вложен в другой, наружный *ab*; они наколоты на свиную щетинку *nf*. Fig. 10 и 11 — последовательные стадии выхода внутреннего полипа из наружного; (*id* — задний конец внутреннего полипа, *c* — голова внутреннего полипа). Fig. 12 — внутренний полип *ced*, вышедший из наружного *aeb*.

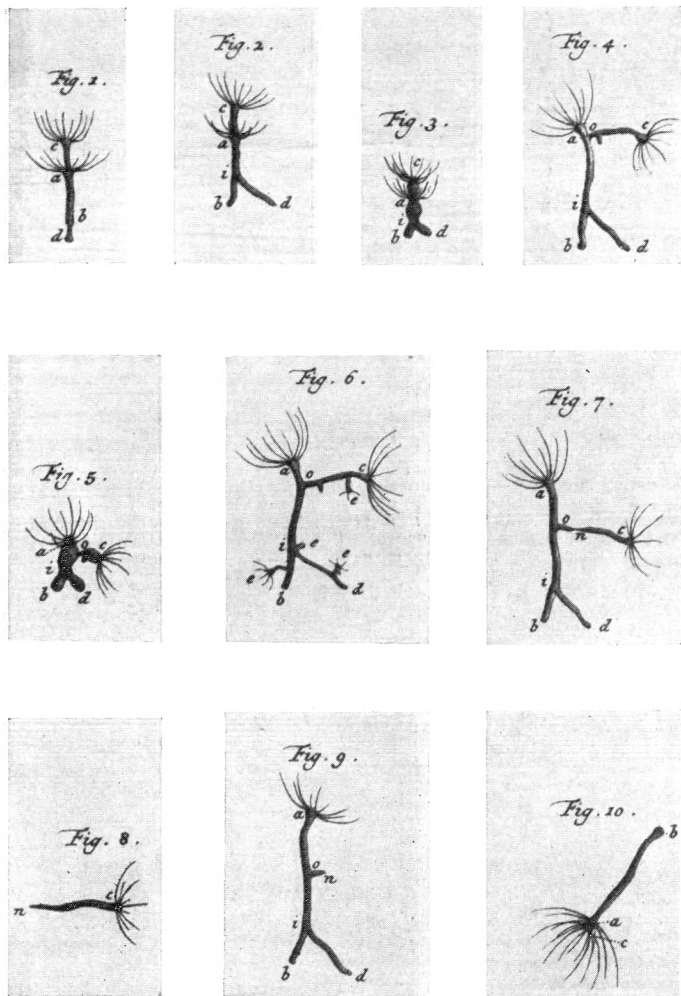


Рис. 12. Варианты регуляции полипов, вложенных друг в друга.  
Объяснения в тексте.

вается. Далее полип постепенно расщепляется через середину, т. е. через середину головы к тому месту, где задний конец соединяется с ножкой. Таким образом, в короткий промежуток времени появляются два отдельных округлых тела, прикрепленных к верхнему концу ножки, которая незадолго до этого несла только одно. Затем передний конец каждого из этих тел постепенно открывается; и после этого все более и более становятся заметными губы новых полипов. Сначала они меньше, чем полип, их образовавший, но достигают того же размера в весьма короткое время. Полип оказывается разделенным в течение часа или около того» (Baker, 1952, p. 107). Вскоре оба новых «полипа» образуют по собственной ножке.

Трамбле наблюдал скорость образования колонии. В сентябре приблизительно через каждые сутки новая пара «полипов» вновь делилась. Он изучал колонии, достигавшие 32 особей, дольше он не наблюдал.

Вообще он знал пять видов вортицеллид. На двух из них мы здесь остановимся.

*Carchesium polypinum* (Linnaeus). Этот вид Трамбле также называл «polype à bouquet». По описанию видно, что Трамбле отличал его от другого вида «полипа букетом». Здесь «полипы» меньше и белее, чем у эпистилис: они живут колонией и размножаются в общем аналогично этому виду. Трамбле отмечает и некоторые второстепенные особенности кархезиума. Сообщение об этом животном и о зоотамниуме было прочитано на заседании Королевского общества в мае и июне 1747 г. и напечатано в трудах его в 1748 г.

*Zoothamnium arbuscula* «polype à bulbes», по Трамбле. В данном письме к Реомюру от 12 августа 1746 г. он описывает этот организм и схематически изображает его (рис. 15). Трамбле восхищался красотой колонии. Она имеет прямой ствол, прикрепляющийся к какому-нибудь подводному предмету. На восьми или девяти одинаковых ветвях расположены «полипы», сидящие на концах и на боках этих ветвей. По форме они напоминают колокольчик и очень малы. Движение воды (вызываемое ресничками, которых Трамбле не видел) быстро и трудно наблюдаемо. При прикосновении и по иным причинам колония сокращается и превращается в шаровидную массу.

Трамбле описывает характерную особенность размножения зоотамниума, отличающую его от других колониальных видов, изученных им. На стволе колонии сравнительно далеко друг от друга помещаются более крупные, чем «полипы», тела почти сферической формы, их Трамбле называет «bulbe» (собственно луковица *a*, *b*, *c*), а отсюда и название этого вида — «*polype à bulbes*». Эти «бульбы», теперь называемые макрозооидами, служат для размножения колонии. Они отделяются от нее и уплывают. Прикрепившись к субстрату с помощью ножки, макрозоид

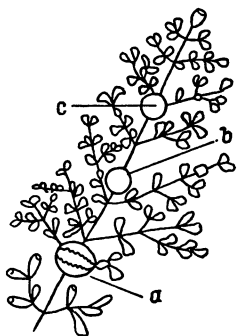


Рис. 15. Зоотамниум по рисунку Трамбле.

*abc* — макрозоиды, из которых образуются новые колонии.

начинает делиться и превращается в новую колонию. Трамбле описал и некоторые детали этого процесса. Описание зоотамниума напечатано в «Трудах» Королевского общества за 1746 г.

В наше время наблюдения Трамбле подтвердил А. В. Фурсенко (1924), уточнив подробности превращения макрозоида в колонию.

«*Polype en nasse*» (полип вершой) Трамбле не сразу был отождествлен и назван современным названием. Его надо, очевидно, считать коловраткой *Sinpantherina socialis* (Linnaeus). Трамбле описывает отделенную

особь этого животного в письме к Реомюру в декабре 1746 г. и сопровождает описание рисунком (M. Trembley, 1943, p. 273). Наблюдения этой коловратки он в свое время не опубликовал, а сообщает о ней в своей педагогической книге «Наставление» (Trembley, 1775), где этот материал был долго затерян для науки и потому своевременно не известен. Это колониальные животные, соединяющиеся задним концом тела и прикрепляющиеся к подводным предметам. Размножаются они яйцами, из которых получаются молодые особи. Они плавают между взрослыми, ищут друг друга, собираются и соединяются задними концами. При этом они образуют сферическую группу животных, задние концы которых в центре, а головы на поверхности. Группа затем уплывает. «Они плы-

вуд в воде, катятся, если можно так сказать» (там же, стр. 275). Плавая, они производят различные движения. Трамбле видал группы в двадцать, тридцать и более «полипов». Они движутся к свету. Трамбле описывает скорость их размножения и длительность жизни в аквариумах, а также их питание.

*Floscularia ringens* (Linnaeus), по Трамбле, «polype teigne». Эта маленькая коловратка была открыта Левенгуком в 1704 г. Он описал значительную трубку из мелких шариков, очень регулярно расположенных. Он видел также поздние стадии образования этой трубки, но не знал, из какого материала она образуется. В письме от 5 мая 1746 г. Реомюр пишет Трамбле о них. Последний в письме от декабря 1746 г. (без указания числа) пишет о «polype teigne», довольно подробно, иллюстрируя описание рисунками (там же, стр. 278 и сл.). У них продолговатое тело, погруженное в коричневый чехлик (fourreau). Из него торчит только голова и верхняя часть тела. Голова белого цвета и благодаря четырем коротким выростам имеет крестовидную форму. Эти «полипы» живут в одиночку, не колониями. Они размножаются продолговатыми яйцами, которые можно обнаружить в чехлике.

Трамбле интересовал вопрос, как образуется чехлик. Ему удалось наблюдать молодых животных, только что начинающих строить его. В журнале Трамбле сохранились рисунки последовательных стадий этого процесса (там же, стр. 281) и подробное описание его в упомянутом письме к Реомюру. Коротко говоря, «полип» выделяет шарики из своего тела для постройки чехлика; сначала он постепенно образует из этих шариков кольцо вокруг нижней половины своего тела, а затем наращивает его в ширину, пока не построит весь чехлик. По мере роста самого животного оно удлиняет и чехлик. Новейшие исследования подтвердили и дополнили наблюдения Трамбле (Baker, 1952, pp. 117, 118).

*Lophopus crystalinus* (Pallas), «polype à rapasche» (полипы с султаном) по Трамбле. Он впервые исследовал анатомию отдельной особи этого колониального животного; до него еще никто не изучал строение представителей этой группы пресноводных мшанок. Первое краткое описание лофопуса Трамбле делает в письме от 28 апреля 1741 г., адресованном Ларре для передачи Рео-

мюру (там же, стр. 76), а позже, 17 августа того же года, описывает этих «полипов» подробнее (там же, стр. 99—102). Он сообщает об их «желудке» и называет их животными. Это был первый «полип» после гидры, почкование которого Трамбле обнаружил. Позже, в третьем ме-муаре своей монографии о гидре 1744 г., он подробно описывает «полипа с султаном», поясняя сказанное двумя рисунками, сделанными Лионе (*Fig. 8, 9*). Примером того, как обстоятельно и точно сообщает об этом «полипе» Трамбле, могут служить начальные абзацы его описания.

«Их тело (рис. 9, — *И. К.*) имеет приблизительно одну линию длины, не считая султана, который почти такой же длины, как тело. Последнее очень узко, почти цилиндрической формы, и кожа его вполне прозрачна. Султан является лишь продолжением этой прозрачной кожи; он очень широк по сравнению с телом и весьма замечательной формы. Его основание имеет форму подковы и из краев этого основания выходят руки полипа, они все слегка выгнуты наружу. Султан, который они образуют своим склонением, похож на распустившийся однолепестковый цветок. Эти руки находятся очень близко друг от друга: я насчитал их до шестидесяти на одном султane. Их можно было бы сравнить в отношении их толщины и прозрачности с очень тонкими стеклянными нитями. Основание султана имеет характер желобка, прикрепленного к полипу серединой подковы, которую оно образует, и тут-то находится отверстие, служащее ртом для этого животного. Его кишки легко различимы сквозь прозрачную кожу тела. У хорошо поевших полипов они имеют довольно темный коричневый цвет. После того как я наблюдал за полипами с султаном в течение некоторого времени и видел, как они едят, я мог различить 3 основные части их кишечника, а именно: пищевод, желудок и прямую кишку».

Эти животные, по мнению Трамбле, еще больше похожи на растения, чем гидры. Многие натуралисты принимали различные виды «полипов» за цветы и корни морских растений. Если бы эти наблюдатели могли рассмотреть морских «полипов с султаном» (свойство, которым они обладают, так же как и пресноводные), то признали бы их за то, что они есть на самом деле, — т. е. за животных, а не за растения. Животные эти очень прожорливы и хотя поедают только весьма мелких объектов,

но за один день потребляют их в огромном количестве. «Если с помощью лупы внимательно наблюдать полипов с султаном, помещенных в воду, изобилующую мелкими насекомыми, то будет очень легко заметить, каким способом они привлекают пищу и заставляют ее падать к ним в рот: можно увидеть, как одна или две руки мгновенно сгибаются друг за другом внутрь султана и затем снова занимают прежнее положение. Редко случается, что та же рука сгибается два раза подряд. Если одновременно с наблюдением за движением рук взглянуть вокруг султана, можно заметить мелких животных, плавающих над ним, которые последовательно загоняются в этот султан, по мере того как сгибаются руки. Эти руки отнюдь не касаются добычи, но они вызывают в воде своими движениями подобие водоворота, который гонит эту добычу в султан. Жертвы делают часто усилия, чтобы спастись, но мгновенное сгибание руки придает водовороту, который их увлекает, еще большую стремительность, уносящую добычу помимо ее воли на дно султана. Я говорил, что это дно, это основание султана, имеет характер жёлоба. Мелкие насекомые, служащие добычей полипа, падают, таким образом, в этот желобок и текут по нему в рот, находящийся на его середине» (Трамбле, 1937, стр. 232—234).

Далее Трамбле описывает поглощение и продвижение пищи по кишечнику «полипа» вплоть до выделения экскрементов. Когда в султан попадают слишком крупные животные, которые не могут быть проглочены, или иные посторонние тела, то «полипы», чтобы от них избавиться, частично или полностью раскрывают свой султан — они выворачивают руки наружу и затем снова приводят его в обычное положение. Руки опрокидываются и возвращаются на место все вместе.

Прикосновение или иное раздражение «полипов с султаном» заставляет их спрятаться в «особую ячейку» (рис. 9, *ikgimb*), которая состоит из вещества, похожего на материал, образующий самого «полипа». Сквозь прозрачные стенки этой «ячейки» можно очень ясно видеть спрятавшегося в ней «полипа» (*iag*). «Кожа» его прикреплена к отверстию (*ib*) ячейки таким образом, что «когда полип входит в нее, эта кожа не может за ним следовать», и полип, погружаясь в отверстие ячейки, выворачивается, как палец перчатки. «Султан, который

держится своим основанием за верхнюю поверхность (a) этой кожи, уходит вместе с ней и оказывается расположенным в трубке, которую она образует, когда эта кожа вся вошла в ячейку и вывернута (ab). Султан ввиду узости трубки (ag) при этом складывается, руки его сближаются, как бородки пера, вводимого в узкую трубку. Если спрятавшегося полипа оставить в покое, он вскоре опять вылезет наружу и султан раскроется».

Полипы с султаном обычно встречаются группами. Часто бывает, что многие из них выходят из общей ячейки, но через различные отверстия в ней.

Эти «полипы» размножаются почкованием. Сначала появляется небольшое возвышение на поверхности ячейки уже сформированного «полипа», затем обнаруживается тело и начинающий расти султан (u, u, u). Молодой «полип» уже через несколько дней начинает питаться, и видно, как его кишечник, дотоле прозрачный, становится коричневым.

Трамбле, наблюдая этих животных на стенке стеклянного сосуда с помощью сильной лупы, мог видеть, что они живут группами, объединяющими свыше ста особей, и образуют «весьма красивый букет». Но «букет» этот затем разделяется на две или три части, потом эти части полностью отделяются друг от друга. «Их поступательное движение так медленно, что оно совершенно незаметно. Я никогда не видел полипняка с полипами, который сделал бы больше половины дюйма пути за восемь дней. Я также видел многих, которые оставались очень долго на том же месте» (там же, стр. 238).

Трамбле считал, что тело «полипов» является продуктом той «ячейки», в которую они прячутся, а не наоборот; ибо эти «ячейки» не создаются «полипами», подобно тому как личинки ручейников создают свои домики. «Ячейки должны быть рассматриваемы как части тела полипов, они растут вместе с ними и, как они, состоят из того же вещества, по крайней мере у полипов с султаном, которых я наблюдал» (там же).

В конце описания «полипов с султаном» Трамбле указывает на то, что они размножаются не только почками, но и яйцами, и описывает их.

Это исследование *Lophopus*, вышедшее в «Мемуарах» 1744 г., несомненно повлияло на решение принципиально важного спора между Марсильи, считавшим кораллы и



родственные им существа растениями,<sup>1</sup> и Пейсонелем, утверждавшим, что это животное. Реомюр, интересовавшийся этим спором и сам собиравший материалы, могущие способствовать его разрешению, вначале еще колебался и не решался сразу согласиться с Трамбле относительно животной природы «полипов с султаном» на основании его кратких сообщений в письмах 1741 г. Однако уже в конце 1741 г. в связи с новыми фактами, полученными Бернаром де Жюссье и Гёттаром, Реомюр писал Трамбле: «Мы можем теперь предполагать, что цветы кораллов, открытые господином графом де Марсильи, не что иное, как полипы. Это предположение очень обосновано, но требует еще проверки» (M. Trembley, 1943, pp. 116—117). В предисловии к шестому тому своих «Мемуаров» (1742) Реомюр сообщил о работе Трамбле над «полипом с султаном». Это были первые сведения о ней в печати. Как высоко ценил Реомюр Трамбле как исследователя, видно из его февральского письма 1743 г. к своему ученику в ожидании выхода его монографии о гидре: «Обширная и любопытная страна полипов открылась вам, она должна всецело управляться вами. Если мы, господин Жюссье и я, сделали некоторые вторжения в районы, которые вы еще не могли распахать, то это потому, что мы надеялись, что вы это не осудите» (там же, стр. 156). И Реомюр дальше пишет, что Трамбле, находясь близ моря (в Гааге), не откажет морским полипам во внимании, подобном тому, которое он уделял пресноводным. Он повторно побуждал Трамбле заняться морскими полипами, но тщетно. Другие дела увлекли Трамбле, неожиданно для него самого, как это мы увидим из следующей главы.

К сказанному выше надо еще добавить несколько слов о работе Трамбле с олигохетой стиларией, которую он вслед за Реомюром называл «mille-pieds à dard» («тысячеченюжка с жалом»). Как известно, с весны 1741 г., после того как пошла молва об опыте Трамбле с разрезанием гидры, несколько человек предприняло аналогичные опыты на других животных. Первым Лионе разрезал червя, вероятно дождевого; почти одновременно с ним, в мае 1741 г., проделал подобный опыт Трамбле со сти-

---

<sup>1</sup> Марсильи, обнаружив на красном коралле полипов белого цвета, решил, что это морские цветы.

ларией, а в июне Бонне — с лумбрикулуsom. Все опыты оказались успешными, авторы сообщали Реомюру об этом, и он рассказал в предисловии к шестому тому своих «Мемуаров» 1742 г. о результатах этих экспериментов.

Важно не то, что результаты у Трамбле совпали с результатами двух других учеников Реомюра, а то, что Трамбле открыл при этом естественное размножение стиларий «черенками». Еще в 1741 г. он кратко сообщил об этом Реомюру, а подробнее в третьем мемуаре своей книги о гидре 1744 г. Вот что он там писал, разрезав этого червя поперек на две части: «Приблизительно через полчаса после разделения обеих половинок, о которых идет речь, я пришел рассматривать их через лупу; каково же было мое удивление, когда я увидел, что каждая имела вполне сформированную голову. Никогда нельзя было предполагать, чтобы в столь короткий срок у второй половины тысяченожки появилась голова» (Трамбле, 1937, стр. 241). Он повторил опыт. Результат был тот же, но кроме того, он нашел в том же сосуде еще третью часть тысяченожки, весьма короткую и без головы. Это было новой загадкой. Трамбле решил наблюдать целых животных с большим вниманием, чем это делал раньше. «Я увидел многих из этих животных, которые казались не одной тысяченожкой, а двумя, приложенными концами друг к другу. Голова одной была немного втиснута в заднее кольцо другой, и хобот ее был направлен перпендикулярно вверх» (там же, стр. 242). Трамбле понял, что разрезанные им олигохеты уже готовились делиться естественным путем и разрез только ускорил этот процесс. В связи с этим объяснялась и вторая загадка. «Мне казалось правдоподобным, что и третья часть, весьма короткая и без головы, которую я нашел в сосуде, где находились части второй тысяченожки, разрезанной пополам, была не чем иным, как задним участком передней тысяченожки. Я, очевидно, разрезал эту тысяченожку недалеко от ее заднего конца, того места, куда была втиснута голова задней тысяченожки» (там же).

Наблюдая этих червей дальше без всякого оперативного вмешательства, Трамбле обнаружил, что «тысяченожка», которая не является двойной, может сделаться таковой в течение нескольких дней. На второй трети ее тела, считая с переднего конца, образуется голова. И Трамбле описывает этот процесс бесполого размноже-

ния стиларий. «Я видел, как та же самая тысяченожка последовательно образует в течение нескольких недель много молодых, много черенков, и сосуды, в которых я первоначально имел всего несколько тысяченожек, оказались вскоре густо населенными ими» (там же, стр. 243).

На основании сказанного Трамбле считает, что эти животные, «весьма заслуживают внимательного наблюдения, этим я намереваюсь заняться», — писал он (там же). Но и для этого он впоследствии не нашел времени.

## ГЛАВА 8

### ГОДЫ ПУТЕШЕСТВИЙ. ПОСЛЕДНИЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ

Около восьми лет жил Трамбле в доме графа Бентинка в качестве учителя и воспитателя его двух сыновей. Одновременно он исполнял также обязанности секретаря своего хозяина, с которым был дружен и который его высоко ценил. В 1745 и в 1747 гг. Трамбле ездил со своими питомцами в Лондон к матери Бентинка, графине Портлендской, и там подолгу гостил, будучи очень хорошо принят хозяйкой.

В 1747 г., когда его питомцы подросли, Трамбле отвез их в Лейден, где они продолжали обучение, причем старший поступил в университет. Таким образом, служба у Бентинка кончилась, и Трамбле пытался найти новое место воспитателя. Тем временем герцог Ричмонд, давший в свое время лестный отзыв о Трамбле и его работе с полипами, привлек Трамбле к участию в мирных переговорах по окончании войны за австрийское наследство в 1748 г. Переговоры велись в Аахене, Трамбле состоял в английской делегации, вероятно, в роли секретаря. Он держал в секрете эту свою деятельность, а все свои бумаги, касающиеся ее, сжег. Английский король Георг II был очень доволен работой Трамбле и назначил ему пожизненную пенсию в 300 фунтов в год, что по тем временам было значительной суммой, обеспечивающей награжденного.

Трамбле решил вернуться на родину к своим родным. По пути он посетил Париж в 1749 г. и здесь остановился

у Реомюра, с которым, наконец, познакомился лично. Здесь он снова погрузился в «лоно науки», от которой был оторван своей дипломатической деятельностью. Он познакомился с Бернардом де Жюссье и другими академиками. 4 июня 1749 г. Трамбле был избран корреспондентом французской Академии наук. На этот раз он не отказался от почетного звания. В Париже Трамбле пробыл недолго и поспешил в Женеву к родным и друзьям, которых не видал с 1733 г. Там он пробыл до конца лета. Ему, по-видимому, не сиделось на месте. В октябре он поехал в Париж, где провел три недели, затем в Брюссель, а оттуда в Лондон. Весной 1750 г. Трамбле отправился к Бентинку в Голландию, а затем снова в Лондон к графине Портлендской. В августе этого года неожиданно скончался герцог Ричмонд, старый друг и покровитель Трамбле. Умирая, он выразил горячее желание, чтобы воспитанием его пятнадцатилетнего сына занялся Трамбле. Тот счел невозможным отказаться. Находя, что лондонская обстановка неблагоприятна для занятий этого юноши, Трамбле взял его с собой в Женеву, где отдал его своим прежним учителям Крамеру и Каландрини. Два года провел Трамбле со своим воспитанником в Женеве, посвящая ему много времени. Систематически заниматься наукой он не мог, но продолжал ею интересоваться и ежедневно виделся с своим кузеном Бонне.

Но вот настало время долгих путешествий для воспитания юного герцога, и Трамбле вместе с ним 16 сентября 1752 г. отправляется в путь. Они едут на юг Франции, далее достигают Средиземного моря в Марселе и направляются через Монпелье к побережью Атлантического океана. В Бордо Трамбле получил письмо от знаменитого Монтескье. Трамбле уже встречался в Лондоне с автором «Духа законов» и знал эту книгу. Монтескье пригласил Трамбле и его питомца к себе в имение, где они провели три дня. С восхищением отзывался Трамбле о беседах со своим хозяином. «Я не могу вам выразить, дорогой друг, — писал он Бонне, — восторги, пережитые мною в те дни, какие тонкие, приятные вещи я слышал» (Baker, 1952, p. 138). Беседы с этим замечательным философом Трамбле помнил до конца жизни. Быть может, Монтескье был единственным писателем, способным вывести Трамбле из того спокойного созерцания, которое было основой его характера.

В конце 1752 г. путешественники прибыли в Париж. «Здесь мы так заняты ничегонеделанием, что нет времени сделать половину того, что надо сделать... Покидая Париж, я пожалею о некоторых людях, но с удовольствием увижу себя освобожденным от образа жизни, который здесь ведется», — писал Трамбле своему кузену в Женеву (Guyénot, 1943, р. XVI). Однако учитель возил ученика своего в Париж не зря. Он познакомил молодого герцога с рядом выдающихся людей. Реомюр показал свою коллекцию птиц, Жюссье — ископаемых и минералов. Оба путешественника встретились с Ла Кондамином, который измерял меридиан в Перу и исследовал Амазонку, со свободомыслящим Малербом, с популяризатором и историком науки Фонтенеллем, несмотря на свои 95 лет сохранившим юношеское изображение. Снова повидались они с Монтескье, встречались с ботаником Дюамелем, с несколькими математиками и т. д.

К концу февраля 1753 г. путешественники прибыли в Лондон. Весной они побывали в имении Гудвуд, принадлежавшем Ричмондам; здесь была замечательная коллекция экзотических деревьев.

Затем они посетили Фландрию, далее Брюссель и Страсбург и оттуда отправились в лагерь Сарр-Луи, где происходили военные маневры, привлекавшие молодого герцога и тяготившие Трамбле. В сентябре 1753 г. они на несколько месяцев остановились в Лейдене, и Ричмонд занимался там физикой под руководством профессора Алламана, старого друга Трамбле.

Весной поехали в Берлин, где были приняты прусским королем Фридрихом II. Из Германии через Богемию путешественники отправились в Австрию; в Вене они видели естественноисторический музей, богатый кораллами и другими морскими животными, интересовавшими Трамбле. Он там бывал многократно и беседовал с директором музея Байу. В музее с Трамбле встречался австрийский император Франциск I, любитель естественной истории, задававший знаменитому ученому множество вопросов. До осени Трамбле с герцогом оставались в австрийской столице.

Во время путешествия Трамбле делал наблюдения, относящиеся к вопросу о прошлых геологических эпохах. Из Вены он писал Бонне, что его путешествия постоянно снабжают его обильным материалом для размышлений

о теории Земли. Вероятно, эти мысли повлияли на общее мировоззрение Трамбле, науке же они мало что дали. Известна лишь одна небольшая статья 1757 г. по геологии, напечатанная Трамбле; к ней мы тоже вернемся.

Из Вены путешественники отправились через Триест в Венецию, а оттуда в Рим, куда прибыли в начале весны 1755 г. Из Вечного города они поехали на юг, в Неаполь. Здесь 8 марта они могли наблюдать извержение Везувия. Они посетили развалины Геркуланума (античного города близ Неаполя), где незадолго до того были начаты раскопки. Ричмонд тщательно читал латинские надписи, сохранившиеся на руинах — здесь сказывалось влияние Трамбле.

В Неаполе они встретили Фирмиана, представителя австрийской власти в Ломбардии. Трамбле был с ним знаком еще в Голландии. В Неаполе они подружались, и позже, вспоминая свое путешествие по Европе, Трамбле не раз говорил, что дружба с этим человеком принадлежит к лучшему, что он приобрел во время путешествия. Фирмиан был, по-видимому, гуманным и просвещенным человеком. Он поощрял науки, искусство и литературу.

Через Флоренцию Трамбле с учеником направились в Пизу. Здесь они познакомились с математиком Фризи, с которым Трамбле подружился на всю жизнь. В Турине он сошелся с архитектором Донати, который также был автором «Естественной истории Адриатического моря» (1750). Интерес к морской фауне и к вопросам геологии сближал обоих. Донати изучал горные породы и ископаемых в местностях, прилегающих к Адриатическому морю, а также дно этого моря. Трамбле считал Донати одним из самых замечательных натуралистов, известных ему. В течение недели он встречался с ним почти каждый вечер. В 1757 г. Трамбле опубликовал статью в «Трудах» Королевского общества, в которой он знакомит англичан с книгой Донати 1750 г., написанной по-итальянски. В том же журнале он напечатал еще две статьи о работах Донати (Trembley, 1757, 1758). Донати продолжал с успехом развивать направление в палеонтологии, восходящее через Стенона к Леонардо да Винчи, исследующее возникновение некоторых горных пород из морских организмов. В то время это направление уже стал поддерживать Бюффон в первом томе своей «Естественной истории». Интересно было бы выяснить отношение Трамбле

к этому тому сочинения Бюффона, где говорится об истории Земли. Известно, что женевец критически относился к склонности Бюффона создавать гипотезы, не всегда хорошо обоснованные фактами. В конце лета путешественники, проезжая через Швейцарию, посетили в Берне знаменитого физиолога и поэта Галлера. На молодого Ричмонда этот натуралист произвел большое впечатление.

По пути через Германию в герцогстве Нассау близ Вейльбурга Трамбле исследовал базальтовый карьер. Огромные черные призмы этой горной породы заинтересовали ученого. Он описал их и весной 1756 г. доложил свои наблюдения в Королевском обществе. В 1757 г. этот доклад был напечатан в «Трудах» Общества.

Путешественники через Кобленц, Бонн и Кельн прибыли в Гаагу, а в январе 1756 г. вернулись в Лондон. В следующем месяце герцог достиг совершеннолетия и Трамбле мог сложить свои обязанности воспитателя, выполнив свой долг. Герцог щедро вознаграждал его. Так кончился этот длительный период путешествий Трамбле с его учеником. Надо сказать, что печатных источников об этом путешествии мало. Трудно по имеющимся сведениям ясно понять, каков был план путешествия в замысле Трамбле, чего он хотел достичь и чего достиг. Несомненно, что его педагогические усилия в общем не пропали зря. Трамбле уважал своего воспитанника. Они до конца жизни переписывались, и между ними сохранились дружеские отношения. Ричмонд стал политическим деятелем — вигом. В Палате лордов он оправдывал восстание североамериканских колоний, их борьбу за независимость и призывал к выводу английских войск из Америки.

Покончив с делами Ричмонда, Трамбле на некоторое время остался в Лондоне, где он хлопотал по розыску некоторых пропавших грузов с коллекциями птиц и насекомых из заморских стран для Реомюра. Так он провел в Лондоне несколько месяцев и, успешно выполнив задание Реомюра, поехал в Зоргфлит, к Бентинку, где пробыл большую часть 1756 и начало 1757 г.

За это время он написал Королевскому обществу несколько писем о физических работах своего друга Аллемана. Последний, по-видимому, изобрел примитивный тип лампы, в которой светились ртутные пары под воздействием электричества. Эти письма были напечатаны

в «Трудах» Общества в 1756 и 1757 гг. Еще в 1748 г. там же было напечатано письмо Трамбле об Аллемане.

Четыре статьи Трамбле о чужих работах вышли в «Трудах» Королевского общества в 1757 г. — все посвященные землетрясениям; одна из этих работ сделана Бонне, другая — Вернедом, третья анонимным автором — иезуитом, четвертая — Донати.

Очевидно, землетрясения интересовали Трамбле в связи с его размышлениями о «теории Земли». Такую Трамбле в печати не обнародовал; вероятно, свои концепции он не считал достаточно созревшими для этого, а фактические данные других исследователей он считал нужным популяризировать, тем более в Англии, стране передовой науки, где, однако, как и на континенте, в ту эпоху ученые, а тем более широкая публика сравнительно мало знали иностранные языки.

В феврале 1757 г., будучи в Гааге, Трамбле послал в Королевское общество свою последнюю статью, где пишет об исключительно низкой температуре, наблюдавшейся в январе: 3° по Фаренгейту.

Наконец, в мае 1757 г. Трамбле вернулся в Женеву, чтобы до конца жизни остаться на родине. И уже в июле он решил жениться. Ему тогда было 46 лет. 4 июня он писал Бонне: «Вы будете удивлены, мой дражайший друг, узнав, что тот человек, который до сих пор без труда противился чарам брака, внезапно подчиняется его законам. Действительно, до последнего четверга я совершенно не предполагал жениться, а уже в субботу моя женитьба была окончательно решена. Я вступаю в брак с мадмуазель фон дер Штрассен, убежденный прекрасными свидетельствами, что у нее очень хороший характер». Далее он пишет, что в ближайшее воскресенье будет оглашение, а в следующее затем воскресенье — свадьба «без приготовлений и формальностей». Это событие оказалось несколько неожиданным для родных Трамбле, как он пишет, потому что они думали, судя по устройству его дел, что его пребывание в Женеве может быть прервано. «Я сам почувствовал, что без известных уз мне было бы трудно не провести вовне значительную часть моего времени. Такова судьба холостяка, которому посчастливилось быть любимым и быть полезным в разных участках этого мира» (M. Trembley, 1943, pp. 415—416).



Невеста была по отцу немецкого происхождения, семья ее уже два поколения жила в Женеве. Значительная разница лет между ней и Трамбле не повлияла отрицательно на их семейную жизнь.

Свадьба состоялась 17 июля 1757 г.

Реомюр, узнав из письма Трамбле о его браке, поздравил его с изысканной любезностью и пригласил супругов к себе в гости в Париж. Это было последнее письмо ста-

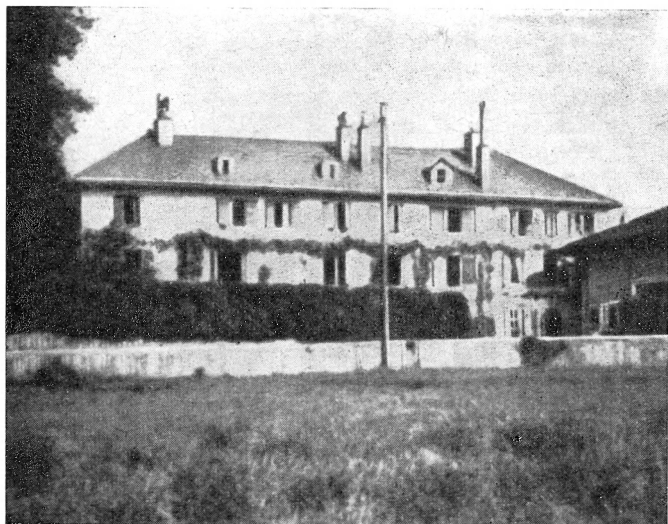


Рис. 16. Дом Трамбле в Женеве.

рого друга Трамбле. В октябре того же года он умер после падения с лошади, в возрасте 74 лет.

Трамбле купил вместительный дом близ Женевы в местечке Саконекс, ныне ставшим предместьем этого города (рис. 16). Из дома, стоявшего среди зелени, видны были горы.

У Трамбле было пять детей, воспитанием которых он усердно занимался. К его педагогической деятельности мы вернемся в дальнейшем.

Поселившись в цветущем возрасте на родине обеспеченным человеком, продолжил ли Трамбле свою научную деятельность? Оказывается, в гораздо меньшей мере, чем

можно было бы ожидать. По крайней мере два обстоятельства препятствовали интенсивному развитию научной работы — это его общественная деятельность и особенно воспитание детей, к которому он относился с большой добросовестностью и с несомненным энтузиазмом, о чем красноречиво свидетельствуют три объемистых педагогических книги, изданные в 1775, 1779 и 1783 гг. Возможно, что также смерть его наставника и друга Реомюра отрицательно отозвалась на его научной активности. Но зато в Женеве у него был старый друг и попутчик в науке — Бонне, который пытался стимулировать его интерес к биологии и с которым Трамбле охотно делился своими наблюдениями и мыслями.

Об общественной и воспитательской деятельности Трамбле речь будет в последней главе этой книги. А теперь нам надлежит рассмотреть сделанное Трамбле в науке за последний период его жизни в Женеве.

К своей любимой тематике — изучению водных животных — он вернулся не сразу. В 1766 г. он писал Бентинку: «С тех пор, как я перестал жить в Зоргфлите, я не был в состоянии наладить до этой осени свои исследования пресноводных насекомых. Я не мог не показать господину Бонне и некоторым другим лицам те объекты, которые они знали только по моему описанию. Сам я снова видел эти объекты с весьма большим удовольствием — через 18 лет после разлуки. Я нашел, что их внешний вид и факты сохранились в моем уме столь ясно, что казалось, я и не прерывал мои наблюдения» (Baker, 1952, p. 154—155). Если он раньше видел процесс размножения инфузорий, то теперь он увидал процесс деления одноклеточной диатомовой водоросли *Synedra*. Трамбле считал ее животным, вероятно, потому, что она могла двигаться и плавать. Вот, что он писал Бентинку: «Я постарался закончить некоторые наблюдения, которые начал в Зоргфлите. Сегодня я упомяну только один объект, который, как мне кажется, сильно возбудил ваше внимание лет 18 или более тому назад то, что вы обычно называли „концы трубки“. Это маленькие предметы, цилиндрические или приблизительно таковые, прозрачно-коричневые. Их можно найти в весьма большом количестве на растениях, вынутых из воды. Они образуют различные углы по отношению к растениям, на которых прикрепляются. Иногда они сидят в одиночку

(рис. 17, — *И. К.*), иногда группами ... Недавно мы решили, что это животные. Мы даже делали предположения относительно способа их размножения».

«Мне удалось увидеть два рода их движений. Я видел, как они меняют угол по отношению к объекту, на котором находятся. Я видел, как они плывут и садятся на стебель растения».

«Эти животные выглядят приблизительно как цилиндрическая трубка. Прозрачность ее позволяет видеть полость этой трубки. Так же и размножение. Следите за особью, расположенной так, как *a*, чтобы вам было удобно

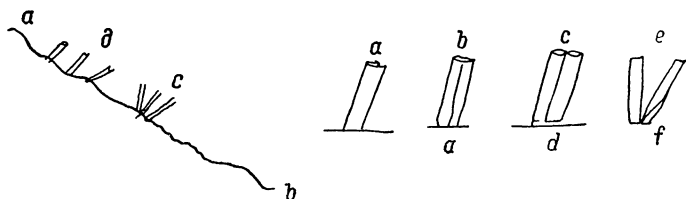


Рис. 17. Деление клетки по наброску Грамбле.

рассматривать ее; положение ее должно быть таково, чтобы вы могли постоянно держать ее в фокусе линзы микроскопа, укрепленного на подставке. У этого объекта *a* отчетливо видна полость, о которой я говорил. Некоторое время спустя, снова рассматривая его, вы найдете, что в середине его образовалась продольная линия, от *a* до *b*. Продолжайте время от времени наблюдать объект. Вы найдете, что линия *ab* становится заметнее. Весь объект, как кажется, становится несколько шире. Затем вы констатируете, что линия *ab* есть своего рода щель. Вскоре после этого обе части, в которые превратился объект благодаря этой щели, оказываются закругленными; и наконец, вы увидите, что это одиночное тело оказывается теперь двумя телами, которые продольно находятся в непосредственном контакте друг с другом (*cd*). Вскоре эти два объекта отделяются один от другого. Начинают они это с верхнего конца; очень часто они остаются близ друг друга, все еще соприкасаясь нижними концами, как *ef*. Через некоторое время эти два объекта снова делятся. Это очень медленная операция. Для ее завершения требуется около 24 часов» (Baker,

1952, р.р. 156—158). Деление клетки этой водоросли описано Трамбле ясно и точно. Рисунок, иллюстрирующий описание процесса деления, набросан тут же в письме. Бекер считает, что это первый когда-либо сделанный рисунок деления клетки. Возможно, что это так, если не считать более ранние рисунки Трамбле в письмах «Реомюру, где изображается деление простейших (стенгора и др.). Как уже говорилось, Трамбле описывал и рисовал свои наблюдения деления одноклеточных организмов, когда клеточной теории еще не было и строение клетки было почти неизвестно; поэтому Трамбле, конечно, не мог понять и оценить теоретическое значение своих открытий относительно размножения одноклеточных. А поскольку эти описания остались своевременно неопубликованными автором, они не были известны ученым новых поколений и на развитие науки не повлияли.

Правда, Трамбле показал синедру Бонне в ноябре 1769 г. и последний написал об этих наблюдениях в своей книге «Философский палингenez» (Bonnet, 1779), он называет этот организм «тюбиформ», т. е. трубковидный. Что это описание не было замечено, зависело, по мнению Бекера, от малоудачного описания Бонне.

Сам Трамбле писал о размножении синедры в своей педагогической книге 1775 г. «Наставления отца своим детям о природе и религии». Неудивительно, что натуралисты последующих поколений не искали сведений по биологии в такой книге.

Размножение делением Трамбле описал, по предложению Бекера, и у другой диатомовой водоросли, *Cymbella*. О ней Трамбле тоже ничего специально не опубликовал, он только упоминает об ее размножении в указанной книге для детей 1775 г. Бонне в своей вышеупомянутой книге пишет и об этом открытии своего друга, называя этот организм «наветт», т. е. катер.

Желая эти малоизвестные открытия Трамбле оценить на фоне истории науки, Бекер делает экскурс в эту область и рассматривает все ранние работы, которые можно так или иначе считать относящимися к описанию размножения клеток путем деления. Ни Сваммердама, ни Грю он не считает предшественниками Трамбле. Его он считает первым, кто увидел, описал и нарисовал стадии процесса деления клетки. Первой же публикацией этого открытия Бекер считает описание Бонне 1769 г., сделан-

ное на основании демонстрации опыта и разговора с Трамбле. Бонне в то время уже плохо видел и, вероятно, мало что мог рассмотреть в микроскоп, а потому, надо думать, писал со слов своего друга. Жаль, конечно, что последний не отредактировал его текст.

После Трамбле и, разумеется, не зная его открытия, лишь в 1824 г. Прево и Дюма описали деление яйца лягушки. Это также вошло в историю науки. О последующих работах по делению клетки здесь нет надобности распространяться.

Дальнейшие занятия Трамбле пресноводными «насекомыми», если они и велись, не нашли отражения в научной печати.

В 1773 г. английский геолог и археолог Стрендж прислал Трамбле фораменифер, и последний заметил, что он видал уже такие объекты как в геологических отложениях, так и в пресной воде. Позже Бонне прислал кузену манускрипт Стренджа об истории Земли, основанной на палеонтологии. Трамбле, возвращая рукопись, писал Бонне, что у него интерес к этому предмету сохранился прежний, как в те времена, когда он обсуждал эти вопросы с Донати. Как и последний, Стрендж объяснял образование древнего ложа моря путем изучения современного состояния дна моря и его обитателей. В том же письме к Бонне Трамбле высказывает, между прочим, замечательную мысль: организмы — это «лаборатории», в которых вырабатывается колоссальное число химических субстанций. Это писал он в 1774 г., когда еще не было биохимии, а тем более биогеохимии.

Как уже упоминалось, в 1758 г. вышла последняя научная статья Трамбле, ему тогда было 48 лет, и с тех пор он замолк, так как его научная деятельность заглохла, хотя интереса к науке, как он сам не раз заявлял, он не утратил. Позже, с 1775 г., в своих книгах для детей он говорит о научных вопросах, но главным образом преследуя педагогические цели.

Поэтому уже здесь уместно кратко подвести главные итоги научной деятельности Трамбле.

Он первый серьезно исследовал бесполое размножение путем почкования у животных, экспериментально показав, что оно действительно бесполое. Он также первый показал, что у некоторых животных почкование происходит иначе, чем у гидры, например, у аннелид.

Он первый открыл, что некоторых животных можно искусственно размножать путем разрезания их на части.

Впервые он получил экспериментально трансплантации тканей у животных и временное слияние двух особей в одну. Благодаря этим опытам он наблюдал и описал удивительные картины регуляции у гидр, процесса, когда искусственно полученный урод, видоизменяясь, превращается в нормальное животное.

Им впервые описано размножение одноклеточных животных и растений путем деления клетки пополам, а также образование таким образом колоний у простейших.

Он раньше всех обнаружил вязкость протоплазмы.

Из менее значительных открытий Трамбле надо упомянуть следующие: он первый описал несколько видов беспозвоночных — *Stentor*, *Epistylis*, *Zoothamnium*, *Chlorohydra*, *Lophopus*. Трамбле не смог в свое время правильно определить их место в системе животных и дать им приемлемое в наше время название.

Характерной чертой исследовательской работы Трамбле было то, что его интересовали не столько предметы в стабильном состоянии, как Линнея, сколько динамика живых существ — процесс почкования гидры, ловля, поглощение и переваривание ею пищи, перемещение гидры в пространстве, ее регуляция, деление одноклеточной водоросли, образование колонии зоотамниума и т. д.

Его монография о гидре остается классическим примером концентрации огромной исследовательской энергии на сравнительно малом объекте, умения на нем осветить большие биологические проблемы и с ясной логической последовательностью изложить новый обширный материал. Этой книгой Трамбле положил начало длинной и весьма продуктивной серии работ зоологов разных стран, серии, которая продолжается от его современников до наших дней.

Кроме гидры Трамбле с интересом изучал других пресноводных беспозвоночных, многих из которых он тоже называл «полипами». От этих животных мысль его направлялась к вопросам палеонтологии и истории нашей планеты, созвучно исканиям Донати и других его современников. Но в этом направлении Трамбле, к сожалению, ничего законченного не создал, и его мысли о «теории Земли» не были изложены.

О методических установках Трамбле речь была выше. Он очень ясно высказал их в начале и в конце своей монографии о гидре (стр. 29 и 90 данной книги). Он стремился с максимальной точностью и строгостью исследовать фактическую сторону явлений природы и путем сопоставления искать их объяснение, воздерживаясь от всяких субъективных выдумок, лишь мешающих, по его мнению, познанию действительности. Можно сказать, что он был трезвый «реалист», противник метафизических теорий о природе. Как он в этом отношении ладил со своим другом Бонне, остается неясным. Вероятно, исследование их переписки, имеющейся в архиве (Baker, 1952, p. 251), прольет свет на этот вопрос.

Неудивительно, что Трамбле критически отнесся к первым трем томам «Естественной истории» Бюффона, вышедшим в 1749 г. Он писал по их поводу Бентинку: «Они (тома, — И. К.) содержат некоторые курьезные факты, но не в достаточной степени пропорционально к их объему. Там большое число предположений, некоторые из коих очень поспешны. Часто случается, что господин Бюффон сначала предлагает их как предположения, а затем использует их как доказанные принципы... Господин Бюффон стремится объяснить почти все относительно воспроизведения, но признаюсь, я могу рассматривать его систему лишь как рискованную гипотезу. Факты, на которых он строит ее, доказывают меньше, чем он предполагает. Иногда кажется, что он позволяет своей фантазии увлечь себя. Если его произведение высоко ценится, то боюсь, что он может повредить естественной истории восстановлением вкуса к гипотезам» (там же, стр. 182). Это меткая критика, с которой, вероятно, согласились бы Добантон и Кювье. Но это критика, характерная для Трамбле, все же односторонняя. Трамбле слишком боится гипотез и потому, по-видимому, отвергает также и полезные рабочие гипотезы и вещи, гениальные догадки, которые иногда порождала пылкая фантазия Бюффона.

Не любил Трамбле также систематику. Или она казалась ему тоже недостаточно обоснованной догматикой? Термин «полип», который он применял к различным пресноводным животным, расплывчат и недостаточно четок. Линнеева система, имевшая большой успех в его время, не нравилась Трамбле, и он не употреблял ее. Даже

в 1775 г. в своей педагогической книге «Наставления», опубликованной через 17 лет после 10-го издания «Системы природы» Линнея, он не использует его номенклатуру.

Была, однако, одна теория, вероятно, приемлемая для Трамбле, быть может, с какими-нибудь оговорками — это теория преформации, которую, как известно, развивал Бонне.

В поздней редакции этой теории, напечатанной в 1783 г., Бонне пишет: «На основании новых открытий на цыпленке я показал, что в зачатке все части, как наружные, так и внутренние, имеют формы, пропорции, консистенции и распределение, которые крайне отличаются от таковых, какими они станут впоследствии...

Я добавлю здесь, что под словом «зачаток» я понимаю всю «преординацию» или «преформацию» частей, которая способна определить (детерминировать) существование растений или животных.

Я не собираюсь утверждать, что вздутые, образующие почки полипов с руками (гидр, — *И. К.*), являются тем самым миниатюрными полипами, скрытыми под кожей матери. Но я утверждаю, что в коже матери есть известные частицы, которые были предварительно организованы таким образом, что в результате их развития возникает маленький полип» (Baker, 1952, p. 184).

Против такой общей формулировки теории преформации вряд ли что мог возразить осторожный Трамбле, с которым, вероятно, этот текст обсуждался, тем более, что в качестве примера взята гидра. Такая редакция, в сущности, близка нашим современным генетическим взглядам, если слово «зачаток» заменить словом «ядро», как думает Бекер (там же, стр. 183). Одним из самых неприемлемых моментов теории преформации, в некоторых редакциях ее, было утверждение, что в половой клетке заключается уже, лишь в миниатюре, готовый целый организм. Против этого справедливо возражала теория эпигенеза. Но из приведенных слов Бонне видно, что он признает явное и большое различие во всем между «зачатком» и созревшим организмом. Конечно, приведенная формулировка Бонне может в наше время показаться пустой, бессодержательной, абстрактной. Но для того, чтобы знать, каким конкретным материалом он заполнял ее, надо прочесть его сочинения.



Трамбле не раз возвращается к преформации в книге 1775 г. «Инструкции» для своих детей. Он считает, что невидимость преформированных частей зародыша еще не доказывает, что их нет, что они не существуют. До создания микроскопа думали что тля (mite) — самое маленькое животное из тогда известных; но под микроскопом она кажется большим существом по сравнению с теми, которые были тогда открыты, и т. д. (Trembley, 1775, vol. 1, p. 104 и сл.).

Постепенно оставив научную работу, Трамбле не забывал науку, но он использовал ее для других целей — педагогических; умственная деятельность его после этого не замерла, а переключилась на иные вопросы: педагогики, политики, философии и религии.

Можно, конечно, спросить: был ли Трамбле ученым или он был лишь любителем науки, дилетантом? Чтобы на этот вопрос ответить, надо уточнить понятия «ученый» и «дилетант». Трамбле не был ученым по профессии, он свой хлеб не зарабатывал занятиями наукой, службой в научном учреждении, как большинство ученых нашего времени не только у нас, но и за границей. Мы знаем, что в тот период своей жизни, когда Трамбле занимался наукой, он жил на заработок учителя и воспитателя у Бентинка, а потом у Ричмонда. Кроме того, Трамбле, по-видимому, не имел законченного университетского образования. Значит ли все это, что он не был ученым? Если судить по тому, что Трамбле сделал в науке, а не подходить к вопросу с чисто формальной стороны, надо не колеблясь признать, что он был, конечно, выдающимся ученым, классиком науки.

Дилетантом, мне кажется, Трамбле нельзя назвать, если считать, что под этим словом подразумевается человек, не обладающий нужными для успешной научной работы способностями, знаниями и мастерством. Трамбле, имея известную научную подготовку в области математики и физики, проявил большие способности наблюдателя, экспериментатора и мыслителя, быстро став мастером в сфере своей работы; этим и объясняются в основном блестящие результаты его сравнительно кратковременной научной деятельности.

Трамбле надо отнести к категории «приватных», т. е. частных ученых, которые встречались и в XVIII, и в XIX в. Это были люди, для которых наука не была

прямым источником средств для существования, они жили на деньги, не зависящие от их научной работы. Но это не мешало некоторым из них быть учеными первого ранга. Таковыми были Гёте как натуралист, Ч. Дарвин, Ф. Гальтон, Г. Мендель и др. Одни из них не имели специального естественнонаучного образования (Гёте), другие имели незаконченное (Гальтон, Мендель). Среди частных ученых были, разумеется, и несколько менее знаменитые люди, как Шарль Бонне, о котором речь была выше, Лионе, Левенгук и др. К их числу, вероятно, отнес бы себя и Трамбле.

## ГЛАВА 9

### ПЕДАГОГИКА. ПОЛИТИКА. ФИЛОСОФИЯ

Из биографии Трамбле мы знаем, что он значительную часть своего времени в годы максимальной активности отдал воспитанию и обучению детей и подростков. По-видимому, он очень любил педагогику и успешно работал в этой области.

В последний период своей жизни, после женитьбы, он стал отцом пяти детей. В 1760 г., когда Трамбле было 49 лет, родился его первый ребенок — Пьер. Затем последовали Гийом, Мари, Жан и последний — Шарль, родившийся в 1766 г. Шести лет этот ребенок умер. Четверо старших стали объектом педагогической деятельности отца.

Свои занятия с детьми, то, чему он учил их, Трамбле изложил в объемистых трудах.

1. «Наставления отца своим детям о природе и о религии» (Trembley, 1775); это книга в двух томах, написанная живым разговорным языком, очевидно, близким к тому, на котором этот материал излагался автором в беседе с детьми.

2. «Наставления отца своим детям об естественной религии и откровении», 1779 г. (Trembley, 1779), в трех томах.

3. «Наставления отца своим детям об основах добродетели и счастья», 1783 г. (Trembley, 1783).

К этим трем педагогическим книгам, касающимся также философских вопросов, примыкает книга, посвященная преимущественно моральной философии: «Эссе

о правде, свободе, государе, родине, религии, счастье», 1777 г. (Trembley, 1777).

В этих книгах материал излагается в известной мере на разных уровнях трудности в зависимости от возраста детей. И позже написанные книги предназначены для более зрелых детей.

По объему эти четыре книги значительно превышают все написанное Трамбле по научным вопросам. Они свидетельствуют о том, как много труда и таланта вложил Трамбле в воспитание своих детей. Мне кажется, что эти сочинения — интересные документы для истории педагогики и моральной философии той эпохи, заслуживающие специального изучения. Разумеется, что на страницах данной книги я могу лишь кратко коснуться их содержания.

Трамбле выработал свой собственный метод воспитания детей, основанный на многолетнем опыте. Бекер склонен думать, что он на сто лет опередил свою эпоху, предвывая Песталоцци, Фрёбеля, Монтессори.

К книге Руссо «Эмиль, или о воспитании» 1762 г. Трамбле отнесся резко отрицательно. Он писал Бентинку: «Можно бесконечно спорить об этом предмете (воспитании) и восхищать малоопытных читателей, желающих развлекаться. Таков случай Руссо, которого множество читателей так плохо поняло. Его книга — блестящая, смелая, даже дерзкая — в основе своей лишь ткань из абсурдностей об этом важном предмете. Он повредил многим родителям и многим детям, но я смею предсказать, что ему не удастся долго удержать свою позицию. Руссо высказался о воспитании так, как столь многие говорят о метафизике: с легкостью гения и не понимая предмета. Работая, он фантазировал, и первая идея, которая приходила ему в голову, занимала место того, что может быть внушено лишь долгим опытом, спокойным и длительным размышлением и постоянной неуверенностью в себе» (Baker, 1952, p. 189). Последние слова надо, очевидно, понимать как неустанную критичность к своим концепциям, чего у Руссо, по-видимому, не было вовсе. Говоря об этом великом современнике Трамбле, полезно вспомнить, что Руссо лично не воспитывал своих детей, и, будто бы, отдавал их в воспитательный дом, учреждение, надо думать, далеко не соответствующее его педагогическим идеям. А Трамбле с большой самоотвержен-

ностью трудился над воспитанием своих детей, с первых дней их жизни хлопоча над ними.

Можно, кратко, отметить следующие особенности педагогической системы Трамбле. Он считал необходимым воспитывать детей с первых же дней их жизни. Он зорко всматривался в природные индивидуальные особенности каждого ребенка и в соответствии с этим вел воспитание. Гуляя с детьми, наблюдая их игры, он учился понимать личные особенности каждого, считая, что его ученики становятся его учителями, что он от детей узнает, как их надо учить.

Трамбле развивал активность в детях, он считал, что игры детей составляют важную часть их воспитания. Как известно, Фрёбель ввел игры в свою систему.

Развивая принцип Амоса Каменского (1592—1670), знаменитого чешского педагога, Трамбле широко пользовался приемами наглядного, предметного обучения. От фактов, конкретных вещей и явлений шел он к обобщениям и идеям, не форсируя и не перегружая юный мозг ребенка. Для познания окружающего мира этим методом он широко использовал свои сведения в области природоведения. Окрестности Женевы предоставляли широкие возможности для биологических наблюдений в природе, сбора материалов по ботанике и зоологии, а также для геологических и палеонтологических наблюдений и соответствующих выводов и обобщений по истории нашей планеты, как известно, интересовавшей Трамбле.

Лично Трамбле преподавал не только естественные науки, но также французскую грамматику, английский и латинский языки, историю, политику, моральную философию и религию. Нет данных о преподавании им математики своим детям, тогда как он любил и знал этот предмет.

Трамбле, очевидно, был прирожденным педагогом. Он искренне любил детей, умел сблизиться с ними, бережно и разумно вести их. Вероятно, и дети его любили и ценили общение с ним. Это достоверно известно относительно его питомцев Антуана и Жана Бентинк, а также Ричмонда.

О судьбе детей Трамбле сохранилось мало сведений. Известно, что двое из его сыновей — Пьер и Жан были уважаемые граждане Женевы, члены Совета, из них последний, Жан, был синдиком. Внук Абраама Трамбле —

Жюль, сын Жана, был членом Большого совета и служил республике, занимая разные должности. Внук этого Жюля — Морис Трамбле нашел и приготовил к изданию переписку между Реомюром и А. Трамбле, напечатанную в 1943 г. В наше время живут еще прямые потомки и родственники Абраама Трамбле.

По словам биографа, Трамбле отличался ясным умом и спокойным, приятным характером. К людям он относился благожелательно и чувствовал себя среди своих сограждан, как в большой семье. Он стал членом Большого совета республики и пребывал в нем многие годы. По поручению правительства он исследовал биологию вредителей хлебных злаков для борьбы с этими жуками. Он деятельно участвовал в руководстве публичной библиотекой Женевы. Он способствовал организации противооспенных прививок у себя на родине, зная пользу их в Англии.

Политическая жизнь маленькой Женевской республики нередко потрясалась классовой борьбой, порой принимавшей острые формы. Целая полоса таких волнений возникла из-за появления в Швейцарии знаменитого Ж. Ж. Руссо, уроженца Женевы, вынужденного бежать из Франции вследствие преследований его за вышедшую в 1762 г. книгу «Общественный договор». В Женеве возникли две борющиеся партии — сторонников Руссо, требовавших допуска его в Женеву, и врагов, требовавших ареста его. Эта борьба длилась годы, Трамбле в какой-то мере был вовлечен в нее. Об его поведении точных сведений не сохранилось. Вероятно, он искал компромиссный исход из этого конфликта. В 1768 г. Бонне писал Хериссану: «Господин Трамбле не меньше меня занят нашей политической ситуацией, и говорить ему о полипах было бы бесполезно» (Baker, 1952, p. 205). В конце жизни Трамбле острые классовые схватки доходили до уличных боев, как например в 1781 г., когда были раненые и убитые. Вряд ли такие кровавые события могли радовать Трамбле. Его политические взгляды и критические размышления о конституции Женевы изложены в его книге «Эссе о правде...» 1777 г. и других книгах. Здесь невозможно рассматривать их сколько-нибудь подробно. Достаточно сказать, что Трамбле считал всех людей равными по природе и полагал, что никто не имеет естественного права командовать другими. Однако

абсолютное равенство всех людей недостижимо. Высоко ценя свободу, он считал, что люди могут быть действительно свободными, лишь живя в обществе. Счастливым может быть только добродетельный человек, даже находящийся в посредственных условиях жизни. Такие взгляды основывались на его общем идеалистическом мировоззрении.

Трамбле воспринимал природу как творение божье, верил в промысел творца мира, верил в бессмертие души. Всею этому он учил своих детей. Его моральная философия ясно выражена в следующих словах, обращенных к ним: «Ваша цель — счастье, ваши средства — добродетель, ваш вожатый — доброта» (Trembley, 1783, p. 358). Эту мысль он подробно развил в этой и других книгах. Счастье он определял как постоянное состояние спокойствия и настоящей удовлетворенности, разумеется моральной, а не чувственной. Понятию «доброта» он придавал большое значение, видя в ней основу всей морали, источник всех добродетелей, средство для преодоления всех жизненных трудностей. К такому пониманию доброты, надо думать, Трамбле пришел на основании личного жизненного опыта. Его слова на эту тему, как мне кажется, отражают этот опыт, основной строй его по природе доброй души. Характерно, что из философов прошлых веков Трамбле любил прежде всего не метафизиков, а моралистов: Сократа и стоиков — Эпиктета (раба) и его последователя Марка Аврелия (императора), хотя и их он критиковал за некоторые недостатки.

Педагогические книги Трамбле интересны не только как памятники культуры той эпохи, но и как документы, характеризующие духовный облик их автора — доброго, благожелательного, образованного и умного человека.

Слова, которыми заканчивается четвертый мемуар о гидре (стр. 90 настоящей книги) и которые очень сжато отражают мировоззрение Трамбле той эпохи, в педагогических трудах его нашли широкое развитие.

Абраам Трамбле скончался 12 мая 1784 г. на 74-м году жизни. Предполагается, что причиной смерти была опухоль в области пищевода.

## ЛИТЕРАТУРА

- Исаев В. М. 1923. Химеры у гидр. Тр. I Всеросс. съезда зоологов.
- Исаев В. М. (Issayew V.) 1924a. Researches on animal chimaeras. Journ. of Genet., vol. XIV, pp. 273—354.
- Исаев В. М. 1924б. Этюды об органических регуляциях. I. Экспериментальные исследования над гидрами. Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., т. 53, стр. 175—257. (Нем. пер. в: Roux' Arch., Bd. 108, 1926).
- Исаев В. М. 1926. Этюды об органических регуляциях. II. Организационные центры и формоопределяющие раздражения в теле гидры. Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., т. 55, стр. 3—44.
- Канаев И. (Kanajew I.) 1928. Über den Porus aboralis bei *Pelmatohydra oligactis*. Pall. Zool. Anz. Bd. 76. S. 37—44.
- Канаев И. И. (Kanajew I.) 1930. Zur Frage der Bedeutung der interstitiellen Zellen bei *Hydra*. Roux' Arch., Bd. 122, S. 736—759.
- Канаев И. И. 1935. Регенерация сращенных стеблей гидры. ДАН, 3 (8), стр. 430—432.
- Канаев И. И. 1937. Трамбле и его экспериментальные исследования В кн.: Трамбле А. Мемуары к истории одного рода пресноводных полипов с руками в форме рогов. М.—Л., стр. 7—38.
- Канаев И. И. 1949. Общая схема регуляции нормальной гидры («Текучесть» клеточного состава гидры). ДАН СССР, т. 65, стр. 573—575.
- Канаев И. И. 1952. Гидра. М.—Л. 272 стр.
- Канаев И. И. 1953. К вопросу об «однощупальцевых полипах». Зоол. журн., № 32, стр. 212—214.
- Канаев И. И. 1954. К вопросу о «текучести» клеточного состава гидр. Зоол. журн., № 33, стр. 26—29.
- Лункевич В. В. 1940. Классические мемуары Трамбле о гидре. В кн.: От Гераклита до Дарвина. Том второй. М.—Л., стр. 418—429.
- Токин Б. П. и Горбунова Г. П. 1934. Проблемы онтогении клетки. Сообщ. II. Как заставить стебелек *Hydra fusca* регенерировать целую гидру. Биол. журн., 3, стр. 2.

- Трамбле А. 1937 (1744). Мемуары к истории одного рода пресноводных полипов с руками в форме рогов. Пер., вступ. ст. и прим. И. Канаева. М.—Л. 343 стр.
- Фурсенко А. В. 1924. К биологии *Zoothamnium arbuscula*. Русск. арх. протистол., т. 3, стр. 89.
- Anonymous. 1704. Two letters from a gentleman in the country, relating to Mr. Leuwenhoeck's letter in Transaction, № 283. Philos. Trans., vol. 23, p. 1494.
- Baer K. E. 1864. Reden gehalten in Wissenschaftlichen Versammlungen und kleine Aufsätze vermischten Inhalts. Erster Theil. Reden. St. Petersburg, SS. 109, 154.
- Baker H. 1743. An attempt towards a natural history of the polype: in a letter to Martin Folkes, Esq.; President of the Royal Society. London.
- Baker J. R. 1952. Abraham Trembley of Geneva. Scientist and Philosopher. 1710—1784. London. 259 pp.
- Bonnet Ch. 1779—1783. Ouvres d'histoire naturelle et de philosophie. 8 vols. Neuchatel.
- Cuvier G. 1817. Le regne animal. Paris, vol. 4, p. 165.
- Ehrenberg D. C. G. 1838. Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Ein Blick in das tiefere organische Leben der Natur. Leipzig.
- Ehrenberg C. 1838—1839. Neue Erfahrungen über die Eier der Süsswasserpolyphen. Mitt. aus den Verh. d. Ges. naturf. Freunde. Berlin.
- Folkes M. 1744. Some account of the insect called the freshwater polypus, before mentioned in these Transactions. Philos. Trans., vol. 42, p. 422.
- Franz V. 1937. Ueber die Fussöffnung von Hydra und die Geschichte der Kenntniss von ihr. Biolog. Zentr., Bd. 57, S. 21.
- Goetsch W. 1923. Tierische Chimären und künstliche Individualitäten. Naturwiss., № 11.
- Gronovius J. F. 1744. Concerning a water insect, which being cut into several pieces, becomes so many perfect animals. Philos. Trans., vol. 42; p. 218.
- Guyénol E. 1943. Introduction à la Correspondance inedite entre Reaumur et Abraham Trembley. In: Trembley. 1943. Correspondance inedite entre Réaumur et Abraham Trembley comprenant 113 lettre recueillies et annotées par Maurice Trembley. Introduction par Emile Guyénol. Genève, pp. VII—LVI.
- Harring H. K. 1913. Synopsis of the Rotatoria. Smithsonian Inst. Bull., vol. 81.
- Ischikawa C. 1890. Trembley's Umkehrungsversuche an Hydra nach neuen Versuchen erklärt. Zeit. wiss. Zool., Bd. 39, S. 433.
- Jonston G. 1847. A history of the British zoophythes. 2nd ed. 2 vols. London.
- Jussieu B., de. 1745. Examen de quelques productions marines qui ont été mises au nombre des plantes, et qui sont l'ouvrage d'une sorte d'insectes de mer. Hist. Acad. roy. des Sci. (Mem. Math. et Phys.).
- Kepner W. a. Miller. 1928. Histological features correlated with gas secretion in Hydra. Biol. Bull., vol. 54.



- Koelitz W. 1911. Morphologische und experimaliche Untersuchungen an Hydra. Roux' Arch. Bd. 31.
- Leeuwenhoeck A. 1704. Concerning green weeds growing in water and some animalcula found about them. Philos. Trans., vol. 28, p. 160.
- Lenhoff H., Loomis W. F. (Ed.) 1961. The Biology of Hydra and some other Coelenterates. Florida, 467 pp.
- Linnaeus C. 1746. Fauna svecica. Lugduni Batavorum.
- Mattes O. 1925. Die Histologischen Vorgänge bei der Wundheilung und Regeneration von Hydra. Zool. Anz., №№ 67, 68.
- Needham T. (anon.) 1745. An account of some new microscopical discoveries. London.
- Nussbaum M. 1887. Ueber die Theilbarkeit der lebendigen Materie. II. Beiträge zur Naturgeschichte des Genus Hydra. Arch. mikr. Anat., Bd. 29, S. 265.
- Nussbaum M. 1890. Die Umstülpung der Polypen. Erklärung und Bedeutung dieses Versuchs. Arch. mikr. Anat., Bd. 35, S. 111.
- Nussbaum M. 1891. Mechanik des Trembley'schen Umstülpungsversuches. Arch. mikr. Anat., Bd. 37, S. 513.
- Pallas P. S. 1766. Elenchus zoophytorum. Hagae—Comitum.
- Peebles F. 1897. Experimental Studies on Hydra. Roux' Arch., Bd. 5.
- Réaumur R. A. F. 1712. Sur les diverses reproductions qui se font dans les écrevisses, les omars, les crabes etc. Et entre autres sur celles de leurs jambes et de leurs ecailles. Mem. Math. Phys. Acad. Roy. Sci., p. 226.
- Réaumur R. A. F. 1742. Memoires pour servir à l'histoire des insectes. Paris, t. VI.
- Réaumur R. A. F. 1749, 1751. Art de faire eclore de d'elever de toutes saisons des oiseaux domestiques de toutes especes. Paris. 1749, 1e ed., 2 vol., pp. 310—339; 1751. 2-e ed., 2 vol.
- Réaumur. 1962. La vie et l'oeuvre de Réaumur (1683—1757). Paris, 188 pp.
- Roesel v. Rosenhof A. 1775. Historie der Polypen. Insektenbelustigungen, 3 Teil, Nürnberg.
- Rostand J. 1962. Réaumur embryologiste et généticien. In: Vie et l'oeuvre de Réaumur. Paris, pp. 99—116.
- Roudabush R. L. 1933. Phenomenon of regeneration in everted Hydra. Biol. Bull., vol. 64, p. 253.
- Schäffer J. C. 1754. Die Armpolypen in den süßen Wassern um Regensburg. Regensburg.
- Schneider K. C. 1890. Histologie von Hydra fusca. Arch. mikr. Anat., Bd. 35, S. 321.
- Schulze P. 1920. Neue Beiträge zu einer Monographie der Gattung Hydra. Arch. f. Biontol., Bd. 4, S. 29.
- Torlais J. 1936. Réaumur, un esprit encyclopédique en dehors de l'Encyclopédie. Paris.
- Torlais J. 1962a. Réaumur et l'histoire des Abeilles. In: La vie et l'oeuvre de Réaumur. Paris, pp. 124—140.
- Torlais J. 1962b. Réaumur philosophe. In: La vie et l'oeuvre de Réaumur, Paris, pp. 145—166.
- Trembley A. 1743. Observations and experiments upon the freshwater polypus. In: Some papers lately read before the

- Royal Society Concerning the freshwater polypus, p. III. Republished in 1744 in Philos. Transact., 42, III.
- Trembley A. 1744. *Memoires pour servir à l'histoire d'un genre de polypes d'eau douce à bras en forme de cornes*. Leiden.
- Trembley A. 1746. Observations upon several newly discover'd species of freshwater polypi. Philos. Trans. 43, pp. 169—183.
- Trembley A. 1748. Observations upon several species of small water insects of the polypus kind. Philos. Trans., vol. 44, pp. 627—655.
- Trembley A. 1748. Allamand. Concerning the light caused by quicksilver shaken in a glass tube, proceeding from electricity. Philos. Trans., vol. 44, p. 58.
- Trembley A. 1750a. Réaumur. The art of hatching and bringing up domestic fowls, by means of artificial heat. London.
- Trembley A. 1750b. Bonnet. An abstract of Mr. Bonnet, F. R. S. his memoir concerning caterpillars. Philos. Trans., vol. 45, p. 30.
- Trembley A. 1756. Allamand [no title]. Philos. Trans., vol. 49, p. 397.
- Trembley A. 1757a. Bonnet Concerning the earthquake on the 14th of November 1755, in Valais in Switzerland. Philos. Trans., vol. 49, p. 511.
- Trembley A. 1757b. Allamand [no title]. Philos. Trans., vol. 49, p. 512.
- Trembley A. 1757c. Allamand. An account of an earthquake felt in Holland, Feb. 18. 1756. Philos. Trans., vol. 49, p. 545.
- Trembley A. 1757d. Remarks on the stones on the country of Nassau and the territories of Treves and Colen, resembling those of the Giants-Causey in Ireland. Philos. Trans., vol. 49, 2, p. 581.
- Trembley A. 1757e. Donati V. An account of a work published in Italian by Vitaliano Donati, M. D. containing, an essay toward a natural history of the Adriatic Sea. Philos. Trans., vol. 49, p. 585.
- Trembley A. 1757f. Donati V. Concerning the earthquakes felt at Turin, December 9, 1755 and March 8, 1756. Philos. Trans., vol. 49, p. 612.
- Trembley A. 1757g. Rector of the College of the Jesuits at Brigue. An account of a continued succession of earthquakes at Brigue in Valais. Philos. Trans., vol. 49, p. 616.
- Trembley A. 1757h. Vernede. An account of the late earthquakes felt at Maestricht. Philos. Trans., vol. 49, p. 663.
- Trembley A. 1757i. Anon. An account of an earthquake felt at Colen, Leige, Maestricht etc. on the 19th of November, 1756. Philos. Trans., vol. 49, p. 893.
- Trembley A. 1758a. Donati [no titre]. Philos. Trans., vol. 50, p. 58.
- Trembley A. 1758b. An account of the state of the thermometer at the Hague on the 9th January 1757. Philos. Trans., vol. 50, p. 148.
- Trembley A. 1775a. *Abhandlungen zur Geschichte einer Polypenart des süßsen Wassers mit hörnerförmigen Armen*. Uebers. von J. A. F. Goeze. Quedlinburg.

- Trembley A. 1775b. Instructions d'un père à ses enfans, sur la nature et sur la religion. 2 vols. Genève.
- Trembley A. 1777. Essai sur la vérité, la liberté, le souverain, la patrie, la religion, le bonheur... Genève. (Есть немецкий перевод того же года, изданный в Базеле).
- Trembley A. 1779. Instructions d'un père à ses enfans, sur la religion naturelle et révélée. 3 vols. Genève.
- Trembley A. 1783. Instructions d'un père à ses enfans, sur le principe de la vertu et du bonheur. Genève.
- Trembley A. 1756. Trembley (not Abraham Trembley). An account of the earthquake felt at Geneva, Novem. 9, 1755. Philos. Trans., vol. 49, p. 438.
- Trembley J. (anon.) 1787. Memoire historique sur la vie et les écrits de Monsieur Abraham Trembley. Neuchatel.
- Trembley M. 1943. Correspondance inedite entre Réaumur et Abraham Trembley comprenant 113 lettre recueillies et annotées par Maurice Trembley. Introduction par Emile Guyenot. Genève.
- Voltaire. 1771. Questions sur l'Encyclopédie par des amateurs, Paris, t. 8, pp. 202—205.
- Weismann A. 1890. Bemerkungen zu Ischikawa's Umkehrungs-Versuchen an Hydra. Arch. mikr. Anat., Bd. 36, S. 627.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	5
Глава 1. Молодость Трамбле . . . . .	7
Глава 2. Большое открытие . . . . .	13
Глава. 3. Мемуары к истории полипов. Первый мемуар . .	25
Глава. 4. Мемуары к истории полипов. Второй мемуар . .	41
Глава. 5. Мемуары к истории полипов. Третий мемуар . .	55
Глава 6. Мемуары к истории полипов. Четвертый мемуар	69
Глава 7. Другие беспозвоночные в работах Трамбле 1741— 1746 гг. . . . .	93
Глава 8. Годы путешествий. Последние научные работы . .	105
Глава 9. Педагогика. Политика. Философия . . . . .	120
Литература . . . . .	125

**Иван Иванович Канаев**

**АБРААМ ТРАМБЛЕ  
(1710—1784)**

*Утверждено к печати  
Редакционной коллегией серии  
«Научно-биографическая литература»  
Академии наук СССР*

Редактор издательства *Ф. И. Кричевская*  
Художник *М. И. Разулевич*  
Технический редактор *О. Н. Скобелева*  
Корректор *В. В. Аствацатурова*

Сдано в набор 30/V 1972 г. Подписано к печати  
12/IX 1972 г. Формат бумаги  $84 \times 108^{1/32}$ . Бумага  
№ 2. Печ. л.  $4\frac{1}{8} + 7$  вкл. ( $\frac{1}{16}$  печ. л.) = 7.66 усл.  
печ. л. Уч.-изд. л. 7.56. Изд. № 5019. Тип. зак.  
№ 1129. М-14653. Тираж 9800.  
*Цена 50 коп.*

Ленинградское отделение издательства «Наука»  
199164, Ленинград, Менделеевская линия, д. 1

---

1-я тип. издательства «Наука».  
199034, Ленинград, 9 линия, д. 12

## АДРЕСА И ПОЧТОВЫЕ ИНДЕКСЫ МАГАЗИНОВ «АКАДЕМКНИГА»

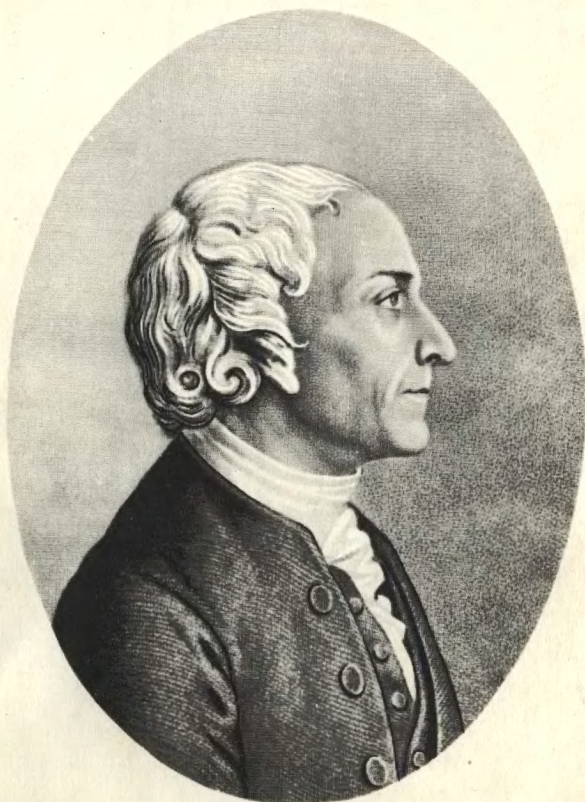
480391	АЛМА-АТА, УЛ. ФУРМАНОВА, 91/97
370005	БАКУ, УЛ. ДЖАПАРИДЗЕ, 13
734001	ДУШАНБЕ, ПРОСПЕКТ ЛЕНИНА, 95
320005	ДНЕПРОПЕТРОВСК, ПРОСПЕКТ ГАГАРИНА, 24
664033	ИРКУТСК, УЛ. ЛЕРМОНТОВА, 303
252030	КИЕВ, УЛ. ЛЕНИНА, 42
277012	КИШИНЕВ, УЛ. ПУШКИНА, 31
443002	КУЙБЫШЕВ (обл.), ПРОСПЕКТ ЛЕНИНА, 2
197110	ЛЕНИНГРАД, УЛ. ПЕТРОЗАВОДСКАЯ, 7
192104	ЛЕНИНГРАД, ЛИТЕЙНЫЙ ПРОСПЕКТ, 57
199164	ЛЕНИНГРАД, В. О., МЕНДЕЛЕЕВСКАЯ, 1
199004	ЛЕНИНГРАД, В. О., 9 ЛИНИЯ, 16
103009	МОСКВА, УЛ. ГОРЬКОГО, 8
117312	МОСКВА, УЛ. ВАВИЛОВА, 55/7
117463	МОСКВА, МИЧУРИНСКИЙ ПРОСПЕКТ, 12
630090	НОВОСИБИРСК, МОРСКОЙ ПРОСПЕКТ, 22
630076	НОВОСИБИРСК, КРАСНЫЙ ПРОСПЕКТ, 51
620151	СВЕРДЛОВСК, УЛ. МАМИНА-СИБИРЯКА, 137
700001	ТАШКЕНТ, УЛ. КАРЛА МАРКСА, 28
700029	ТАШКЕНТ, УЛ. ЛЕНИНА, 73
700100	ТАШКЕНТ, УЛ. ШОТА РУСТАВЕЛИ, 43
634050	ТОМСК, НАБЕРЕЖНАЯ Р. УШАЙКИ, 18
450075	УФА, ПРОСПЕКТ ОКТЯБРЯ, 129
450075	УФА, УЛ. КОММУНИСТИЧЕСКАЯ, 49
720001	ФРУНЗЕ, БУЛЬВАР ДЗЕРЖИНСКОГО, 42
310003	ХАРЬКОВ, УФИМСКИЙ ПЕР., 4/6

Для получения томов почтой заказы просим направлять по адресу:

ЛЕНИНГРАД, ПЕТРОЗАВОДСКАЯ УЛ., 7, МАГАЗИН «КНИГА — ПОЧТОЙ» СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ КОНТОРЫ «АКАДЕМКНИГА» ИЛИ

МОСКВА, МИЧУРИНСКИЙ ПР., 12, МАГАЗИН «КНИГА — ПОЧТОЙ» ЦЕНТРАЛЬНОЙ КОНТОРЫ «АКАДЕМКНИГА».

И. И. КАНАЕВ



АБРААМ  
ТРАМБЛЕ

50 коп.



**ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**