

Анабіоз.

В одном юмористическом журналѣ было помѣщено, не лишнее остроуміе, описаніе засѣданія общества естествоиспытателей. Ученые мужи собрались слушать доклад одного из своих коллег на тему: «О слѣдѣ, оставляемом в пыли правою лапою голоднаго паука». Автор замѣтки, очевидно, пронизировал над тѣм, что изслѣдованія ученых натуралистов носят слишком узко спеціальный характер и что объекты изслѣдованій естественников слишком далеки от жизни и в сущности бесполезны.

В этой замѣткѣ отражается взгляд широкой публики на значеніе научных естественно-исторических изслѣдованій,—обывательскій взгляд. Обыватель готов привѣтствовать работы людей науки, если онѣ сейчас же находят практическое примѣненіе в жизни. Но он не очень благосклонно относится к „чистому“ знанію, забывая, что многія чудеса современной техники есть в концѣ концов результат работ изслѣдователей, отдавших свои силы на служеніе „чистой“ наукѣ.

Именно такой узко спеціальный характер носили изслѣдованія покойнаго профессора физики Софійскаго университета в Болгаріи, нашего соотечественника, Порфирія Ивановича Бахметьева. Талантливый ученый начал с тщательных и кропотливых изслѣдованій над температурой тѣла жуков и бабочек. Температура тѣла каких-то букашек!.. Может-ли это быть настолько интересным, чтобы на такого рода работу стоило тратить время и силы? А между тѣм именно эти работы привели Бахметьева к теоріи анабіоза, которая развертывает перед человѣчеством весьма широкія и заманчивыя перспективы.

Анабіоз—это совершенно своеобразное состояніе организма, промежуточное между жизнью и смертью; организм в этом состояніи нельзя назвать живым в общепринятом смыслѣ этого слова, ибо самое тщательное изслѣдованіе не в состояніи открыть в нем никаких признаков живого существа; но он и не мертв, потому что его еще можно возратить к жизни.

У нѣкоторых низших животных такое состояніе было извѣстно и до Бахметьева. В илу и в тинѣ прудов и канав водятся микроскопическія животныя, называемыя коловратками и тихоходками. Извлечем их из воды. Они засыхают и превращаются в безформенные комки. Ни малѣйших признаков жизни. Но бросим такой комочек в воду. В нем тогда пробуждается жизнь. Животное попрежнему двигается, питается и размножается.

В одной из своих работ Бахметьев, помимо описанного факта, приводит два других, не менее поразительных. Вот эти факты. На побережьи Ледовитого океана в снѣгу была найдена экспедиціей Норденшильда оцѣпенѣвшая собака, которая снова ожила. Полярный путешественник Йохельсон упоминает, что в Якутской области одна дѣвушка («желѣзная дѣвушка») будто-бы цѣлую недѣлю находилась замороженной в образовавшемся от мятели ледяном гробикѣ и затѣм была возвращена к жизни. К описанію этого путешествія была приложена Йохельсоном и фотографія этой дѣвушки.

Впрочем относительно двух послѣдних фактов надо замѣтить слѣдующее. Ссылка на них Бахметьева не вполне убѣдительна. Из этих фактов,—в том видѣ, как они изложены Бахметьевым,—еще нельзя сдѣлать безспорнаго вывода, что здѣсь мы имѣем дѣло с настоящим анабіозом, так как не установлено, имѣло ли здѣсь мѣсто полное затвердѣваніе соков, которое бывает при анабіозѣ, или нѣтъ.

Во всяком случаѣ из сказаннаго выше слѣдует, что анабіотическія явленія были извѣстны и до Бахметьева, хотя они и не назывались тогда анабіозом. Но заслуга Бахметьева состоит в тщательном экспериментальном изслѣдованіи этих явленій и в выясненіи их огромнаго значенія в научно-теоретическом и практическом отношеніях.

Бахметьеву точными опытами удалось установить, что анабіоз—явленіе, свойственное не только низшим животным, но и высшим, включая сюда и млекопитающих. Он совершенно случайно заинтересовался вопросом о вліяніи низких температур на животных. Приготовляясь к лекціи по физикѣ, он просматривал таблицы температур тѣла животных. Ему, как физика, занимавшемуся также и энтомологіей, бросилось в глаза, что в этих таблицах отсутствуют данныя о температурѣ тѣла насекомых. Бахметьев рѣшается тогда сам поставить опыты над насекомыми, главным образом бабочками, для полученія недостающих данных. Между прочим, бабочка была помѣщена в охлаждающій прибор с температурою -20°C . Температура тѣла ея измѣрялась чрезвычайно чувствительным электрическим термометром. Сначала наблюдалось медленное паденіе температуры до $-9,3^{\circ}$; потом—рѣзкій скачек вверх до $-1,7^{\circ}$; затѣм опять медленное и постепенное паденіе до -20° . Как объяснить быстрое повышеніе температуры с $-9,3$ до $-1,7^{\circ}$? Переохлажденіем соков.

В подобное же состояніе растительные и животные организмы могут быть приведены не только путем высушиванія, но и дѣйствіем на них низких температур, получаемых при помощи сжиженных газов.

По опытам Дьюара, сухія споры, сухія водоросли и бактеріи выдерживали без вреда для себя чудовищный холод до -200°C ; а семена нѣкоторых растений, помѣщенные на нѣсколько часов в жидкій водород при температурѣ -253°C , сохраняли всхожесть!

По опытам извѣстнаго изслѣдователя низкихъ температуръ Пиктѣ, садовыя улитки переносятъ в теченіе нѣсколькихъ дней холодъ до -120° С; инфузоріи и коловратки, а также яички (икра) лягушки до -60° С; многоножки до -50° ; яички шелковичнаго червя до -40° С; лягушки и змѣи до -28° ; рыбы до -15° С. Всѣ эти случаи особаго состоянія организма, называемые теперь по почину Бахметьева анабіозомъ, были извѣстны и до Бахметьева.

Опыты, подобныя описаннымъ выше, ставитъ и сама природа и при томъ в весьма эффектной формѣ. Разумѣется, результаты ихъ становятся извѣстными людямъ науки, благодаря лишь счастливой случайности. Кто бы могъ подумать, что будутъ найдены и оживлены организмы, впавшіе в анабіозъ много тысячъ лѣтъ тому назад! А между тѣмъ такой фактъ установленъ нашей Академіей Наукъ. В мерзлой почвѣ Якутской тундры былъ найденъ трупъ мамонта. Столь интересная находка привлекла вниманіе Академіи Наукъ. Была снаряжена экспедиція. Она, между прочимъ, собрала вещества, находившіяся в желудкѣ, в ушахъ, в хоботѣ мамонта и т. п. Бактеріологи изслѣдовали эти вещества. Были получены культуры неизвѣстныхъ ученому міру бактерій. Значитъ, эти бактерии были современниками мамонта. Другими словами: ихъ анабіотическое состояніе продолжалось много тысячъ лѣтъ!

Извѣстно, что жидкость при нѣкоторыхъ условіяхъ можно охладить значительно ниже температуры ея замерзанія, и все же она остается жидкой. Конечно, существуетъ нѣкоторый предѣлъ для каждой жидкости („критическая температура“), ниже котораго переохлажденіе невозможно.

Если этотъ предѣлъ перейденъ, жидкость сразу замерзаетъ. При этомъ выдѣляется нѣкоторое количество скрытой теплоты. Упомянутое выше повышеніе температуры почти на 8 градусовъ объясняется именно выдѣленіемъ скрытой теплоты. Обративъ вниманіе на вторичное пониженіе температуры от $-1,7^{\circ}$ до -20° , Бахметьевъ убѣдился, что при $-4,5^{\circ}$, всѣ соки животнаго окончательно затвердѣли. Насѣкомое теперь превратилось в сплошной кусочекъ льда. Кромѣ того, Бахметьевъ нашелъ, что если температура опустилась вторично на ниже -10° , то бабочка еще можетъ ожить; если ниже—наступаетъ смерть. Эту температуру -10° , Бахметьевъ назвалъ «мертвой точкой» для данной бабочки. Для другихъ животныхъ эта температура будетъ, конечно, иной.

Итакъ насѣкомое при температурѣ от $-4,5^{\circ}$ до -10° было кускомъ льда, бездыханнымъ трупомъ, и однако его нельзя считать мертвымъ, ибо возможно еще его оживить. Но какъ его назвать живымъ, если процессы дыханія, кровообращенія и обмѣна веществъ прекратились совершенно. Очевидно, что не жизнь и не смерть, а совершенно своеобразное состояніе подвижнаго равновѣсія: малѣйшее повышеніе температуры даетъ жизнь;—небольшое пониженіе ея влечетъ за собою неминуемую смерть. Это-то состояніе Бахметьевъ и назвалъ анабіозомъ. Подыскивая аналогію

анабіозу в физическом мірѣ, Бахметьев дѣлает слѣдующее картинное сравненіе: «Вот часы с обыкновенным маятником; они идут, издавая тик-так,—они живут. Мы останавливаем рукой маятник, и часы останавливаются, они умолкают,—они болѣе не живут; но они и не умерли, так как стоит только толкнуть маятник, и они снова пойдут, заживут прежней жизнью. Состояніе часов, когда их маятник был остановлен,—состояніе безжизненное; оно подобно состоянію насѣкомаго... «которое я назвал анабіотическим состояніем».

От насѣкомых Бахметьев обращается к высшим представителям животнаго царства—млекопитающим. Нельзя ли и у них вызвать анабіоз? Уже теоретически можно было предвидѣть при постановкѣ опытов над млекопитающими большія трудности.

Вѣдь это, в большинствѣ случаев, животныя с постоянной—или точнѣе с колеблющейся лишь в незначительных предѣлах—температурой («теплокровныя» животныя). Значительное пониженіе температуры их тѣла рѣзко нарушает нормальный ход жизненных процессов в их организмѣ и даже является причиною гибели животнаго. Однако, и среди млекопитающих есть животныя, для которых весьма значительное пониженіе температуры тѣла—нормальное, періодически повторяющееся явленіе. Таковы млекопитающія, впадающія в зимнюю спячку. Во время спячки всѣ жизненные процессы их оказываются замедленными, а температура тѣла падает на десятки градусов. С такими животными экспериментировать, очевидно, удобнѣе, раз дѣло идет об опытах, связанных с пониженіем температуры тѣла. Отсюда понятно, почему Бахметьев объектом своих изслѣдованій среди млекопитающих избрал летучих мышей, которыя зимою погружаются в глубокую спячку.

Опыты пришлось производить ночью—с 11 ч. до 5-ти, когда прекращалось движеніе трамваев, сильно дѣйствовавшее на приборы. Летучая мышь была заморожена в охладительном приборѣ до -4° . Когда ее вынули, она была на ощупь совершенно твердая и производила впечатлѣніе неодушевленнаго предмета.

О кровообращеніи, дыханіи, пищевареніи, очевидно, не могло быть и рѣчи. Но вот летучая мышь начала постепенно оттаивать, и вдруг в грудной полости обнаружилось слабое движеніе—она начала дышать. Возможность анабіоза у млекопитающих была доказана!

Теперь перед Бахметьевым встал дальнѣйшій вопрос: нельзя ли вызвать анабіотическое состояніе у млекопитающих, не впадающих в спячку, и в том числѣ у человѣка? Разрѣшеніе этого вопроса—трудная задача. Вѣдь, сильно понизить температуру тѣла этих животных—значит навѣрняка погубить их. Опыты, произведенные Пиктѣ и Кадисом до Бахметьева,—первым над собакой, вторым над домашней мышью—не оставляли в этом никакого сомнѣнія: собака погибла при температурѣ тѣла $+22^{\circ}$, а домашняя мышь при $+18^{\circ}$.

Но гений ученаго не отступает перед трудностями задачи, как бы велики онѣ ни были. Он ищет новых путей для ея рѣшенія. Фактической матеріал, которым ученый располагает по данному вопросу, сводится к слѣдующему: одни млекопитающія впадают в зимнюю спячку, и у них можно вызвать анабіоз; другія в спячку не впадают; у этих не удавалось вызвать анабіотическое состояніе. Так вот нельзя ли искусственно вызвать спячку у млекопитающих, которыя нормально ей не подвержены? Раз такой вопрос поставлен, план дальнѣйшей работы намѣчается сам собою. Прежде всего, надо опредѣлить причину зимней спячки животных; затѣм не трудно будет искусственно погрузить животное в спячку; наконец, послѣ этого, остается попытаться вызвать у него состояніе анабіоза.

Причина зимней спячки животных была установлена Дюбуа. Это—накопленіе углекислоты и слѣдов ацетона в крови животных. Дюбуа же подверг это положеніе и экспериментальной провѣркѣ. Он вводил в кровь кролика,—животнаго, не подверженнаго спячкѣ,—большое количество углекислоты, заставляя его дышать смѣсью углекислаго газа и кислорода. Результаты получились поразительные: кролик погружался в глубокій и продолжительный сон, причем температура тѣла падала на 30°!

Итак, путь для достиженія дальнѣйших успѣхов в области изученія анабіоза был намѣчен. Но Бахметьеву уже не суждено было идти дальше по этому пути: он умер в самый разгар своих работ.

Анабіоз с точки зрѣнія чистой науки представляет огромный интерес, так как он затрагивает вопрос о сущности жизни и смерти. Но для большей части человѣчества понятнѣе и интереснѣе не теоретическое значеніе анабіоза, а его практическое примѣненіе: нельзя ли использовать анабіоз в интересах матеріальной культуры человѣка?

Сельскіе хозяева Калифорніи уже пользуются анабіозом для борьбы с нѣкоторыми вредителями садов и огородов. Среди этих вредителей не послѣднее мѣсто занимает один вид тлей. Тлей истребляют жучки—„божьи коровки“. Но не всегда они имѣются в данной мѣстности в достаточном количествѣ. Поэтому, их собирают там, гдѣ их много, хранят в холодных помѣщеніях в состояніи анабіоза, и, в случаѣ надобности, отправляют в ту или иную мѣстность, гдѣ размножились тли. Там их оживляют при помощи тепла и „напускают“ на тлей.

Сам Бахметьев указывает слѣдующіе случаи возможнаго примѣненія анабіотическаго состоянія животных к практическим цѣлям.

Подобно тому, как жители Калифорніи пользуются божьими коровками для истребленія тлей, можно было бы заготавливать впрокъ, так называемых, наѣздников (насъкомых из отряда перепончато-крылых) для уничтоженія гусениц, вредящих лѣсам и культурным растеніям. Нѣкоторые наѣздники, как извѣстно,

откладывают свои яички в гусениц и в куколки бабочек, и, таким образом, уничтожают их. Но не всегда и не вездѣ наѣздки появляются в данной мѣстности в желательном количествѣ. И вот там, гдѣ их появилось много, их можно бы было собрать, законсервировать в состояніи анабіоза, хранить в центральных складах, и оттуда разсылать по востребованію в мѣстности, гдѣ развелось много гусениц.

Бахметьев указывает далѣе на возможность превращенія пчел в анабіотическое состояніе на зиму. Пчеловод, был бы, таким образом избавлен от крупных расходов по подкармливанію пчел зимою.

Если бы удалось довести технику анабіоза до возможности превращать в анабіотическое состояніе домашній скот, для сельскаго хозяина были бы не страшны неурожаи кормовых трав. В случаѣ недостатка корма он мог бы вызвать у скота состояніе анабіоза и продержатъ его в этом состояніи до тѣх пор, пока не минует тяжелое для него время.

Состояніем анабіоза можно было бы воспользоваться для перевозки лошадей на морских пароходах, так как лошади в большом количествѣ гибнут от морской болѣзни, как показал опыт англичан во время бурской войны.

Но перед человѣчеством развернулись бы еще более широкія перспективы, если бы удалось добиться анабіоза и у человѣка. Взять хотя бы леченіе туберкулеза, этого бича человѣчества, ежегодно уносящаго в могилу $\frac{1}{7}$ населенія земного шара. Оно сдѣлалось бы легким и радикальным. Бактеріи туберкулеза гибнут при -6° в теченіи нѣскольких недѣль и при -10° в теченіи нѣскольких дней. Достаточно было бы продержатъ туберкулезнаго больнаго в состояніи анабіоза нѣсколько дней при указанной температурѣ,—и чахотки как не бывало.

Конечно, также легко можно было бы лечить от чахотки и рогатый скот.

Но не есть ли утопія мечтать о таком практическом примѣненіи анабіоза? На это можно сказать одно: исторія науки знает не мало примѣров того, как то, что казалось невѣроятным и невозможным вчера, становилось совершившимся фактом завтра.

Поможет ли нам теорія анабіоза в будущем хотя бы нѣсколько приблизиться к разрѣшенію роковой загадки о жизни и смерти?... Кто знает?... Но во всяком случаѣ мы не отвѣтим на этот вопрос тѣми безнадежными словами, которыя Надсон вкладывает в уста людей, предпочитающих вѣру знанію: „С предвѣчных тайн не снятъ покровов гробовых; не озаритъ лучом желаннаго рѣшенія гнетущих разум наш вопросов роковых“... Мы скажем: „могущество науки безгранично“.

В. И. Верещагин.