

Л. Пастер

**Пастер Л. Избранные труды.
Том 2**

Классики науки

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 57
ББК 28
Л11

Л. Пастер
Л11 Пастер Л. Избранные труды. Том 2: Классики науки / Л. Пастер – М.: Книга по Требованию, 2020. – 841 с.

ISBN 978-5-458-33180-7

Избранные труды Луи Пастера, объединяющие его исследования по молекулярной диссимметрии, брожениям, болезням гусениц шелкопряда, самопроизвольному зарождению, медицинской и ветеринарной микробиологии, на русском языке издаются впервые. Вполне естественно, что это только часть опубликованных Пастером работ, но нами были выбраны наиболее важные мемуары и статьи. Они дают полное представление о творчестве Пастера и соответствуют основным направлениям его исследований.

ISBN 978-5-458-33180-7

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2020

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2020

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint



МЕМУАР ОБ ОРГАНИЗОВАННЫХ ЧАСТИЦАХ, НАХОДЯЩИХСЯ В АТМОСФЕРЕ *

*Рассмотрение доктрины
о самопроизвольном зарождении*¹

ГЛАВА ПЕРВАЯ ИСТОРИЯ ВОПРОСА²

Начиная с древнейших времен и до конца средних веков все верили в существование самопроизвольного зарождения. Аристотель говорил, что все сухие тела, которые отсыревают, и все влажные тела, которые высыхают, порождают животных.

Ван Гельмонт описывал способ, позволяющий вызывать образование мышей.

Еще в XVII веке многие авторы описывали способ получения лягушек из грязи болот или угрей из воды наших рек **.

¹ Основные результаты этой статьи были представлены Академии наук на заседаниях от 6 февраля, 7 мая, 3 сентября, 5 ноября 1860 г. Результаты, приведенные во второй главе, были доложены мною в Парижском химическом обществе 19 мая 1861 г.

² Читатель может отметить, что в этой главе, касающейся истории вопроса, я стремился установить роль отдельных экспериментаторов в развитии этой области науки. Но я с наименьшей тщательностью старался не смешивать истинный прогресс как с многочисленными рассуждениями, возникшими в связи с этим вопросом, так и с опытами, сомнительная точность которых скорее задерживала, чем облегчала развитие науки. Подобного рода вопросы, неоднократно пересматриваемые учеными в течение столетий, породили самые разнообразные бездоказательные взгляды, аргументы, полученные по аналогии или на основании косвенных данных, и множество гипотез. Важны только бесспорные доказательства. Поэтому нужно поставить такие опыты, которые были бы лишены неясностей, порождаемых самими опытами.

Критический дух, охвативший Европу в XVI и XVII веках, не мог в течение долгого времени мириться с подобными заблуждениями.

Реди, знаменитый член Академии *дель Чименто*, показал, что черви, живущие в гниющем мясе, являются личинками мух. Его доказательства были столь же просты, как и решающи, так как он установил, что достаточно обернуть гниющее мясо тонким слоем марли, чтобы полностью помешать появлению этих личинок.

Реди также первым установил у животных, живущих в других животных, наличие самцов, самок, яиц *.

Позднее Реомюр говорил, что удалось наблюдать, как мухи откладывают яйца на фрукты, и благодаря этому установить, что негниение вызывает появление червей, когда их обнаруживают в яблоках, но, наоборот, что червь является причиной порчи плодов³.

Однако во второй половине XVII и в первой половине XVIII веков было сделано множество микроскопических наблюдений и теория самопроизвольного зарождения возродилась вновь. Одни, не будучи способными объяснить происхождение столь различных организмов, которые микроскоп позволил увидеть в настоях растительных или животных веществ, и не обнаружив у них ничего похожего на половое размножение, склонялись к мысли, что живая материя сохраняет и после смерти особую жизнеспособность, под влиянием которой в определенных благоприятных условиях ее разобщенные части соединяются вновь и образуют разнообразные структуры и организмы, возникновение которых и определяется этими условиями.

Наоборот, другие, примешивая фантазию к удивительным результатам, которые им позволил получить микроскоп, были уверены, что им удалось наблюдать спаривание инфузорий и существование у них самцов, самок, яиц и поэтому они выступали в качестве признанных противников самопроизвольного зарождения.

Следует признать, что доказательства, существовавшие в пользу как одного, так и другого из этих мнений, не выдерживали критического разбора.

³ Flourens. Buffon. Histoire de ses travaux et de ses idées. Paris, 1844, in-8°, p. 78.

Вопрос находился в этом положении, когда в 1745 г. в Лондоне была опубликована работа Нидхэма *, искусного наблюдателя, горячо верующего католического священника; это последнее обстоятельство служило, при рассмотрении подобного предмета, гарантией искренности его убеждений.

В этой работе доктрина о самопроизвольном зарождении опиралась на данные совершенно нового рода; я подразумеваю здесь опыты с герметически закрытыми сосудами, предварительно подвергнутыми воздействию высокой температуры. Действительно, впервые идею постановки подобных опытов выдвинул Нидхэм.

Не прошло и двух лет после опубликования исследований Нидхэма, как Королевское общество в Лондоне избрало его своим членом. Позднее он стал одним из восьми членов-корреспондентов Академии наук **.

Но работа Нидхэма получила большую известность главным образом благодаря поддержке, которую ей оказала система Бюффона о зарождении.

Три первых тома сочинений Бюффона, изданные in 4° при его жизни, появились в 1749 г. Во втором томе этого издания, вышедшем через четыре года после опубликования книги Нидхэма, Бюффон излагает свою систему органических молекул и защищает гипотезу о самопроизвольном зарождении. Весьма вероятно, что результаты опытов Нидхэма оказали большое влияние на взгляды Бюффона, так как в период, когда знаменитый натуралист составлял первые тома своих трудов, Нидхэм приезжал в Париж и во время своего пребывания там был частым гостем у Бюффона и даже можно сказать его сотрудником.

Идеи Нидхэма и Бюффона нашли своих защитников и своих противников. Они противоречили другой знаменитой системе, системе Бонне, основывающейся на предположении о предсуществовании зародышей. Борьба была тем более горячей, что она казалась справедливой обеим партиям. В настоящее время мы знаем, что обе стороны были далеки от истины. К тому же это было еще то время, когда охотно пускались в бесконечные рассуждения о системах, об умозрительных выводах.

В Бюффоне было как бы два человека противоположных взглядов. Один из них признавался сегодня без всяких ухищрений, что он ищет гипотезу для создания системы, и другой, который завтра напишет прекрасное предисловие к своему переводу «Статики растений» Хейлеса *, в котором необходимость опыта поставлена на подобающую высоту. Эти две стороны гения Бюффона можно обнаружить в различной степени у всех ученых той эпохи.

Но выводы Нидхэма не замедлили подвергнуться экспериментальной проверке. В то время в Италии работал аббат Спалланцани, один из наиболее искусных физиологов, которым может гордиться наука, один из наиболее изобретательных, один из наиболее требовательных ученых.

Нидхэм, как я только что напомнил, доказывал правильность доктрины о самопроизвольном зарождении прямыми и весьма остроумными опытами. Лишь опыт мог доказать правильность или ошибочность его мнений. Это очень хорошо понимал Спалланцани. «Во многих городах Италии, говорит он, образовались партии противников мнения г-на де Нидхэма; но мне кажется, что никто и никогда не подумал подвергнуть это мнение экспериментальной проверке».

В 1765 г. Спалланцани опубликовал в Модене диссертацию, в которой опровергал системы Нидхэма и Бюффона. Эта работа была переведена на французский язык, по всей вероятности, по просьбе Нидхэма, так как издание этого перевода, появившееся в 1769 г., снабжено примечаниями Нидхэма, в которых он отвечает на все возражения Спалланцани **. Последний, без сомнения пораженный правильностью критических замечаний Нидхэма, вновь принялся за исследования и вскоре опубликовал серию прекрасных работ, детали которых мы можем найти в его заметках о физике ⁴.

Было бы бесполезно приводить полностью историю этой распри между двумя учеными натуралистами. Но очень важно уточнить, на какие экспериментальные трудности они направляли в основном свои усилия, и выяснить, рассеял ли этот длительный спор все со-

⁴ Spallanzani. Opusculs de physique, animale et végétale, traduits de l'italien par Jean Senebier. Genève, 1777, 2 vol., in-12°.

мнения, как обычно принято думать. Спалланцани охотно считают победоносным противником Нидхэма. Если бы это суждение было действительно обосновано, то не удивительно ли, что даже в наши дни существует столь большое количество защитников доктрины о самопроизвольном зарождении? Разве в науке ошибочные мнения даже в вопросах подобного рода не рассеиваются быстро, когда они действительно разоблачены опытом? Не следует ли опасаться, когда мы видим, что ошибочное мнение возрождается вновь, что его поражение было лишь мнимым? Беспристрастное рассмотрение противоречивых наблюдений Спалланцани и Нидхэма, касающихся наиболее сложного пункта этих исследований, действительно покажет нам, что в противоположность обычно принятому мнению, Нидхэм совершенно справедливо не мог отказаться от своей доктрины после появления работ Спалланцани.

Я говорил, что Нидхэм является автором опытов, поставленных для того, чтобы установить, что наблюдается в закрытых сосудах, предварительно подвергнутых действию огня.

«Г-н де Нидхэм,— пишет Спалланцани,— уверяет нас, что поставленные таким образом опыты всегда заканчивались очень успешно, иначе говоря, что в настоях всегда можно было обнаружить инфузорий, и это служит решающим доказательством правильности его системы.

Если бы, после того как мы очистили,— добавляет Спалланцани,— с помощью огня вещества, которые помещают в сосуды, и воздух, содержащийся в этих сосудах, мы приняли еще предосторожность, чтобы помешать сообщению содержимого этих сосудов с окружающим воздухом, и если бы, несмотря на это, при вскрытии сосудов мы обнаружили в них живых животных, то это явилось бы серьезным доказательством против утверждения, что все живое происходит из живого; я не знаю даже, что могли бы ответить на это его защитники».

Я подчеркнул последние слова, чтобы обратить внимание на то, что Спалланцани считал результаты поставленных таким образом опытов критерием истины или ошибки. Мы увидим из нижеследующей цитаты, взятой из примечаний Нидхэма, что он придерживался

такого же мнения. Действительно, вот отрывок из примечаний Нидхэма к десятой главе первой диссертации Спалланцани:

«Теперь мне остается,— говорит Нидхэм,— лишь обсудить последний опыт Спалланцани, который он сам рассматривал как единственный во всей его диссертации, доказывающий в известной степени ошибочность моих основных положений.

Он герметически запалял девятнадцать сосудов, наполненных различными растительными веществами, и прокипятит их содержимое в течение одного часа после того, как сосуды были запаяны. Однако совершенно очевидно, что подобная варварская обработка, которой он подверг свои девятнадцать растительных настоев, не только значительно ослабила, но, может быть, полностью уничтожила *растительную силу* * веществ в настое, кроме того, благодаря выделениям и силе огня, он полностью испортил небольшое количество воздуха, остававшегося в свободной от жидкости части его сосудов. Следовательно, неудивительно, что в его настоях, обработанных подобным образом, не обнаружилось ни малейших признаков жизни. Так это и должно было быть.

Вот мое последнее предложение и результаты всех моих работ в нескольких словах: пусть при возобновлении своих опытов он пользуется достаточно проваренными продуктами для того, чтобы разрушить все предполагаемые зародыши, находящиеся якобы на продуктах, на внутренних стенках сосудов или содержащиеся в воздухе внутри сосудов; пусть он запаляет герметически свои сосуды, оставляя в них некоторое количество нетронутого воздуха; пусть он погрузит затем сосуды на несколько минут в кипящую воду, но лишь на время, необходимое для того, чтобы сварить вкрутую куриное яйцо, и для того, чтобы вызвать гибель зародышей; одним словом, пусть он принимает любые предосторожности, какие он хочет, лишь бы он ограничился разрушением так называемых посторонних зародышей, попадающих извне, и я утверждаю, что он всегда обнаружит микроскопические живые существа в количестве, достаточном для доказательства правильности моих основных положений. Если в этих условиях при вскрытии своих сосудов после того, как они хранились в течение времени, необходимого для образования этих су-

ществ, он не обнаружит в них ничего живого, никаких признаков жизни, то я признаю ошибочной мою систему и откажусь от моих идей. Я думаю, это все, что может потребовать от меня здравомыслящий противник».

Таким образом, спор между Нидхэмом и Спалланцани был введен в строго определенные рамки. Спалланцани приступил к разрешению основных затруднений в третьей главе первого тома своих *Opuscules*. Каков же его вывод? Для того, чтобы вызвать полное прекращение образования инфузорий, настой необходимо выдерживать в кипящей воде три четверти часа⁵. Однако, не оправдывает ли эта обязательная выдержка при температуре 100° в течение трех четвертей часа опасения Нидхэма относительно возможной порчи воздуха в сосудах? Было необходимо, чтобы Спалланцани по крайней мере приложил к своим опытам анализ этого воздуха. Но наука в то время еще не продвинулась достаточно вперед, эвдиометрия еще не была создана. Состав атмосферного воздуха был едва известен^{5а}.

Результаты опытов Спалланцани, касающихся наиболее трудных сторон этого вопроса, ни в коей мере не опровергали возражений

⁵ «Мне удалось,— говорит Спалланцани,— приобрести впоследствии сосуды, которые лучше выдерживали действие огня, и я добился того, что они могли подвергаться более длительному кипячению, при условии, что внутри наливали лишь очень небольшие количества настоев, о которых я говорил; без этой предосторожности я мог быть совершенно уверен в том, что мои сосуды лопнут. Но для того, чтобы не терять драгоценного времени на изложение слишком мелких деталей, я приведу лишь результаты моих наблюдений. Кипячение в течение получаса не являлось препятствием для образования мельчайших животных последнего типа, которые всегда обнаруживались в больших или меньших количествах во всех сосудах, подвергавшихся кипячению в течение указанного времени; но кипячение в течение трех четвертей часа или даже в течение несколько более короткого времени оказалось достаточным для того, чтобы в шести настоях мельчайшие животные не появились вовсе» (*Spallanzani. Opuscules de physique, animale et végétale*, т. I, р. 39—40).

^{5а} Первая диссертация Спалланцани появилась в 1763 г. Его *Opuscules* были опубликованы впервые в 1776 г. Открытие состава воздуха было сделано Лавуазье в 1774 г.

Нидхэма. Более того, благодаря прогрессу науки эти возражения приобрели по крайней мере видимую законность.

Аппер * применил в домашнем хозяйстве результаты опытов Спалланцани, поставленных по методу Нидхэма. Например, один из опытов итальянского ученого заключался в том, что горошек помещают в стеклянный сосуд с водой, который герметически закупоривают, и затем выдерживают в кипящей воде в течение трех четвертей часа. В этом как раз и заключается способ Аппера. Однако Гей-Люссак, желая получить более точное представление об этом способе, подверг его различным проверкам, результаты которых он приводит в одной из своих наиболее часто цитируемых статей **.

Нижеследующие отрывки из работы Гей-Люссака не оставляют никаких сомнений относительно мнения знаменитого физика, мнения, которое полностью и без каких-либо возражений вошло в науку.

«Анализируя воздух в бутылках,— говорит Гей-Люссак,— в которых продукты (говядина, баранина, рыба, шампиньоны, виноградный сок) хорошо сохранились, можно убедиться в том, что в нем не содержится более кислорода и, следовательно, *отсутствие этого газа является необходимым условием для сохранения животных и растительных продуктов*»⁶.

⁶ Далее Гей-Люссак добавляет: «Если оставить мочу в контакте с небольшим количеством воздуха, то она довольно быстро поглощает кислород, после чего ее разложение прекращается; если же количество воздуха достаточно, то образуется много углекислого аммония, который почти всегда осаждается вместе с фосфорнокислым кальцием и фосфорнокислой солью аммония и магния».

В этой же статье Гей-Люссака приводится также следующий, столь часто упоминаемый опыт. «Я взял коровье молоко и ежедневно подвергал его воздействию температуры кипения воды, насыщенной солью. Через два месяца молоко еще прекрасно сохранилось».

Эта работа Гей-Люссака оказала глубокое влияние на подход к вопросу, которым мы занимаемся.

Гей-Люссак установил, что воздух в консервах Аппера лишен кислорода. Это может наблюдаться после длительного хранения продуктов, или когда количество органических веществ очень велико по сравнению с объемом