

Законъ энергіи подразумѣваетъ законъ опредѣленнаго дѣйствія и включаетъ его въ себя. Съ энергетической точки зрѣнія каждый процессъ представляетъ вполне опредѣленное количественное сочетание соизмѣримыхъ, однородныхъ измѣненій. Если одинъ процессъ подвергается вліянію другого, то результатъ вліянія уже вполне данъ въ этихъ опредѣленныхъ комбинаціяхъ энергіи, какъ сумма дана въ ея слагаемыхъ, и не можетъ быть инымъ, чѣмъ онъ есть: опредѣленное взаимодействіе опредѣленныхъ сочетаній не можетъ дать неопредѣленнаго результата. Если повторяются тѣ же количественныя сочетанія такихъ же измѣненій, и соединяются между собою по тому же способу, то и результатъ необходимо окажется тотъ же.

Читатель задаетъ вопросъ, какимъ образомъ съ точки зрѣнія единства энергіи объяснить себѣ различные способы ея воспріятія: то въ видѣ механическаго движенія, то въ видѣ теплоты, свѣта, то электричества и т. д... Воспріятіе внѣшнихъ фактовъ есть результатъ вліянія внѣшняго процесса на процессъ познающій. Громадное количественное разнообразіе сочетаній энергіи того и другого процесса достаточно для объясненія всѣхъ сложныхъ различій въ результатахъ взаимодействія этихъ процессовъ; различія въ формахъ воспріятія съ точки зрѣнія закона энергіи могутъ быть только сложными количественными различіями.

§ 7.

Судьбы закона причинности.

Зародившись въ древнія времена, законъ причинности постепенно развивался, прибрѣталъ все большую опредѣленность и все болѣе овладѣвалъ областью познанія.

Однако, далеко нельзя сказать, чтобы уже въ настоящее время ему принадлежало полное господство надъ умами людей. Даже въ своей начальной, зародышевой формѣ онъ врядъ-ли вполне усвоенъ большинствомъ культурныхъ людей.—Насколько сравнительно мало усвоена его вторая форма—законъ опредѣленнаго дѣйствія,—объ этомъ даютъ понятіе такіе обычные общественные факты, какъ узкая нетерпимость, слѣпое озлобленіе противъ несимпатичныхъ идей, полная неспособность уразумѣть не только эти идеи, но даже самую возможность ихъ возникновенія—чувства, наиболѣе свойственныя представителямъ статическаго мышленія; наоборотъ, челоувѣкъ съ историческимъ направленіемъ мысли, понимая, что несимпатичныя ему явленія получились какъ необходимый результатъ

опредѣленныхъ вліяній, начинаетъ борьбу свою противъ этихъ явленій съ познанія ихъ причинъ ¹⁾. — Наконецъ, въ своей высшей фазѣ—въ формѣ ученія объ энергіи—законъ причинности существуетъ всего 60 лѣтъ; и хотя онъ, повидимому, вполне утвердился въ наукѣ, однако, не рѣдко подвергается сомнѣнію въ «философіи». Но и эту область онъ завоевываетъ все въ большей степени, и изъ нея онъ все болѣе выметаетъ послѣдній хламъ обломковъ статистики.

Закону энергіи принадлежитъ будущее. Послужить-ли онъ въ своемъ развитіи переходной ступеню къ новымъ, высшимъ формамъ познанія—сказать трудно. Но уже теперь онъ является основнымъ закономъ познанія, наиболѣе совершеннымъ выраженіемъ постоянной связи всѣхъ познаваемыхъ явленій.

§ 8.

О „неизмѣнной сущности вещей“.

Мы уже говорили, что XIX вѣку не удалось окончательно порѣшить съ вопросомъ о «неизмѣнной сущности вещей». Сущность эта играетъ видную роль даже въ міровоззрѣніи наиболѣе передовыхъ мыслителей вѣка, подъ именемъ «матеріи». Въ процессахъ природы все еще различаютъ обыкновенно двѣ стороны: матерію и ея движеніе.

Нельзя сказать, чтобы понятіе «матеріи» отличалось большою ясностью. На вопросъ, «что такое матерія». —нелегко дать удовлетворительный отвѣтъ. Опредѣляютъ ее, какъ «причину ощущеній», или какъ «постоянную возможность ощущеній»; но очевидно, что матерія тутъ смѣшана съ движеніемъ. Всего точнѣе, можетъ быть, оказалось бы такое опредѣленіе: «матерія есть то, что движется»; но это настолько же безсодержательно, какъ если бы мы сказали: матерія есть подлежащее предложенія, сказуемое котораго—«движется». Однако, дѣло въ томъ, пожалуй, и заключается, что люди въ эпоху статистики привыкли видѣть въ роли подлежащаго непременно что-нибудь солидное, какой-нибудь «предметъ», а такую неудобную для статическаго мышленія вещь, какъ «движеніе», со-

¹⁾ Мы не хотимъ этимъ сказать, что достаточно людямъ проникнуться съзнаніемъ причинности явленій—и исчезнетъ узкая нетерпимость, слѣпое озлобленіе во взаимныхъ отношеніяхъ людей. Мы только констатируемъ, что подобные общественно-психологическіе факты стоятъ въ противорѣчій съ яснымъ пониманіемъ причинности въ ея второй формѣ—и слѣдовательно не позволяютъ этой формѣ причинности вполне утвердиться въ человѣческихъ головахъ.

гласились терпѣть лишь въ качествѣ сказуемаго, одного изъ атрибутовъ «матеріи». «Вѣдь должна же энергія имѣть носителя!»—говорятъ сторонники матеріи. «А почему?» резонно спрашиваетъ Оствальдъ.—Развѣ природа обязана состоять изъ подлежащаго и сказуемаго?»

Дѣло обстоитъ такъ. Химическое строеніе тѣлъ не сведено къ единству, химическіе элементы до сихъ поръ не разложены и не превращаются одинъ въ другой. Тутъ есть еще нѣкоторая неизмѣнность, и она даетъ желающимъ право признавать неизмѣнную сущность—матерію,—но только подъ условіемъ считать ее не въ единственномъ, а во множественномъ числѣ, ибо химическихъ элементовъ имѣется въ настоящее время больше 70-ти. Кто вѣритъ въ атомы, тотъ принужденъ увеличить число «сущностей» уже до безконечности. Не думаю, чтобы это вносило особенную гармонію въ міросозерцаніе. Если бы еще была надежда увидать когда-нибудь эти атомы!

Надо, впрочемъ, отмѣтить, что, для большинства философски образованныхъ людей науки, атомы уже съ давнишнихъ поръ были ничѣмъ инымъ, какъ условнымъ знакомъ для обозначенія опредѣленной группы ближе не изслѣдованныхъ явленій.

Гипотеза «матеріи» въ свое время оказала наукѣ громадныя услуги; а если она и отживаетъ свой вѣкъ, какъ это видно изъ ея противорѣчія съ вырабатывающимися «историческими» формами мышленія, то еще не вполне отжила его. Объ этомъ свидѣлствуетъ коэффициентъ, «массы» въ большинствѣ уравненій физики и химіи—коэффициентъ, обозначающій именно матерію, ея количество. Можно думать, что изъ подобныхъ уравненій въ будущемъ удастся вполне устранить коэффициентъ массы и правильно изображать явленія при помощи однихъ коэффициентовъ энергіи; тогда научныя формулы будутъ представлять всѣ факты въ видѣ количественныхъ измѣненій энергіи въ пространствѣ и времени; тогда-то и наступитъ послѣдній часъ «матеріи». Но если бы оказалось, что, при этомъ, уравненія станутъ сложнѣе и труднѣе, тогда матерія должна будетъ и впредь сохраняться, какъ условный знакъ.

Во всякомъ случаѣ, въ наукѣ играетъ громадную роль общій законъ, выведенный Лавуазье по отношенію къ количеству матеріи—вѣчность матеріи: «въ нашихъ опытахъ матерія не создается изъ ничего и не исчезаетъ». Если принимать атомы за процессы, форма которыхъ въ предѣлахъ нашего нынѣшняго опыта не измѣняется, то вѣчность матеріи вполне сводится къ вѣчности энергіи; надо думать, что именно въ этомъ смыслѣ и будутъ впоследствии примирены оба закона вѣчности.

Во многихъ отношеніяхъ переходной ступеню отъ старыхъ атомистическихъ воззрѣній къ послѣдовательно-историческому взгляду на природу является гипотеза У. Томсона о строеніи вселенной. По Томсону, природа наполнена какой-то непрерывной матеріальной средой, которая обладаетъ свойствами идеальной жидкости—абсолютно-несжимаемой и абсолютно-подвижной; то, что мы называемъ матеріальными атомами,—не болѣе какъ своеобразные вихревые процессы, перемѣщающіеся въ міровой средѣ и подобные тѣмъ вихрямъ, которые удастся вызывать въ обыкновенныхъ жидкостяхъ. Различныя комбинаціи движенія атомовъ - вихрей составляютъ матеріальные предметы. Гипотеза Томсона лишаетъ атомы ихъ абсолютнаго, статическаго характера и превращаетъ ихъ въ простые процессы. Но абсолютная жидкость природы есть все-же нѣчто статическое; это—матерія. Если у прежнихъ атомистовъ атомы матеріи были тверды, то У. Томсонъ уже расплавилъ и слилъ ихъ вмѣстѣ. Въ нѣкоторыхъ своихъ частяхъ вихревая теорія такъ и стремится перейти въ энергетическую: міровая жидкость абсолютно подвижна,—не есть ли она просто абсолютное движеніе? Она непрерывна,—не означаетъ ли эта непрерывность мірового процесса? И нельзя ли обойтись безъ сравненія природы съ жидкостью? Матерія Томсона такъ же мало необходима, какъ матерія старыхъ атомистовъ.

Однако, пока что, а теперь приходится иногда пользоваться статическимъ понятіемъ матеріи. Но будемъ помнить, что это только условный способъ выраженія недостаточно выясненныхъ фактовъ.

Въ природѣ ¹⁾, въ познаваемой дѣйствительности неизмѣнно только одно—фактъ измѣненія; другими словами, нѣтъ ничего неизмѣннаго, никакой сущности. Можно, конечно, сказать, что въ такомъ случаѣ измѣненіе есть неизмѣнная сущность вещей; но если такъ, то это сущность совсѣмъ особая, непохожая на прежнія: во-первыхъ, она вполне тождественна со своими проявленіями, во-вторыхъ, она вполне познаваема, потому что измѣненіе есть то, что познается въ различіи, и всякое измѣненіе можетъ быть познано въ этомъ смыслѣ; въ-третьихъ, наконецъ, всякое измѣненіе есть измѣненіе формы какого-нибудь процесса, т.-е. формы измѣненій; поэтому познаніе не можетъ остановиться на какомъ-нибудь элементѣ измѣненія, а должно идти дальше, разлагать его на новые элементы, которые также явятся измѣненіями какихъ-нибудь формъ, и т. д., безъ конца ²⁾.

¹⁾ О томъ, что въ сѣ, здѣсь, конечно, не можетъ быть рѣчи.

²⁾ Разумѣется, во всякій данный моментъ анализъ познанія долженъ останавливаться на какихъ-нибудь еще не разложенныхъ формахъ.

Однако, познаніе ищетъ чего-нибудь дѣйствительно неизмѣннаго, на чемъ оно могло бы остановиться, что могло бы служить ему, какъ точка опоры въ его дѣятельности. И познаніе находитъ такую точку опоры, но не въ самыхъ вещахъ, а въ ихъ отношеніяхъ; оно находитъ ее во всеобщей причинной связи явленій ¹⁾. Всеобщая причинная связь явленій есть послѣднее, лучшее дитя человеческого познанія; она есть всеобщій законъ, высшій изъ тѣхъ законовъ, которые, выражаясь словами философа, человѣческій разумъ предписываетъ природѣ.

§ 9.

Консерватизмъ формъ движенія.

Отъ вопроса о «сущности» вещей, которую признавала статика, и которую отвергаетъ историческое воззрѣніе, мы переходимъ къ вопросу объ ихъ исторіи, которой не интересовалось старое, и которой придаетъ наибольшее значеніе новое міропониманіе. При этомъ мы будемъ принуждены отчасти повторяться.

Формы движенія измѣнчивы. Но въ процессѣ ихъ измѣненія познаніе продолжаетъ признавать ихъ за тѣ же самыя, потому что онѣ измѣняются вполне послѣдовательно. Въ этомъ смыслѣ можно сказать, что формы движенія, измѣняясь, сохраняются, что онѣ консервативны. Консерватизмъ формъ не есть нѣчто противоположное ихъ измѣнчивости; это только характеръ измѣнчивости. Измѣненія формы относительны, послѣдовательны, позволяють сознанію признавать нѣкоторое единство существованія формы; это—консерватизмъ формъ движенія, и безъ этого онѣ не существовали бы для познанія.

Мы уже отмѣчали, что консерватизмъ формъ имѣетъ различныя степени, что измѣненія однихъ формъ совершаются легче и быстрѣе, тогда какъ измѣненія другихъ требуютъ болѣе значительныхъ воздѣйствій и происходятъ медленнѣе; далѣе, мы указывали, что эти степени консерватизма не постоянны, а относительны, что нельзя признавать одну форму вообще болѣе консервативною, чѣмъ другую: подъ одной системой внѣшнихъ вліяній, въ одной средѣ консервативнѣе одна форма, въ другой—другая. Маленькій толчекъ производитъ значительныя измѣненія въ грудѣ сухого іодистаго

¹⁾ Однако, и всеобщій законъ причинности есть одна изъ формъ отрицанія абсолютнаго въ мірѣ явленій. Отрицая возникновеніе и уничтоженіе происходящихъ измѣненій и устанавливая ихъ единство, законъ энергіи отрицаетъ абсолютныя границы измѣненій во времени и абсолютную отдѣльность каждаго измѣненія отъ другихъ измѣненій.

азота, и самыя ничтожныя—въ глыбѣ каменной соли. Но цѣлый потокъ воды окажетъ лишь самое слабое вліяніе на іодистый азотъ, тогда какъ соль онъ измѣнитъ до неузнаваемости. Угроза производить на одного человѣка сильное дѣйствіе, на другого — слабое, тогда какъ ласка—наоборотъ, и т. д. ¹⁾).

Человѣческое сознаніе всегда было склонно гораздо больше къ преувеличенію консерватизма формъ, чѣмъ къ противоположной ошибкѣ. Это зависитъ отъ нѣкоторой грубости воспринимающаго аппарата психики и отъ несовершенства памяти. Когда измѣненіе происходитъ очень постепенно, то оно остается незамѣченнымъ еще долгое время послѣ того, какъ достигается размѣровъ, которые для непосредственнаго воспріятія были бы вполне достаточны. Человѣкъ нерѣдко не замѣчаетъ даже значительныхъ измѣненій, совершающихся въ немъ самомъ, и вполне искренно продолжаетъ считать себя «все тѣмъ же». Въ развитіи техники познанія, человѣчество постепенно восполняетъ недостатки своихъ органовъ чувствъ и своей памяти съ помощью различныхъ аппаратовъ,—микроскоповъ, телескоповъ, микрометровъ и различныхъ усовершенствованныхъ способовъ записыванія происходящихъ явленій—самопишущихъ приборовъ, фотографіи и т. д. Съ примѣненіемъ такихъ приѣмовъ кажущійся консерватизмъ формъ значительно уменьшается. Напротивъ, если разсматривать міръ черезъ уменьшительное стекло, то онъ покажется много консервативнѣе.

§ 10.

Подвижное равновѣсіе формъ движенія.

Иногда упорный консерватизмъ формъ способенъ привести изслѣдователя въ недоумѣніе. Тамъ, гдѣ, на основаніи раньше установленныхъ законовъ, слѣдовало бы ожидать значительнаго измѣненія формы, въ дѣйствительности, его, повидимому, не происходитъ, и является необходимость вносить ограниченія въ формулы законовъ.

Рядомъ опытовъ дознано, что вода растворяетъ хромовыя квасцы—минераль, кристаллизующійся чаще всего въ красивыхъ, правильныхъ октаэдрахъ.—Беремъ большой кристаллъ и кладемъ его въ

¹⁾ Примѣры, взятые изъ области жизни, да еще человѣческой, могутъ съ перваго взгляда показаться здѣсь неумѣстными. Но подобная мысль была бы не болѣе, какъ отголоскомъ того статическаго воззрѣнія, по которому живыя формы движенія самой сущностью своей отличаются отъ всѣхъ остальныхъ, и не подлежатъ общимъ законамъ природы.

склянку съ небольшимъ количествомъ воды. Сначала кристаллъ, дѣйствительно, растворяется, становится меньше; но процессъ этотъ идетъ все медленнѣе и наконецъ, повидимому, прекращается. Кристаллъ перестаетъ уменьшаться, вода болѣе не растворяетъ его. Прежнее положеніе—вода растворяетъ квасцы—приходится ограничить: при такой то температурѣ вода растворяетъ столько-то $\%$ по вѣсу даннаго минерала, а затѣмъ, почему-то, процессъ растворенія прекращается.—Но вполнѣ ли это вѣрно, что процессъ прекратился?

Отбиваемъ у нашего кристалла небольшой кусочекъ и оставляемъ вмѣстѣ съ кристалломъ все въ томъ же растворѣ. Черезъ нѣкоторое время, кусочка тамъ не оказывается, а кристаллъ опять въ прежнемъ видѣ. Онъ какъ-то сумѣлъ залѣчить свою рану.

Что изъ этого слѣдуетъ? Явленіе можно объяснить себѣ только однимъ способомъ: вода успѣла растворить кусочекъ и отложить его, частица за частицей, на ранкѣ кристалла. Ясно, что растворяющая дѣятельность воды не прекратилась; она только затемнена другимъ процессомъ измѣненія данной формы: отложеніемъ раствореннаго вещества на кристаллъ.

Слѣдовательно, здѣсь идетъ два процесса: изслѣдуемая форма движенія постоянно измѣняется въ одну сторону, теряя часть своихъ элементовъ, и въ то же время въ другую сторону, получая и присоединяя къ себѣ новые такіе-же элементы изъ своей внѣшней среды. Въ результатѣ—кажущійся черезчуръ значительнымъ консерватизмъ формы.

Прибавляемъ къ нашему раствору немного воды;—преобладаніе получаетъ процессъ растворенія—кристаллъ таетъ. Нѣсколько выпариваемъ растворъ, отнимаемъ часть его воды. Наблюдается обратное явленіе, кристаллъ увеличивается.

Другой примѣръ. Во всѣхъ извѣстныхъ намъ формахъ движенія наблюдается, между прочимъ, тепловое колебаніе элементовъ; выражаясь иначе, каждое тѣло имѣетъ свою температуру. Наукой выяснено, что всякая форма постепенно и непрерывно отдаетъ энергію тепловыхъ колебаній своей внѣшней средѣ, частью путемъ излученія—т. е. черезъ свѣтовой эфиръ, частью путемъ теплопроводности—т. е. прямо отъ частицъ самой формы къ аналогичнымъ частицамъ внѣшней среды ¹⁾. Такимъ способомъ всякое тѣло должно

¹⁾ Тутъ приходится различать передачу тепла свѣтовому эфиру и передачу всякимъ другимъ изъ извѣстныхъ формъ движенія. Свѣтовой эфиръ во многихъ отношеніяхъ значительно отличается отъ другихъ видовъ „матеріи“. Напр., скорость передачи тепловаго движенія черезъ эфиръ во много милліоновъ разъ больше, чѣмъ путемъ теплопроводности.

бы непрерывно охлаждаться до той недостижимой границы, которая называется абсолютнымъ нулемъ температуры и которая означаетъ полное отсутствіе тепловой энергіи¹⁾. Однако, такого охлажденія не происходитъ; и не трудно понять, почему. Въдѣ данная форма, по отношенію къ другимъ окружающимъ формамъ, является въ свою очередь частью внѣшней среды, и, слѣдовательно, сама отъ нихъ получаетъ тепловую энергію тѣми же двумя способами. Тѣло одновременно и охлаждается и нагревается; если преобладаютъ измѣненія перваго рода, то термометръ обнаруживаетъ пониженіе температуры; если втораго—то повышеніе. Въ томъ и другомъ случаѣ, данная форма можетъ прийти, наконецъ, въ тепловое равновѣсіе съ ея средой; тогда наблюдатель не констатируетъ измѣненій ни въ ту, ни въ другую сторону. Между тѣмъ въ дѣйствительности измѣненіе происходитъ и въ ту, и въ другую сторону равномерно. Значительная степень видимаго консерватизма является результатомъ двухъ одновременно происходящихъ противоположныхъ процессовъ измѣненія формы.

Подобныя явленія обозначаются именемъ подвижного равновѣсія или текучаго консерватизма формъ.—Данная форма движенія включаетъ въ себя, ассимилируетъ элементы внѣшнихъ процессовъ, и въ то же время она утрачиваетъ, отдаетъ внѣшней средѣ нѣкоторые элементы собственного процесса—дезассимилируетъ ихъ. При такихъ условіяхъ форма является воспріятію сравнительно весьма консервативной, ея замѣтныя измѣненія происходятъ очень медленно.

Выраженіе «форма включаетъ въ себя элементы внѣшнихъ процессовъ» не слѣдуетъ понимать только въ грубо-механическомъ смыслѣ. Тутъ происходитъ настоящая ассимиляція, т. е. уподобленіе вновь воспринятыхъ элементовъ прочимъ наличнымъ элементамъ формы. Когда частицы минерала, находившіяся въ растворѣ, присоединяются къ кристаллу, то онѣ измѣняютъ свой прежній характеръ движенія на такой, который свойственъ элементамъ кристалла: движеніе по неправильнымъ прямолинейно-ломаннымъ путямъ, которое характеризуетъ частицы газообразнаго вещества²⁾, смѣняется поперечными колебаніями, типичными для твердаго тѣла. Точно также и тѣ частицы, которыя кристаллъ теряетъ, дезассимилируетъ, соответственно измѣняютъ свою форму движенія.—Еще яснѣе вы-

¹⁾ На основаніи цѣлой массы убѣдительныхъ соображеній полагаютъ, что этотъ абсолютный нуль соотвѣтствуетъ 274° Цельсія ниже нуля.

²⁾ Есть очень много основаній думать, что растворенное въ жидкости вещество, по формѣ своего тепловаго движенія и по нѣкоторымъ другимъ свойствамъ, сходно съ газами, а не съ жидкостями, какъ можно бы подумать съ перваго взгляда.

ступаютъ явленія ассимиляціи на примѣрѣ твердаго тѣла, находящагося въ тепловомъ равновѣсіи. Когда тѣло отдаетъ окружающей средѣ элементы своей тепловой энергіи, то форма этихъ элементовъ, типъ движенія, представляемый ими, подвергается превращенію: поперечное движеніе частицъ тѣла, ассимилируясь воздухомъ, измѣняется въ неправильно ломанное движеніе газовыхъ частицъ, а передаваясь эфиру—въ необыкновенно быстрое поперечно-колебательное движеніе элементовъ эфира. Превращеніе обратнаго характера испытываютъ тѣ элементы теплового движенія, которые тѣло пріобрѣтаетъ изъ своей среды.

Двѣ стороны подвижнаго равновѣсія—ассимиляція и дезассимиляція—отнюдь не находятся въ идеальномъ полномъ соотвѣтствіи во всякій данный моментъ времени. Обыкновенно, одна сторона преобладаетъ надъ другою ¹⁾. Но при этомъ нерѣдко бываетъ, что въ связи съ различными періодически повторяющимися явленіями природы совершается періодическая смѣна преобладанія обоихъ противоположныхъ процессовъ. Напр., если нашъ растворъ хромовыхъ квасцовъ съ кристалломъ находится не въ комнатѣ съ приблизительно одинаковой въ различное время температурой, а на свободномъ воздухѣ, то дѣло происходитъ такъ: ночью, благодаря охлажденію, переходъ квасцовъ въ растворъ совершается медленно, осажденіе быстрое, и кристаллъ увеличивается; днемъ—наоборотъ, кристаллъ уменьшается. Въ рядѣ подобныхъ колебаній средняя величина кристалла за сутки можетъ оставаться приблизительно одинаковой.—Точно такъ же во всякомъ живомъ организмѣ въ одинъ періодъ его жизни преобладаетъ ассимиляція, а въ другіе—дезассимиляція, и опять таки въ зависимости по преимуществу отъ измѣненій температуры, время дня и года.

Въ подвижномъ равновѣсіи формъ современное познаніе различаетъ обыкновенно двѣ стороны или, пожалуй, два случая: подвижное равновѣсіе матеріи (примѣръ съ кристалломъ) и энергіи (примѣръ съ тепловымъ равновѣсіемъ). Съ такимъ разграниченіемъ мы принуждены пока мириться. Однако, если атомъ признать своеобразнымъ замкнутымъ процессомъ, форма котораго въ нашихъ опытахъ замѣтно для насъ не измѣняется, —то очевидно, что подвижное равновѣсіе матеріи вполнѣ сводится къ подвижному равновѣсію энергіи.

Подвижной консерватизмъ формъ движенія чрезвычайно распро-

¹⁾ Такимъ образомъ слово «равновѣсіе», какъ и слово «консерватизмъ», здѣсь надо принимать въ ограниченномъ, условномъ смыслѣ, а не въ буквальномъ, абсолютномъ.

страненъ въ природѣ. Чѣмъ дальше развивается наука, тѣмъ чаще обнаруживается, что за кажущейся устойчивостью формы скрывается подвижное равновѣсіе противоположныхъ процессовъ; а тамъ, гдѣ наблюдается измѣненіе формы, представляющее съ перваго взгляда результатъ совершенно простаго процесса, въ дѣйствительности оказывается также два противоположныхъ процесса, съ преобладаніемъ одного надъ другимъ.

Возможно, что всякій вообще консерватизмъ формъ имѣетъ въ основѣ подвижное равновѣсіе противоположныхъ процессовъ.

Въ какомъ отношеніи находятся факты подвижнаго равновѣсія ко всеобщей причинности явленій? Они вполне понятны съ точки зрѣнія закона энергіи—съ точки зрѣнія единства, соизмѣримости и непрерывнаго сохраненія всѣхъ происходящихъ измѣненій. И постоянный переходъ энергіи изъ однихъ познаваемыхъ видовъ въ другіе, и неизмѣнное равенство измѣненій-причинъ и измѣненій-слѣдствій выступаютъ съ особенной яркостью въ подвижномъ консерватизмѣ формъ.

Отъ ученія о подвижномъ равновѣсіи формъ я долженъ на время возвратиться къ понятію о причинности въ его первой, неопредѣленной формѣ—закону инерціи. Закону этому дана была окончательная формулировка въ такихъ выраженіяхъ: «Если процессъ находится подъ уравновѣшенными вліяніями среды, то нужно н о в о е вліяніе извнѣ, чтобы измѣнить форму этого процесса».

Понятіе «подвижнаго консерватизма» выясняетъ намъ, въ какомъ смыслѣ слѣдуетъ говорить объ уравновѣшенномъ вліяніи среды на форму. Уравновѣшенные вліянія—это подвижное равновѣсіе, слагающееся изъ двухъ взаимно противоположныхъ и въ конечномъ итогѣ равныхъ рядовъ измѣняющихъ вліяній.—Для множества формъ такое равенство противоположныхъ вліяній (всегда, конечно, приблизительно) можно констатировать только за извѣстные періоды времени: процессъ только періодически познается въ одномъ и томъ же видѣ, періодически воспроизводитъ въ себѣ одинаковыя формы движенія. Для такихъ процессовъ законъ инерціи примѣнимъ вполне, потому что суммы противоположныхъ вліяній за опредѣленный періодъ времени оказываются равными ¹⁾. Таковы, напр., жиз-

¹⁾ Равновѣсіе вліяній за извѣстный періодъ времени во многихъ случаяхъ удавалось обнаружить довольно точнымъ ихъ подсчетомъ (напр. въ „суточныхъ балансахъ энергіи человѣческаго организма“, гдѣ количественный итогъ энергіи, воспринимаемой извнѣ, очевиднымъ образомъ сходится съ итогомъ затратъ энергіи). Въ другихъ случаяхъ мы принуждены поступать наоборотъ—изъ факта сохраненія формы заключать о равенствѣ противоположныхъ вліяній.

ненные процессы съ ихъ послѣдовательной смѣной различныхъ, но черезъ извѣстныя промежутки времени повторяющихся явленій.

Однако—замѣтитъ читатель—съ какой стати такъ заботиться о точности въ примѣненіи закона инерціи, этого неопредѣленнаго выраженія причинности, когда онъ—уже пройденная ступень въ ея познаніи, когда на смѣну ему пришелъ болѣе строгій и его включающій законъ энергіи? Дѣло въ томъ, что явленія не всегда удастся измѣрить, какъ это необходимо для примѣненія закона энергіи; въ массѣ случаевъ мы до сихъ поръ не умѣемъ дѣлать этого. При такихъ обстоятельствахъ часто приходится довольствоваться сведеніемъ фактовъ къ менѣе опредѣленнымъ выраженіямъ причинности—къ закону опредѣленнаго дѣйствія и даже—къ закону инерціи. Шагъ за шагомъ познаніе, становясь болѣе точнымъ, меньше испытываетъ необходимости въ такихъ неполныхъ объясненіяхъ; но очень часто они все-же являются единственнымъ средствомъ освѣтить факты. И въ послѣдующемъ изложеніи законъ инерціи сыграетъ не малую роль.

§ 11.

Формы въ процессѣ измѣненія.

«Сохраненіе» формъ есть только отвлеченіе познающаго ума. Въ дѣйствительности полное равновѣсіе вліяній никогда не наблюдается; факты могутъ къ нему только приближаться; тогда форма измѣняется «мало», «медленно»; и этотъ случай несущественно отличается отъ случая «значительныхъ» и «быстрыхъ» измѣненій.

Исторія формы имѣетъ своимъ содержаніемъ послѣдовательность и законность ея измѣненія. Наиболѣе общее выраженіе этой послѣдовательности и законности даетъ понятіе о причинности явленій. Но въ томъ сжатомъ опредѣленіи, въ которомъ оно дано выше, имъ нельзя довольствоваться въ частныхъ случаяхъ анализа измѣненій. Этому понятію слѣдуетъ придать болѣе частныя формулировки. Онѣ легко получаются въ томъ случаѣ, если принять во вниманіе, что внутренняя нераздѣльность каждаго даннаго процесса является для познанія такъ же ограниченной и относительной, какъ его внѣшняя отдѣльность отъ другихъ, смежныхъ процессовъ. При этомъ форма движенія выступаетъ передъ познаніемъ, какъ нѣчто сложное, какъ цѣлое, состоящее изъ различныхъ элементовъ. Форма движенія есть фактъ познанія, и какъ все въ познаніи, она вполне относительна.

Такимъ образомъ то, что сейчасъ было для насъ особой фор-

мой, мы черезъ минуту, если понадобится, будемъ разсматривать, какъ сложный комплексъ многихъ формъ, или, напротивъ, въ связи со многими другими формами, какъ элементъ формы болѣе сложной. Въ области небесной механики земля выступаетъ то какъ самостоятельная единица, то какъ одинъ изъ элементовъ большого цѣлаго—планетной системы солнца. Переходимъ въ область другой науки, геологiи,—и, наоборотъ, уже отдѣльные элементы этого цѣлаго, называемаго землей, изучаются, какъ особыя формы движенія.

Каждая наука имѣетъ свои собственныя «простыя» формы, т. е. такія, которыхъ она не анализируетъ дальше, и свои «сложныя», т. е. такія, которыя она то разсматриваетъ въ цѣломъ, то разлагаетъ на элементы. Для физики, напр., простой формой движенія является такъ назыв. молекула, частица матерiи; для химiи пока—атомъ, форма, которая по отношенію къ молекулѣ служитъ составной частью.

Существуютъ ли абсолютно простыя, совершенно неразложимыя формы движенія? Съ точки зрѣнія историческаго міропониманія вопросъ этотъ не имѣетъ смысла. Во всякое данное время научный анализъ останавливается у извѣстнаго предѣла. Будетъ ли перейденъ этотъ предѣлъ въ послѣдующія эпохи? Будутъ ли, напр., разложены нынѣшніе элементарные атомы? Если судить по опыту прошлаго, по возрастающей скорости научнаго прогресса—а это въ такихъ случаяхъ единственный подходящий матерьялъ для сужденія—то всякій данный предѣлъ долженъ быть перейденъ. Конечно, наука можетъ остановиться въ своемъ развитіи, можетъ прийти въ упадокъ, и не пойти дальше,—но насъ это не касается, разъ мы рѣшили, что въ развивающемся познаніи нѣтъ ничего абсолютнаго.

Сводя безконечную сложность явленій къ все болѣе простымъ законамъ, развитіе науки въ то же время обнаруживаетъ все болшую сложность въ томъ, что казалось совершенно простымъ.

Формы «простыя», это тѣ, къ которымъ познаніе не сумѣло еще примѣнить въполнѣ историческую точку зрѣнія, для которыхъ оно еще не нашло ихъ внутренней исторiи, а пока имѣетъ дѣло только съ ихъ внѣшней исторiей. Но что такое внутренняя и внѣшняя исторiя формы?

Отношеніе сложной формы къ составляющимъ ее болѣе простымъ нельзя представлять себѣ такимъ образомъ, что цѣлое есть простая совокупность элементовъ, ихъ алгебраическая сумма. Кристаллъ не есть только собраніе частицъ даннаго вещества, но сочетаніе этихъ частицъ въ опредѣленномъ взаимномъ отношеніи; въ данномъ случаѣ отношеніе это, насколько можно судить, заключается въ томъ, что

частицы находятся на опредѣленныхъ, приблизительно одинаковыхъ разстояніяхъ другъ отъ друга, что движенія ихъ однообразны, одинаково направлены и вообще взаимно согласованы. Для другой формы взаимныя отношенія ея элементовъ могутъ быть гораздо сложнѣе, но опять-таки эти элементы находятся въ опредѣленной взаимной связи, въ опредѣленныхъ отношеніяхъ. Когда эти отношенія измѣняются, измѣняется цѣлое—сложная форма.

Процессъ, который познается подъ сложной формой движенія, есть совокупность частныхъ процессовъ въ ихъ опредѣленномъ взаимодействіи; соотвѣтственно этому, сама сложная форма есть совокупность формъ элементарныхъ въ ихъ взаимныхъ отношеніяхъ. Эти взаимныя отношенія мы назовемъ внутренними отношеніями формы, или просто ея строеніемъ ¹⁾. Измѣненія внутреннихъ отношеній составляютъ внутреннюю исторію формы.

Отдѣльность всякаго процесса есть, какъ мы знаемъ, нѣчто относительное; ни одинъ процессъ не совершается вполне отдѣльно, внѣ связи съ другими. Поэтому и форма всякаго даннаго процесса находится въ тѣсной связи, въ опредѣленныхъ отношеніяхъ къ внѣшнимъ процессамъ. Эти отношенія изучаемой формы къ процессамъ окружающей среды мы назовемъ внѣшними отношеніями формы, или, для краткости, ея средою. Измѣненія внѣшнихъ отношеній составляютъ внѣшнюю исторію формы.

Научное, въ современномъ смыслѣ слова, изслѣдованіе формы есть изученіе ея внѣшней и внутренней исторіи. Наша задача заключается теперь въ томъ, чтобы дать общія, основныя положенія, выражающія причинную связь между этими двумя сторонами исторіи формъ.

Представимъ себѣ форму движенія, которая въ теченіе нѣкотораго періода времени находится въ неизмѣнныхъ внѣшнихъ отношеніяхъ; пусть это будетъ кубическій кристаллъ каменной соли. Неизмѣнныя внѣшнія отношенія—это означаетъ вполне уравновѣшенныя внѣшнія вліянія; если бы было какое-нибудь внѣшнее вліяніе, не уравновѣшенное другими, то оно, измѣняя форму, въ каждый послѣдующій моментъ оказывалось бы въ иномъ къ ней отношеніи, чѣмъ въ предыдущій. Напр., если бы въ воздухѣ была влажность, которая разѣдала бы кристаллъ, то поверхность кри-

¹⁾ Слово „строеніе“ не должно здѣсь вызывать статическаго представленія о неподвижности. Если, напр., въ солнечной системѣ луна по опредѣленнымъ законамъ движется вокругъ земли, а земля въ своемъ пути совершаетъ опредѣленные колебанія въ зависимости отъ движеній луны, то эти взаимныя отношенія планеты и спутника принадлежать къ „строенію“ солнечной системы.

стала непрерывно измѣнялась бы, а потому измѣнялось бы и его отношеніе къ дѣйствию влажности и ко всѣмъ прочимъ вѣшнимъ вліяніямъ. Итакъ, вѣшнія вліянія уравновѣшены, а слѣдовательно, по закону инерціи, форма остается неизмѣнною, т. е. ея внутреннія отношенія остаются безъ перемѣны. Движенія элементовъ кристалла совершаются въ установившемся порядкѣ; ничего новаго внутри данной формы не происходитъ—иначе это было бы безпричиннымъ измѣненіемъ.

Равновѣсіе вѣшнихъ вліяній нарушается; измѣняется, положимъ, только одно изъ вѣшнихъ отношеній формы—отношеніе температуры. Окружающій воздухъ нагрѣвается, т. е. движеніе его молекулъ становится быстрѣе, ихъ энергія возрастаетъ. Ихъ усиленные толчки производятъ ускореніе въ колебаніяхъ поверхностныхъ молекулъ соли; эти въ свою очередь оказываютъ такое же вліяніе на молекулы болѣе глубоко расположенныя, и т. д. Путемъ такой передачи (теплопроводность) повышеніе температуры, т. е. ускореніе колебаній распространяется постепенно по всему кристаллу. Весь этотъ процессъ представляетъ изъ себя непрерывное измѣненіе внутреннего строенія данной формы. Сначала измѣняются взаимныя отношенія поверхностныхъ молекулъ кристалла (ихъ взаимное разстояніе, амплитуды ихъ колебаній и частота взаимныхъ толчковъ), а вмѣстѣ съ тѣмъ и отношенія этихъ молекулъ ко внутреннимъ. Затѣмъ послѣдовательно измѣняются отношенія другихъ молекулъ. Въ концѣ концовъ вся система внутреннего строенія выступаетъ въ иномъ видѣ, чѣмъ прежде. Взаимныя среднія разстоянія молекулъ увеличиваются, что видно изъ факта расширенія всего кристалла; скорость ихъ движеній возрастаетъ, что видно изъ факта повышенія температуры и т. д...

Зависимость между вѣшними и внутренними отношеніями формы достаточно ясна на этомъ примѣрѣ. Она сводится къ тому, что измѣненія внутреннихъ отношеній вызываются измѣненіями вѣшнихъ и далѣе, что первыя необходимо запаздываютъ по сравненію со вторыми. Первое положеніе есть прямой выводъ изъ закона инерціи (всякое измѣненіе формы исходитъ извнѣ), второе выражаетъ консерватизмъ формы, послѣдовательность ея превращеній ¹⁾.

Но сказать, чѣмъ вызывается, чѣмъ обусловливается измѣненіе,

¹⁾ Тутъ я отмѣчу возможный случай кажущагося отклоненія отъ закона инерціи. Вѣшнія отношенія формы могутъ прійти уже въ полное равновѣсіе и далѣе не измѣняться, тогда какъ во внутреннихъ отношеніяхъ идетъ процессъ измѣненія; но тогда это—процессъ, вызванный предыдущими перемѣнами во вѣшнихъ отношеніяхъ, и за-

еще не значитъ выяснить, чѣмъ оно ближайшимъ образомъ опредѣляется. Дана форма подъ уравновѣшенными внѣшними вліяніями, съ установившимися внутренними отношеніями; въ ея «средѣ» произошло измѣненіе; должны произойти измѣненія и въ ея «строеніи»; но въ чемъ они будутъ заключаться—этого еще не видно.

Примѣнимъ вторую, болѣе развитую формулу причинности. Законъ опредѣленнаго дѣйствія выясняетъ, что характеръ происходящаго измѣненія вполне опредѣляется двумя факторами: во-первыхъ, характеромъ самаго внѣшняго вліянія (нагрѣваніе вызываетъ въ строеніи каменной соли одинъ рядъ измѣненій, влажность—другой и т. д.); во-вторыхъ, наличными свойствами самой формы, т. е. ея строеніемъ (въ кубѣ каменной соли, въ стаканѣ воды одинаковое нагрѣваніе приводитъ къ неодинаковымъ измѣненіямъ)...

Эти соображенія заставляютъ принять такую формулировку въ занимающемъ насъ вопросѣ:

Измѣненія во внутреннихъ отношеніяхъ формъ вызываются измѣненіями внѣшнихъ отношеній и слѣдуютъ за ними во времени; характеръ же внутреннихъ измѣненій вполне опредѣляется, во-первыхъ, характеромъ внѣшнихъ измѣненій, и во-вторыхъ, уже существующими, сложившимися внутренними отношеніями формы.

Идемъ въ анализъ дальше и задаемъ себѣ вопросъ: откуда же взялись эти существующія внутреннія отношенія? Несомнѣнно, они сами сложились въ цѣломъ рядѣ измѣненій, которыя каждый разъ вызывались измѣнявшимися внѣшними отношеніями и каждый разъ отчасти опредѣлялись ими. Такимъ образомъ строеніе существующее является продуктомъ строенія прежде существовавшаго и нѣкоторыхъ внѣшнихъ измѣненій; а это прежнее строеніе опредѣляется опять-таки строеніемъ еще болѣе раннимъ, и нѣкоторыми внѣшними измѣненіями... Продолжая этотъ рядъ до его естественнаго конца—до самаго возникновенія формы,—приходится сдѣлать такой выводъ: существующее строеніе формы само всецѣло является результатомъ измѣненій ея внѣшней среды. Слѣдовательно, если брать процессъ измѣненія формы въ его цѣломъ, то общій законъ можно выразить такъ:

Внутреннія отношенія формы въ ея измѣненіи поздавшій сравнительно съ ними, продолжающіеся дольше ихъ. Напр., человекъ три дня тому назадъ простудился, а только сегодня у него замѣтно проявилась болѣзнь, рядъ внутреннихъ измѣненій, несмотря на отсутствіе въ настоящемъ всякихъ вредныхъ вліяній. Очевидно, что подобные случаи вполне объясняются изложенными законами.

вполнѣ опредѣляются внѣшними; или короче: въ исторіи формы ея строеніе опредѣляется средой.

(Самое возникновеніе формы, очевидно, укладывается въ рамки этого положенія, такъ какъ вызывается непременно какими-нибудь измѣненіями въ природѣ, которая до возникновенія формы должна вся считаться по отношенію къ ней «внѣшнею» средою).

Теперь отъ формы, какъ сложнаго цѣлаго, я перейду къ ея элементамъ. Кристаллъ каменной соли распадается на массу мельчайшихъ кристалловъ, которые въ свою очередь состоятъ изъ молекулъ, и т. д... Возьмемъ ли мы для анализа элементы болѣе крупные или болѣе мелкіе—это безразлично. Одни изъ этихъ формъ-элементовъ—я назову ихъ «средними»—не находятся подъ непосредственнымъ измѣняющимъ дѣйствіемъ внѣшнихъ вліяній; оно передается имъ только черезъ посредство другихъ элементовъ; для этихъ среднихъ элементовъ «средою» служить сама сложная форма; по отношенію къ нимъ цѣлое играетъ такую же роль, какъ среда по отношенію къ цѣлому. Другіе элементы—я назову ихъ «пограничными» — непосредственно подвергаются измѣняющимъ внѣшнимъ вліяніямъ, и передаютъ ихъ дѣйствіе прочимъ элементамъ; для такихъ пограничныхъ элементовъ служатъ средой и внѣшніе процессы, съ которыми они соприкасаются, и внутренніе. Слово «пограничные» не надо понимать въ грубо-пространственномъ значеніи; во многихъ случаяхъ эти элементы дѣйствительно расположены, такъ сказать, на поверхности формы—но далеко не всегда. Напр., если воздухъ, проходя сквозь мельчайшія норы камня, дѣйствуетъ на самыя центральныя его частицы, то эти частицы являются пограничными; а если не причислять къ составу сложной формы эфирную среду, находящуюся между ея молекулами, то рѣшительно всѣ молекулы должны считаться «пограничными» элементами ¹⁾).

Принимая во вниманіе, что для «среднихъ» элементовъ «средою» можетъ считаться сама сложная форма, получаемъ такое положеніе: «внутренняя исторія среднихъ элементовъ опредѣляется исторіей цѣлаго; такимъ образомъ, во времени внутреннія измѣненія среднихъ элементовъ должны запаздывать сравнительно съ измѣненіями въ строеніи цѣлаго, въ отношеніяхъ между его элементами.

¹⁾ Средніе элементы являются въ то же время и наиболѣе типическими элементами формы; пограничные, напротивъ, не вполнѣ принадлежатъ ей; они гораздо тѣснѣ первыхъ связаны съ элементами внѣшней среды.

Что касается элементовъ пограничныхъ, то здѣсь формула получается иная:

Строеніе пограничныхъ элементовъ въ процессѣ ихъ измѣненія опредѣляется и внѣшнею средою, и внутренними отношеніями цѣлага. Во времени измѣненія въ строеніи этихъ элементовъ могутъ предшествовать измѣненіямъ въ строеніи цѣлага, потому что съ пограничныхъ элементовъ начинается измѣненіе сложной формы. Напр., поверхностныя частицы воды испаряются, тогда какъ масса ея остается въ прежнемъ состояніи.

Отношенія внѣшнія и внутреннія, строеніе цѣлага и строеніе частей, элементы пограничныя и средніе—всѣ эти категоріи легко разграничиваются только въ отвлеченной формулѣ; въ дѣйствительности же онѣ неразрывно сливаются между собою. Въ мѣстахъ соприкосновенія и взаимодействія различныхъ процессовъ, ихъ внѣшнія отношенія неотдѣлимы отъ внутреннихъ — и въ этомъ выражается непрерывность мірового движенія. Положимъ, частица, которая только что находилась въ растворѣ, осаждается на кристаллѣ, становясь его элементомъ. Что это, — измѣненіе внѣшнихъ или внутреннихъ отношеній кристалла? Очевидно, то и другое одновременно. Еще труднѣе отдѣлить строеніе цѣлага отъ строенія его частей, и т. д.

§ 12.

Кризисы формъ движенія.

Цѣлый рядъ явленій стоитъ въ кажущемся противорѣчій съ общимъ положеніемъ о консерватизмѣ формъ, и лежитъ въ основѣ статическихъ понятій о превращеніяхъ, совершающихся «сразу», объ уничтоженіи и мгновенномъ возникновеніи формъ и т. д.

Съ большою осторожностью химикъ подогрѣваетъ въ ретортѣ какую-то жидкость, ежеминутно поглядывая на опущенный въ нее термометръ. Температура повышается: 20° , 50° , 80° , но замѣтныхъ измѣненій въ жидкости не происходитъ. Вотъ уже 100° — все по старому. Постороннее обстоятельство отвлекло вниманіе химика. Ртуть поднимается до 108° — ничего особеннаго. Еще полъ-градуса — и происходитъ нѣчто совершенно новое. Яркій блескъ ослѣпляетъ, и страшный трескъ оглушаетъ неловкаго наблюдателя. Очнувшись, онъ тщетно сталъ бы отыскивать реторту, жидкость, термометръ: нигдѣ нѣтъ ни малѣйшаго намека на консерватизмъ этихъ формъ.

Въ чемъ суть дѣла? Почему вещество, которое въ промежуткѣ 88° нагрѣванія—отъ 20 до 108 обнаруживало такъ мало измѣнчивости, на слѣдующемъ полуградусѣ проявило ее въ такой чудовищной степени? Какъ примирить это съ ученіемъ о послѣдовательности измѣненій? Наконецъ, исключительный это случай, или въ немъ есть нѣкоторая типичность? Начинаю съ послѣдняго вопроса, какъ наиболѣе легкаго.

Данное явленіе, несмотря на свою рѣзкость и, такъ сказать, крайность,—представляетъ изъ себя случай, совершенно однородный съ громадной массой фактовъ, наблюдаемыхъ на каждомъ шагѣ. Вы нагрѣваете воду: до 99,9° она остается въ покоѣ, не обнаруживаетъ замѣтныхъ измѣненій; еще $1/10^0$, и она начинаетъ волноваться, бурлить, въ ней появляются большіе пузыри; если нагрѣваніе продолжается, то вода, не переходя за предѣлы все тѣхъ же 100°, быстро исчезаетъ изъ глазъ, обращаясь въ паръ. Вы вѣшаете на веревкѣ грузъ—10, 20, 100, 200 фунтовъ; она едва замѣтно растягивается; прибавляете только $1/4$ фунта—она разрывается. Вы обижаете, мучите мягкаго, смирнаго человѣка; онъ безропотно приметъ отъ васъ, можетъ быть, цѣлыхъ 100 обидъ, а послѣ 101-й, хотя и незначительной, если ее взять отдѣльно, онъ вдругъ убьетъ васъ. Подобные примѣры можно было бы приводить безъ конца. Степень ихъ распространенности въ природѣ можетъ выразить слѣдующее положеніе:

Каждая форма движенія, въ процессѣ своего измѣненія, имѣетъ свои кризисы, т. е., при опредѣленныхъ условіяхъ, ея измѣнчивость значительно возрастаетъ, а консерватизмъ значительно уменьшается.

Вопросъ о томъ, какъ примирить фактъ кризисовъ съ положеніемъ о послѣдовательности измѣненій, также не представляетъ особыхъ трудностей. Достаточно напомнить то, что говорилось раньше: громадная быстрота совершающихся измѣненій ничуть не мѣшаетъ тому, чтобы они происходили вполне послѣдовательно. Наблюденіе этой послѣдовательности дѣлается иногда чрезчуръ труднымъ только вслѣдствіе несовершенства современныхъ приѣмовъ изслѣдованія и особенно вслѣдствіе медленности психическихъ процессовъ ощущенія и воспріятія.

Остается самый трудный вопросъ—«почему?» Отвѣтить на него, значило бы объяснить данный рядъ явленій простѣйшими законами природы,—свести его къ понятію причинности, чтобы выяснить, въ какихъ предѣлахъ можетъ быть выполнена эта задача въ настоящее время.

Разсмотримъ нѣсколько подробнѣе одинъ конкретный примѣръ кризиса.

Вода есть жидкость, и, какъ во всякой жидкости, тепловыя колебанія частицъ имѣють въ ней замкнутую форму, приблизительно—эллиптическую ¹⁾. Орбита каждой внутренней частицы со всѣхъ сторонъ окружена смежными орбитами другихъ частицъ, и потому характеръ движенія остается замкнутымъ. Въ нѣсколько иномъ положеніи находятся крайнія, поверхностныя частицы воды: онѣ окружены водяными частицами не со всѣхъ сторонъ—одна сторона остается отъ нихъ свободной. Но, по законамъ механики, всякое движеніе остается замкнутымъ только до тѣхъ поръ, пока его въполнѣ, со всѣхъ сторонъ, ограничиваютъ другіе процессы; а какъ только оно находитъ себѣ «свободный выходъ», то превращается въ поступательное прямолинейно-равномѣрное. Поэтому слѣдовало бы ожидать, что поверхностно расположенныя частицы воды станутъ отдѣляться и улетать. Но это движеніе наталкивается на препятствіе, которое въ сильной степени его затрудняетъ. Препятствіемъ являются непрерывныя удары, толчки со сторонъ частицъ воздуха, образующіе во всей своей совокупности то, что называютъ воздушнымъ давленіемъ. Частицы воздуха движутся по совершенно неправильнымъ, въ основѣ прямолинейнымъ, а вслѣдствіе столкновеній между частицами—ломанымъ орбитамъ. Орбиты эти можно назвать поступательными, потому что невозможно указать для каждой частицы хотя бы самые приблизительные предѣлы, замыкающіе ея орбиту. Своими частыми ударами воздушныя молекулы мѣшаютъ поверхностнымъ частицамъ воды выйти изъ ихъ замкнутыхъ орбитъ; однако, прерывистость этихъ толчковъ постоянно даетъ возможность отдѣляться и улетать хотя нѣкоторымъ изъ этихъ частицъ; тогда поверхностными становятся другія, прежде внутреннія частицы. Такимъ образомъ, совершается медленное испареніе воды съ поверхности.

Внутреннія частицы воды своими колебаніями оказываютъ давленіе на поверхностныя; но пока давленіе воздуха хоть на самую малую величину превосходитъ давленіе внутреннихъ частицъ—до тѣхъ поръ онѣ не могутъ выйти изъ своихъ замкнутыхъ орбитъ, и жидкость должна оставаться спокойною.

Всѣ описанныя движенія частицъ лежатъ за предѣлами непосредственнаго воспріятія.

¹⁾ Поперечное колебаніе частицъ жидкости соединено съ ихъ перемѣщеніемъ въ направленіи, перпендикулярномъ къ этому колебанію. Въ результатъ получается постоянное, медленное перемѣшиваніе жидкости; а для отдѣльнаго колебанія это даетъ приблизительно эллиптическую форму орбиты.

Вода нагрѣвается. Это значитъ, что энергія колебательнаго движенія ея частицъ возрастаетъ. Слѣдовательно, внутреннія частицы даютъ болѣе частые и сильные толчки другъ другу и поверхностнымъ частицамъ; выражаясь иначе, внутреннее давленіе увеличивается. Воздушное же давленіе—т. е. удары воздушныхъ частицъ—остается прежнимъ; оно все еще сильнѣе внутренняго давленія. Замѣтныхъ измѣненій не происходитъ; только испареніе усиливается, потому что поверхностнымъ частицамъ чаще удается отдѣлаться и улетать. И отъ 0 до 99,9° воздушное давленіе остается болѣе внутренняго; при 0° разниа эта имѣетъ очень значительную величину, при 90°—гораздо меньшую; при 99,9° она становится самой ничтожной; но все еще толчки воздушныхъ молекулъ способны сдерживать толчки внутреннихъ частицъ воды.

Достаточно еще очень небольшого возрастанія энергіи внутреннихъ частицъ, достаточно нагрѣванія еще на $1/10^0$, и разниа внѣшняго и внутренняго давленія исчезаетъ, а затѣмъ принимаетъ характеръ, противоположный прежнему. Что же тогда происходитъ? Быстрые, значительные измѣненія, которыхъ не могли вызвать предыдущіе 99,9° нагрѣванія, а теперь вызываетъ послѣдняя 0,1°. Масса частицъ сразу прорываетъ себѣ путь въ воздухъ; орбиты ихъ теряютъ характеръ замкнутости, потому что внѣшнія вліянія уже недостаточно сильны, чтобы сдерживать частицы въ прежнихъ узкихъ орбитахъ. Вода бурлитъ, быстро обращаясь въ паръ. Это—кипѣніе, одинъ изъ кризисовъ данной формы движенія.

Итакъ, въ данномъ случаѣ, сущность кризиса составляетъ переходъ измѣненій скрытыхъ, недоступныхъ прямому воспріятію, въ явные, рѣзко замѣтные измѣненія. Что касается до рѣзкости перехода, то ее приходится объяснять себѣ слѣдующимъ образомъ. Передъ нами двѣ борющіяся силы, точнѣе—два противоположно направленныхъ потока энергіи—давленіе внѣшнее и внутреннее, толчки частицъ воздуха и энергія водяныхъ частицъ. Первая изъ этихъ силъ больше, вторая меньше. Преобладаніе первой надъ второю, т. е. излишекъ энергіи внѣшней надъ внутреннею идетъ на то, чтобы сдерживать воду въ должныхъ границахъ; онъ и опредѣляетъ собою данную форму движенія, т. е. жидкое состояніе воды. Когда внутреннее давленіе возрастаетъ, то излишекъ этотъ уменьшается; но пока онъ существуетъ, пока онъ больше нуля, до тѣхъ поръ онъ дѣлаетъ свое дѣло, т. е. не даетъ водѣ выйти изъ ея жидкаго состоянія. Форма остается консервативною, но консерватизмъ ея уменьшается. Происходить и измѣненія, но это сравнительно несложныя количественныя измѣненія, мало замѣтныя по своей не-

значительности: вода нѣсколько расширяется отъ нагрѣванія. Но вотъ два потока энергіи сравнялись, разница между ними, «консервативная сила», исчезла, свелась къ нулю. Форма все еще сохраняется, потому что нѣтъ разрушающихъ ее вліяній; но ея консерватизмъ сталъ равенъ нулю, т. е. всякое новое вліяніе, хотя бы незначительное, оказывается въ состояніи произвести существенныя измѣненія въ формѣ процесса, «разрушить» ее. Дальнѣйшее нагрѣваніе воды и выступаетъ въ роли такой разрушающей силы: форма испытываетъ кризисъ.

Дѣло сводится, такимъ образомъ, къ «математическому кризису» величинъ. Если какая-нибудь положительная величина уменьшается, то вплоть до нуля она продолжаетъ сохранять положительное значеніе. Превращаясь въ нуль, она перестаетъ быть величиной вообще, а дальше, при продолжающемся уменьшеніи, приобретаетъ отрицательное значеніе, противоположное прежнему. Нуль есть моментъ кризиса математическихъ величинъ.

Математическій кризисъ только въ томъ смыслѣ «объясняетъ» кризисы въ природѣ, что представляетъ ихъ послѣднее обобщеніе, и обобщеніе для большинства людей уже достаточно привычное. У людей не создалось бы понятія о математическомъ кризисѣ, если бы они не наблюдали кризисовъ въ природѣ.

Но картина кризиса въ природѣ еще незакончена. Обычная бурная форма кризиса наступаетъ не при всякихъ условіяхъ, а только при вполне опредѣленныхъ. Можно нагрѣть воду до температуры кипѣнія, и нѣсколько дальше—а кипѣнія всетаки не будетъ—явленіе такъ называемаго перегрѣванія. Это бываетъ въ томъ случаѣ, если внутри массы воды нѣтъ пузырьковъ воздуха. Тогда при 105° , 108° вода остается спокойной, хотя внутреннее давленіе больше внѣшняго. Крайнія, поверхностныя частицы воды быстро отрываются и улетаютъ въ своемъ новомъ, поступательномъ движеніи; но внутреннія частицы, хотя и движутся съ гораздо большей скоростью, чѣмъ прежде, однако не могутъ уйти со своихъ замкнутыхъ путей, потому что каждую сдерживаютъ ея окружающія: если она имѣетъ большую энергію, чѣмъ прежде, то вѣдь и онѣ тоже своими ударами оказываютъ ей болѣе энергичное сопротивленіе. Несмотря на усиленную внутреннюю, невидимую работу, масса воды на взглядъ представляется спокойною, только съ поверхности происходитъ очень быстрое испареніе. Но введите внутрь воды пузырьки воздуха. Этимъ вы создаете для нея еще одну поверхность соприкосновенія съ воздухомъ; и совершенно такъ же, какъ на наружной поверхности, частицы воды испаряются въ окружающій воздухъ, такъ и на этой

внутренней поверхности вода начинает быстро испаряться въ воздушный пузырекъ. Изъ маленькаго пузырька воздуха онъ становится большимъ пузыремъ, въ которомъ воздухъ, можетъ быть, — одна сотысячная; а остальное — паръ. По законамъ тяжести (о нихъ здѣсь особо говорить не приходится), образовавшійся пузырь быстро поднимается вверхъ, перемѣшивая воду, приводя новые ея слои въ соприкосновеніе съ воздухомъ. Получается обычная картина кипѣнія ¹⁾.

Однако, и безъ ускоряющаго дѣйствія внутреннихъ пузырьковъ воздуха, энергичное кипѣніе наступаетъ градусамъ при 110—112. Это — запаздываніе кризиса. Оно встрѣчается въ массѣ случаевъ. Если взять другой кризисъ жидкостей — замерзаніе, то и здѣсь бываетъ такъ называемое переохлажденіе ²⁾.

Кипѣніе воды представляетъ вполне типичный случай кризиса. Сколько бы мы ни брали подобныхъ примѣровъ — вездѣ дѣло сводится приблизительно къ одному и тому же — къ переходу энергіи скрытыхъ измѣненій въ энергію явныхъ ³⁾. А такъ какъ скрытыя и явныя измѣненія различаются въ силу того факта, что способы воспріятія внѣшнихъ явленій ограничены, пригодны только въ извѣстныхъ предѣлахъ, внѣ которыхъ оказываются безсильными, то можно сказать, что «исключительность» явленій кризисовъ вытекаетъ изъ конечнаго характера процессовъ познава-

¹⁾ Кризисъ кипѣнія былъ здѣсь представленъ въ упрощенномъ, схематическомъ видѣ. На самомъ дѣлѣ явленіе гораздо сложнее, и мы изложили только его наиболѣе существенныя, основныя черты. Оставлены въ сторонѣ вопросъ о поверхностномъ натяженіи воды, вопросъ о распаденіи ея частицъ (по нѣкоторымъ соображеніямъ жидкая частица воды есть соединеніе четырехъ газообразныхъ, т. е. представляетъ H_2O_4 , а не H_2O), и другія, еще болѣе мелкія подробности.

²⁾ Если, старательно избѣгая всякаго сотрясенія, охладить воду на 8—10 градусовъ ниже нуля, то движеніе ея частицъ, хотя и ослабленное въ своей энергіи, продолжаетъ сохранять эллиптическій характеръ, вмѣсто простого поперечно-колебательнаго, которое свойственно льду, какъ твердому тѣлу. Но даже слабое сотрясеніе переохлажденной воды приводитъ къ тому, что часть ея мгновенно обращается въ ледъ.

³⁾ Последнее точнѣе въ томъ смыслѣ, что иногда фактъ кризиса сводится, пожалуй, только къ переходу потенціальной или кинетической энергіи въ ея другую, иначе познаваемую форму, но попрежнему потенціальную или попрежнему кинетическую. Такъ, если при 0° замерзаетъ вода, то здѣсь было бы неточно говорить о переходѣ кинетической энергіи въ потенціальную, потому что и прежняя, и новая форма энергіи тепловаго колебанія частицъ воды не познается прямо, какъ движеніе, а скорѣе какъ «свойство» воды, какъ потенціальная, слѣдовательно, энергія. Но и здѣсь мы можемъ говорить о накапливающихъ скрытыхъ измѣненіяхъ, которыя быстро переходятъ въ явное измѣненіе «свойствъ» воды, т. е. формы, въ которой познается ея внутреннее движеніе.

нія. Если бы, напр., мы могли ясно видѣть тепловое движеніе частицъ воды, то переходъ воды въ паръ утратилъ бы для насъ характеръ кризиса; послѣдовательность измѣненій была бы вполне доступна прямому наблюденію, и былъ бы очевиденъ ихъ количественный характеръ, на мѣсто котораго несовершенное воспріятіе, неполное познаніе ставитъ иллюзію качественного измѣненія.

Возможность кризиса дается наличностью двухъ противоположныхъ процессовъ, при чемъ преобладаніе одного изъ нихъ есть необходимое условіе сохраненія формы. Усиленіе другого процесса означаетъ тогда ослабленіе консерватизма данной формы; а кризисъ происходитъ тогда, когда энергія второго процесса получаетъ перевѣсъ. Бурныя и очевидныя проявленія кризиса болѣе или менѣе сильно запаздываютъ сравнительно съ «математическимъ» кризисомъ, т. е. тѣмъ моментомъ, когда совершается переходъ преобладанія отъ одного процесса къ другому.

Чтобы покончить съ описаніемъ механизма кризисовъ, остается сказать нѣсколько словъ о томъ, какимъ способомъ происходитъ возрастаніе энергіи болѣе слабаго изъ двухъ противоположныхъ процессовъ. Согласно закону энергіи, возрастаніе это совершается насчетъ внѣшнихъ процессовъ. Напр., нагрѣваніе воды происходитъ насчетъ энергіи горѣнія угля; внѣшняя энергія, измѣняя свой видъ, переходитъ во внутреннюю энергію жидкости, ассимилируется ею (въ чемъ обнаруживается консерватизмъ данной формы движенія).

Вездѣ, гдѣ удавалось подвергнуть измѣренію явленія кризисовъ, обнаруживалось, что они не противорѣчатъ закону причинности, что энергія въ нихъ не создается. Въ этомъ смыслѣ кризисы «объясняются» съ точки зрѣнія причинности: показать отсутствіе противорѣчія фактовъ съ извѣстнымъ закономъ есть первая стадія объясненія фактовъ. Но понятіе о кризисахъ нельзя вывести изъ понятія причинности; данные факты нельзя предугадать съ точки зрѣнія закона: въ этомъ смыслѣ кризисы еще не объяснены. Очень возможно, что для ихъ полнаго объясненія понятіе причинности должно пріобрѣсти еще большую опредѣленность, чѣмъ въ формулѣ энергіи. Но это дѣло будущаго.

Условія кризисовъ имѣютъ много общаго съ условіями подвижнаго равновѣсія формъ. И здѣсь и тамъ дѣло сводится къ наличности двухъ противоположныхъ процессовъ, двухъ потоковъ энергіи, «борющихся» между собою. Разница состоитъ въ слѣдующемъ. Тамъ, гдѣ рѣчь шла о подвижномъ равновѣсіи, преобладаніе одного изъ двухъ потоковъ энергіи отнюдь не было необходимымъ условіемъ сохраненія формы; напротивъ, сохраненіе формы было обу-

словлено (приблизительнымъ) равенствомъ энергій противоположныхъ процессовъ. Съ кризисами дѣло обстоитъ совсѣмъ иначе. Тамъ самая форма есть результатъ преобладанія одного изъ процессовъ, для нея это преобладаніе есть одно изъ необходимыхъ условій сохраненія. Разсматривая одну и ту же форму съ точки зрѣнія подвижного равновѣсія и съ точки зрѣнія кризисовъ, приходится просто различнымъ образомъ разгруппировать ея внутренніе и внѣшніе процессы. Сохраненіе даннаго количества воды въ прежнемъ видѣ требуетъ съ точки зрѣнія подвижного равновѣсія приблизительнаго равенства процессовъ испаренія и осажденія воды изъ воздуха, процессовъ нагрѣванія и охлажденія; а съ точки зрѣнія кризисовъ сохраненіе этой же формы требуетъ перевѣса процессовъ, выражающихся во внѣшнемъ давленіи, надъ процессами внутренняго давленія.

§ 13.

Возникновеніе и уничтоженіе формъ.

Два наиболѣе важныхъ кризиса каждой формы—это ея возникновеніе и ея уничтоженіе. «Возникновеніемъ» называется такой кризисъ формы, съ котораго познаніе начинается признавать ее существующей; а тамъ, гдѣ люди, напротивъ, перестаютъ узнавать измѣнившуюся форму, находятъ въ ней то, чѣмъ она была прежде,—тамъ они говорятъ, что форма «уничтожилась». Различіе между этими основными кризисами и всѣми прочими вполне относительное, условное; оно находится въ полной зависимости отъ развитія познавательной способности.

Сторонники самопроизвольнаго зарожденія жизни полагали, что они наблюдаютъ первичное возникновеніе простѣйшихъ организмовъ въ питательномъ растворѣ; Пастеръ показалъ, что эти организмы существовали тамъ уже раньше, въ видѣ маленькихъ зародышей, которыхъ его противники не сумѣли найти; такимъ образомъ «возникновеніе» жизненныхъ формъ отодвинулось къ другому моменту міровой исторіи.—Въ льдинѣ челоуѣкъ обыкновенно еще признаетъ воду, которую онъ тамъ же видѣлъ, и потому не говоритъ, что вода уничтожилась, а говоритъ только, что она замерзла, т. е. измѣнилась. Но тамъ, гдѣ вода испарилась, необразованный челоуѣкъ полагаетъ, что она дѣйствительно уничтожилась; а для химика, который наблюдалъ непрерывность превращенія воды въ газъ, и въ газѣ этомъ находилъ много общихъ свойствъ съ водою, объ уничтоженіи старой формы нѣтъ и рѣчи,—онъ упорно продолжаетъ

въ своихъ формулахъ обозначать паръ такъ же, какъ воду, прибавляя развѣ только слово «газообразная».

Самыя понятія «возникновенія» и «уничтоженія» суть понятія статическія, и обязаны своимъ происхожденіемъ тому факту, что въ кризисахъ непрерывность измѣненія формы нерѣдко ускользаетъ отъ нашихъ чувствъ.—30 лѣтъ тому назадъ вы видѣли безмысленный кусокъ мяса, называемый младенцемъ, а теперь передъ вами взрослый человѣкъ; и вы не говорите, что младенецъ уничтожился, а признаете его въ своемъ собесѣдникѣ, потому что вы или другіе наблюдали непрерывность измѣненія формы. А въ сущности, что общаго въ вашихъ двухъ наблюденіяхъ? Общаго гораздо меньше, чѣмъ между цѣлымъ письмомъ, и письмомъ, которое вы «уничтожили», разорвавши его на мельчайшіе лоскутки.

Такимъ образомъ, вопросъ о томъ, всѣ ли формы должны уничтожиться, есть праздный вопросъ. Такъ какъ уничтоженіе есть только измѣненіе до неузнаваемости, и такъ какъ измѣненіе формъ идетъ безъ конца, а человѣческая способность «узнавать» во всякое данное время ограничена—то надо, съ грустью или безъ грусти, признать, что уничтоженіе есть общій удѣлъ всѣхъ формъ движенія. Но чѣмъ болѣе человѣческій умъ проникается понятіемъ непрерывности, единства и взаимной связи всего существующаго, тѣмъ болѣе понятіе уничтоженія принимаетъ условный характеръ, постепенно сливаясь съ понятіемъ измѣненія вообще.

ЧАСТЬ II.

Ж И З Н Ь.

§ 1.

Движеніе и жизнь.

Природа—единое, безконечное царство движенія—распадается въ человѣческомъ познаніи на неизмѣримое число конечныхъ элементовъ. Одинъ изъ этихъ элементовъ—жизнь, своеобразная группа явленій, извѣстная намъ на землѣ.

Современная наука рѣзко выдѣляетъ область жизни среди всеобщаго мірового единства. Граница этой области выступаетъ пока еще съ такою яркостью; явленія жизни настолько сильно отличаются отъ прочихъ, что до сихъ поръ даже у многихъ людей науки не вполне исчезло статическое представленіе о совершенно исключительномъ характерѣ жизненныхъ процессовъ. Еще раздѣются время отъ времени голоса въ пользу неполной примѣнимости къ фактамъ жизни того основного закона причинности, который имѣетъ силу для остальной природы. О полной непримѣнимости уже никто не думаетъ.

Въ наше время пропасть, отдѣляющая живую природу отъ «мертвой», уже далеко не такъ глубока, не такъ непроходима, какъ еще въ недавнемъ прошломъ. Объяснено многое, что прежде казалось непонятнымъ и необъяснимымъ. Факты, стоявшіе, повидимому, въ противорѣчій со всеобщимъ закономъ причинности, при ближайшемъ изученіи оказались блестящими подтвержденіями истины этого закона.

Во всякомъ случаѣ своеобразность жизненныхъ явленій достаточно для того, чтобы науку о жизни — біологію—пришлось признать отдѣльной, самостоятельной наукою.

Разграниченіе наукъ совершается вообще въ видахъ удобства изученія природы. Если при изслѣдованіи определенной группы фактовъ должны примѣняться какіе-нибудь своеобразные приемы,

особые методы кромѣ тѣхъ, которыми познаніе пользуется въ другихъ областяхъ,—тогда эта группа фактовъ законно выдѣляется, какъ предметъ самостоятельной науки. Различіемъ методовъ познанія опредѣляется различіе наукъ ¹⁾).

Итакъ, біологія есть особая наука. Тѣ приемы, которыми познаніе пользуется въ другихъ естественныхъ наукахъ—въ физикѣ, въ химіи — для нея недостаточны, иногда — непримѣнимы. У нея есть собственные, ей одной принадлежащіе методы. Напр., ей приходится изучать организмы съ точки зрѣнія ихъ родства, т. е. такой связи, которая обуславливается единствомъ происхожденія и наследственности; а въ наукахъ объ неорганическомъ мірѣ этого нѣтъ.

Задача наша заключается, конечно, не въ томъ, чтобы излагать современное состояніе біологіи, а въ томъ, чтобы указать «основныя начала», которыя господствуютъ въ области этой науки и придаютъ ей единство. Первымъ будетъ поставленъ вопросъ о связи жизненныхъ процессовъ съ прочими явленіями природы, вопросъ о томъ, примѣнимы ли вообще, и насколько примѣнимы въ біологической области тѣ общія положенія, которыя освѣщаютъ для насъ остальную природу. Вторымъ выступитъ вопросъ объ особенномъ характерѣ жизненныхъ явленій, вопросъ о томъ, какіе спеціальныя законы получаются при изученіи этой области, какъ ея собственные общіе законы.

Начать слѣдовало бы съ того, чтобы дать опредѣленіе понятія «жизнь». Но это—дѣло очень трудное, и неособенно пока необходимое. Во-первыхъ, пока наукѣ не удалось еще прослѣдить явленій жизни до самаго ихъ начала, до дѣйствительной ихъ границы съ процессами неорганическими—до тѣхъ поръ очень трудно дать опредѣленіе жизни сколько-нибудь удовлетворительное въ смыслѣ точности и ясности; а создать опредѣленіе вполне научное даже невозможно. Во-вторыхъ именно благодаря отсутствію промежуточныхъ звеньевъ между «живымъ» и «мертвымъ» на практикѣ весьма удобно брать жизнь, какъ нѣчто данное: между людьми обыкновенно не возникаетъ споровъ о томъ, что считать живымъ, и что—не живымъ. — Существующія опредѣленія жизни неудовлетвори-

¹⁾ Часто говорится, что разграниченіе наукъ должно имѣть въ основѣ различіе ихъ „предметовъ“. При ближайшемъ анализѣ нетрудно убѣдиться, что это нисколько не противорѣчитъ положенію, высказанному въ текстѣ: кажущееся разногласіе сводится почти исключительно къ формѣ выраженія, такъ какъ, для познанія, основное различіе двухъ „предметовъ“ именно въ томъ и заключается, что ихъ приходится изучать при помощи неодинаковыхъ приемовъ.

тельны¹⁾, и увеличить число ихъ еще однимъ также неудовлетворительнымъ—мало пользы.—Впрочемъ, мы постараемся въ послѣдующемъ изложеніи отмѣтить самыя основныя черты, характеризующія область жизни и такъ сильно обособляющія ее въ человѣческомъ сознаніи.

§ 2.

Формы жизни.

Жизненные процессы, подобно другимъ процессамъ природы, обладаютъ, каждый въ частности, нѣкоторой отдѣльностью и нѣкоторымъ единствомъ существованія. Отдѣльность эта ни въ какомъ случаѣ не абсолютна: жизнь и возможна только въ опредѣленной средѣ, въ связи съ опредѣленными внѣшними процессами, напр. только въ извѣстныхъ границахъ температуры, только при извѣстномъ химическомъ составѣ окружающей «матеріи» и т. д. Единство существованія здѣсь также весьма относительное, что мы уже видѣли на примѣрѣ человѣка, наблюдаемаго въ различныхъ стадіяхъ его развитія.

Отдѣльность и единство жизненного процесса вполне естественно назвать «формой жизни», подобно тому, какъ отдѣльность и единство всякаго вообще процесса мы называли болѣе общимъ именемъ «формы движенія».

Познаніе съ того и начинается свою работу надъ «формой жизни», что выдѣляетъ ее изъ окружающей природы просто какъ особую форму движенія. Такъ, раньше чѣмъ будетъ признанъ за особый «организмъ», за опредѣленную форму жизненныхъ процессовъ, познаніе должно отличить его отъ его среды, какъ отдѣльный «предметъ», какъ форму движенія съ извѣстными различіями отъ формъ окружающихъ.

Когда затѣмъ для познанія выясняется, что различаемый предметъ обладаетъ свойствами «живого»,—тогда выступаетъ новый вопросъ: имѣемъ ли мы дѣло съ отдѣльнымъ и единымъ жизненнымъ процессомъ, можемъ ли мы говорить о настоящей формѣ жизни, объ опредѣленной и особой биологической формѣ? Процессы жизни сложны и своеобразны, и нельзя быть увѣреннымъ въ томъ,

¹⁾ Примѣры обычныхъ опредѣленій жизни: „жизнь есть приспособленіе отношеній внутреннихъ къ отношеніямъ внѣшнимъ“ (понятіе „приспособленія“ само менѣе ясно, чѣмъ понятіе жизни). „Жизнь есть совокупность силъ, сопротивляющихся смерти“ (жизнь опредѣляется черезъ смерть,—а смерть черезъ что?)...

что наша «живая» форма движенія не окажется при изслѣдованіи цѣлымъ комплексомъ достаточно самостоятельныхъ формъ жизни или наоборотъ, несамостоятельнымъ элементомъ обширнаго жизненнаго цѣлаго. Словомъ, отдѣливши (приблизительно) жизненный процессъ отъ всякихъ окружающихъ процессовъ, остается, далѣе, установить его отдѣльность—или отсутствіе отдѣльности—отъ другихъ жизненныхъ процессовъ. Въ этомъ разграниченіи познаніе опирается на основное и всеобщее біологическое понятіе—«борьбу за существованіе».

У Дарвина и многихъ дарвинистовъ выраженіе это употребляется почти исключительно въ смыслѣ конкуренціи между живыми существами за средства къ жизни. Но, мы полагаемъ, что удобнѣе будетъ называть конкуренцію—конкурренціей (это болѣе частное понятіе сыграетъ немалую роль въ дальнѣйшемъ изложеніи), а терминъ «борьба за жизнь» примѣнять въ болѣе широкомъ значеніи—въ томъ, которое всего чаще придаетъ ему обыденная рѣчь. Когда тигръ гонится за антилопой, когда антилопа убѣгаетъ отъ тигра, это—борьба за жизнь, хотя какая же тутъ конкуренція. Когда Робинзонъ—одинъ на цѣломъ островѣ—прилагаетъ всѣ свои усилія, чтобы не погибнуть отъ холода, голода и т. д.,—онъ борется за свое существованіе, хотя и внѣ всякой конкуренціи. И эта борьба за существованіе настолько заслуживаетъ своего имени, что цѣлыя родовыя группы, даже цѣлыя племена могутъ потерпѣть въ ней окончательное пораженіе и погибнуть раньше, чѣмъ имъ придется «конкурировать» съ кѣмъ-либо инымъ, кромѣ стихійныхъ силъ природы.

Тщательно разсмотрѣвши самые разнородные случаи этой борьбы, можно, мы полагаемъ, прийти къ слѣдующему опредѣленію даннаго понятія: «борьба за существованіе есть, вообще, затрата энергіи во внѣшній міръ, направленная къ сохраненію формы жизни». (Слова «направленная къ сохраненію» не слѣдуетъ понимать въ смыслѣ психологическомъ, въ смыслѣ сознательной постановки цѣли,—а въ гораздо болѣе общемъ значеніи, именно, что эта затрата энергіи является дѣйствительнымъ, необходимымъ условіемъ сохраненія формы. «Внѣшній міръ»—внѣшняя для формы среда. «Затрата энергіи»—переходъ, передача движенія).

Для современной науки понятіе «борьбы за существованіе» представляетъ одну сторону, какъ бы половину понятія «жизни» вообще. Это—жизнь, разсматриваемая въ ея внѣшнихъ проявленіяхъ, жизнь въ ея отношеніи къ внѣшнему міру ¹⁾, жизнь, какъ дѣятельность,

¹⁾ Затрата энергіи во внѣшній міръ—это означаетъ измѣненіе внѣшней среды, измѣненіе внѣшнихъ отношеній формы. И такъ какъ фактъ

какъ активность. — Другую сторону представляетъ понятіе о воздѣйствіи внѣшняго міра на жизненную форму, о переходѣ въ нее внѣшней энергіи, о формѣ жизни, какъ формѣ пассивной, измѣняемой внѣшними вліяніями. — Конечно, разграниченіе этихъ двухъ половинъ понятія есть чистѣйшая абстракція — въ дѣйствительности жизнь едина и нераздѣльна.

Воздѣйствіе жизненнаго процесса на внѣшній міръ есть борьба за существованіе. Если такъ, то факты борьбы за существованіе даютъ намъ возможность судить о томъ, что слѣдуетъ признавать внѣшнимъ и что — не внѣшнимъ по отношенію къ жизненному процессу, другими словами, гдѣ его граница.

Какимъ же способомъ воспользоваться изслѣдованіемъ борьбы за жизнь, чтобы различать однѣ формы жизни отъ другихъ, выяснять ихъ отдѣльность и нераздѣльность?

Напомнимъ, при наличности какихъ данныхъ признается отдѣльность всякихъ вообще формъ движенія. Она основывается съ одной стороны на томъ, что форма отличается отъ ея внѣшней среды, а съ другой стороны на томъ, что различія между слагающими частями менѣе значительны, чѣмъ различія между нею и внѣшнею средою. Примѣняя это положеніе къ занимающему насъ вопросу, надо имѣть въ виду слѣдующее.

Внѣшнія проявленія борьбы за жизнь очень разнообразны; даже для одной и той же формы жизни — на примѣръ, для одного организма — они могутъ быть въ различныхъ случаяхъ очень непохожи другъ на друга. Но понятіе борьбы за существованіе охватываетъ вообще всякую, независимо отъ характера внѣшнихъ проявленій, затрату энергіи въ опредѣленномъ направленіи — именно къ сохраненію данной формы; — поэтому единственнымъ существеннымъ для насъ въ настоящій моментъ сходствомъ или различіемъ въ этой борьбѣ, и единственнымъ основнымъ соображеніемъ, по которому мы должны опредѣлять отдѣльность жизненной формы, — является сходство или различіе въ самомъ направленіи борьбы за жизнь. Другими словами, тамъ-же, гдѣ мы найдемъ различіе въ направленіи процессовъ борьбы за жизнь, — тамъ мы будемъ говорить объ отдѣль-

борьбы за существованіе является для формъ жизни всеобщимъ, то получается слѣдующее положеніе:

Формы жизни характеризуются, прежде всего, тѣмъ, что для ихъ сохраненія необходимымъ условіемъ оказывается затрата энергіи жизненныхъ процессовъ, направленная къ измѣненію внѣшнихъ отношеній.

Положеніе это на первый взглядъ заключаетъ въ себѣ противорѣчіе: измѣненіе внѣшнихъ отношеній влечетъ за собой измѣненіе внутреннихъ, а не ихъ сохраненіе. Это кажущееся противорѣчіе будетъ разъяснено въ главѣ о подвижномъ равновѣсіи жизненныхъ формъ.

ности формъ; тамъ, гдѣ мы найдемъ отсутствіе различія, или, что тоже, нѣкоторое единство въ направленіи жизненной борьбы, тамъ мы установимъ отсутствіе отдѣльности формъ жизни. Такъ какъ отдѣльность эта всегда относительна, то нетрудно заранѣе сообразить, что мы всегда будемъ наблюдать одновременно явленія и того и другого ряда.

Чтобы выяснить, что слѣдуетъ понимать подъ «различіемъ» и «сходствомъ» въ направленіи борьбы за жизнь, мы приведемъ самый простой и грубый примѣръ. — Вотъ двѣ достаточно отдѣльныхъ формы движенія, формы притомъ «живыя» — человѣкъ и волкъ. Можемъ ли мы говорить здѣсь объ отдѣльныхъ формахъ жизни, о различномъ направленіи борьбы за жизнь? Да, можемъ, потому что затрата энергіи человѣка направлена къ сохраненію «формы» человѣка, а отнюдь не волка, и наоборотъ. Дѣйствія человѣка не направлены къ сохраненію жизни волка, тогда какъ дѣйствія волка направлены именно въ эту сторону. Направленіе борьбы за жизнь различно, борьба раздѣльна, формы жизни отдѣльны. Особенно рѣзко выступаетъ раздѣльность борьбы и отдѣльность формъ, когда различіе въ направленіи борьбы доходитъ до степени прямого противорѣчія, когда энергія человѣка тратится на разрушеніе жизненной формы волка и наоборотъ.

Для человѣка и другого человѣка направленіе борьбы за жизнь въ массѣ наблюденій оказывается различнымъ, иногда различнымъ до прямого противорѣчія. Поэтому два человѣка — двѣ отдѣльныя формы жизни. Однако, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, затраты энергіи одного человѣка ведутъ къ сохраненію не только его самого, но и другого, и наоборотъ. Въ этихъ случаяхъ можно говорить о сродствѣ въ направленіи борьбы (человѣкъ *A* борется за жизнь *A* и *B*; человѣкъ *B* борется также за жизнь *A* и *B*); въ этихъ случаяхъ оба человѣка являются, какъ взаимно связанные нераздѣльные элементы одной высшей жизненной формы — общества.

Итакъ, различіе и сходство въ направленіи борьбы за существованіе или, выражаясь иначе, раздѣльность и совмѣстность этой борьбы — вотъ основной фактъ, сообразно съ которымъ устанавливается относительная отдѣльность или нераздѣльность формъ жизни.

Кромѣ относительной отдѣльности, для установленія особой формы процесса, требуется еще констатировать въ немъ извѣстную непрерывность, единство существованія; но по отношенію къ процессамъ жизни это дѣлается настолько легко, что мы въ послѣдующихъ примѣрахъ не будемъ даже останавливаться на этой сторонѣ дѣла.

Ни у кого, конечно, не возникаетъ сомнѣнія въ томъ, что че-

ловѣка можно признавать за особую, самостоятельную форму жизни. И отдѣльность въ жизненной борьбѣ отъ другихъ особей, и внутренняя нераздѣльность частей человѣческаго тѣла, ихъ совмѣстность въ борьбѣ за жизнь цѣлаго организма—все это достаточно извѣстно изъ обыденнаго опыта. Въ другихъ случаяхъ дѣло не настолько просто.

Въ волчьей семьѣ и самка, и каждый волченокъ можетъ разсматриваться, какъ особая форма жизни. Однако, очень многія дѣйствія волчицы направлены не только къ сохраненію ея собственной шкуры, но и къ поддержанію жизни волчатъ; точно также и волченокъ хотя иногда и дерется со своимъ братомъ за пищу, но иногда и дѣлится ею. А о членахъ чужой семьи ни волчица, ни волчата не позаботятся. Такимъ образомъ волчья семья есть цѣлое, обладающее въ процессѣ борьбы за жизнь нѣкоторой отдѣльностью—особая форма жизни.

Тѣ же разсужденія примѣнимы и къ стаду—это также сложная форма жизни.

Идя дальше, подъ понятіе «формы жизни» слѣдуетъ подвести и біологическій видъ. Въ жизни различныхъ особей одного вида возможно обнаружить нѣкоторую—хотя и болѣе слабую, чѣмъ въ предыдущихъ примѣрахъ—совмѣстность борьбы за существованіе. Въ самомъ дѣлѣ, у cadaго вида есть общіе враги; уничтожая такихъ враговъ, одна особь содѣйствуетъ сохраненію другихъ (вопросъ о наѣренности тутъ ни причемъ).—Далѣе, особи одного вида и различного пола бываютъ нужны другъ другу для размноженія.—Наконецъ, что всего важнѣе, если разсматривать видъ съ точки зрѣнія его происхожденія, то по мѣрѣ того, какъ мы восходимъ къ общимъ прародителямъ, взаимная связь особей въ борьбѣ за жизнь обнаруживается въ прошломъ все яснѣе.

Если бы это разсужденіе показалось читателю натяжкой, то пусть онъ вспомнить, что «форма жизни» есть нѣчто относительное, что могутъ быть весьма и весьма различныя степени отдѣльности и единства въ процессѣ борьбы за существованіе, и что слѣдовательно плохая форма жизни есть все же форма жизни.

Мы полагаемъ, что слѣдуетъ идти еще дальше, и всю область жизненныхъ явленій разсматривать какъ единую, всеобщую форму жизни. Такой взглядъ можетъ основываться не только на болѣе чѣмъ вѣроятномъ единствѣ происхожденія всѣхъ формъ жизни. Наука обнаруживаетъ для всего, что живетъ, извѣстную совмѣстность въ борьбѣ за жизнь съ мертвой природой. Достаточно припомнить хотя бы то, какимъ образомъ совершается круговоротъ атмосферной угле-

кислоты: животныя и нѣкоторая часть растеній (безхлорофильныя) ее только выдѣляютъ, поглощая кислородъ воздуха; но остальные растенія въ гораздо большемъ количествѣ ее поглощаютъ, чѣмъ выдѣляютъ, и разлагая ее, возвращаютъ воздуху кислородъ. Такимъ путемъ до извѣстной степени поддерживается равновѣсіе въ составѣ атмосферы. И безъ этихъ взаимныхъ услугъ, оказываемыхъ другъ другу обѣими группами организмовъ, жизнь вообще, можетъ быть, давно бы прекратилась, или, по меньшей мѣрѣ, погибло бы большинство ея существующихъ формъ.

Организмъ, семья, стадо, видъ и т. д.—это лѣстница формъ все возрастающей сложности, но все меньшей опредѣленности. Попробуемъ идти по ступенямъ этой лѣстницы въ другую сторону, внизъ отъ организма.

Организмы состоятъ изъ органовъ, органы изъ тканей, ткани изъ клѣтокъ. Нельзя ли за органами, тканями, клѣтками признать характеръ формъ жизни, нѣкоторую отдѣльность въ борьбѣ за жизнь? Всего легче разрѣшается вопросъ по отношенію къ клѣткамъ.

Отдѣльно живущія клѣтки—простѣйшія изъ растеній и животныхъ—представляютъ вполне самостоятельные организмы; клѣточные элементы сложныхъ организмовъ утратили наибольшую часть своей отдѣльности; однако нѣкоторая ея доля—въ различныхъ случаяхъ различная—осталась.—При обычныхъ условіяхъ это мало замѣтно; но въ цѣломъ рядѣ случаевъ это обнаруживается съ достаточной ясностью. Напр., при голоданіи организма на сцену выступаетъ конкуренція между его клѣточками—т. е. не только отсутствіе совмѣстности, но прямо противорѣчивое отношеніе въ борьбѣ за существованіе: одніе отнимаютъ у другихъ средства къ жизни и сохраняются, тогда какъ другіе погибаютъ; и трупы погибшихъ пожираются (выраженіе, конечно, метафорическое) еще другими клѣтками—блуждающими, лейкоцитами.

Однако, такое взаимное противорѣчіе клѣточныхъ элементовъ организма въ ихъ борьбѣ за существованіе приходится наблюдать рѣдко. Поэтому главнымъ основаніемъ, въ силу котораго приходится клѣтки-элементы признавать за формы жизни, является исторія происхожденія этихъ клѣтокъ изъ самостоятельно живущихъ одноклѣточныхъ организмовъ. Слѣды этого происхожденія ясно сказываются въ развитіи сложнаго организма изъ одной размножающейся клѣтки, и въ продолжающемся при жизни организма, уже взрослого, самостоятельномъ размноженіи клѣтокъ нѣкоторыхъ тканей,—далѣе, въ томъ фактѣ, что выдѣленные изъ цѣлаго отдѣльныя клѣтки (особенно это относится къ низшимъ организмамъ) еще

продолжаютъ въ теченіе нѣкотораго времени, хотя бы короткаго, жить и бороться за жизнь ¹⁾). Опираясь на признаніе клѣтки за особую форму жизни, многіе ученые называютъ сложные организмы—«колоніальными».

Аналогичныя соображенія, основанныя на исторіи развитія жизни, позволяютъ также за органами и тканями признать нѣкоторую—въ различныхъ случаяхъ различную, и вообще ничтожную—отдѣльность въ борьбѣ за жизнь. Особенно ясно обнаруживается такая отдѣльность для нѣкоторыхъ низшихъ организмовъ, растительныхъ и животныхъ, когда насильственно отдѣленная часть органовъ или тканей продолжаетъ жить и постепенно воспроизводитъ цѣлую особь: раздѣльность въ борьбѣ за жизнь частей организма съ очевидностью выступаетъ, когда устранена маскирующая эту раздѣльность, обычная ихъ совмѣстность въ борьбѣ.

Казалось бы весьма естественнымъ—съ понятіемъ объ особой формѣ жизни связывать представленіе о раздѣльности въ пространствѣ отъ другихъ подобныхъ формъ. Если стать на эту точку зрѣнія, то, въ виду пространственной непрерывности элементовъ организма, не пришлось бы считать формами жизни его органы, ткани, даже клѣтки. Наоборотъ, значительная раздѣльность организмовъ въ пространствѣ, а особенно—нерѣдко между ними встрѣчающаяся способность самостоятельнаго передвиженія, могутъ подать поводъ къ тому, чтобы отрицать характеръ формъ жизни за семью, стадомъ, видомъ и т. д... Но такой взглядъ устраняется слѣдующими соображеніями. Пространственная раздѣльность—понятіе относительное, и существуетъ полнѣйшій рядъ переходовъ между ея высшей степенью, свойственной организмамъ, и низшей, которая наблюдается для органовъ и клѣтокъ одной особи. Клѣтка, удаленная изъ организма, еще живетъ нѣкоторое время; а особь, удалившаяся изъ семьи и стада, живетъ хотя и гораздо дольше этой клѣтки, но обыкновенно все-таки гораздо меньше, чѣмъ еслибы осталась въ своей группѣ. Даже по отношенію къ органамъ наблюдаются такіе факты: у самцовъ нѣкоторыхъ головоногихъ моллюсковъ одно изъ щупалецъ—гектокотиль, играющее роль полового аппарата,—при копуляции отрывается и остается въ жаберной полости самки, какъ самостоятельное животное ²⁾). Такимъ образомъ, раздѣльность въ пространствѣ—не существенный признакъ отдѣльности жизненнаго про-

¹⁾ Даже лейкоциты человѣческой крови еще движутся нѣсколько минутъ въ физиологическомъ растворѣ поваренной соли по типу движенія амебъ.

²⁾ Гектокотиль былъ даже принятъ первоначально за червя—паразита.

цесса. Возможность самостоятельнаго передвиженія также не кла- деть рѣзкихъ границъ между формами: во-первыхъ, ея лишены многія, достаточно самостоятельныя, формы жизни, напр., большин- ство растительныхъ организмовъ; во-вторыхъ, ею обладаютъ нѣко- торыя клѣтки организмовъ (сперматозоиды животныхъ и нѣкото- рыхъ растений; блуждающія клѣтки и лейкоциты животныхъ).

Дальше клѣтки въ анализѣ отдѣльности жизненныхъ процессовъ современная наука не идетъ: клѣтка считается простѣйшей формой жизни. Однако, и простѣйшая форма жизни является уже весьма и весьма сложной формой движенія.

§ 3.

Всеобщая причинность и жизненные процессы.

Избранный нами порядокъ изложенія идетъ отъ общаго къ част- ному. Такимъ образомъ, прежде чѣмъ разсматривать вопросъ о тѣхъ спеціальныхъ формахъ закона причинности, которыя руко- водятъ познаніемъ въ біологической области, приходится дать отвѣтъ на болѣе общій вопросъ: не противорѣчатъ-ли явленія жизни закону причинности вообще, умѣщаются-ли они въ его рамкахъ?

Наиболѣе опредѣленную и законченную формулировку всеоб- щей причинности представляетъ, какъ мы знаемъ, законъ единства и вѣчности энергіи. По отношенію къ нему, въ метафизически на- строенныхъ ученыхъ головахъ, сохранилось еще большое количество недоразумѣній. Сомнѣнію подвергаются обѣ части закона. Въ жизни, согласно древнему взгляду, только съ разными оговорками и огра- ниченіями, продолжаютъ видѣть проявленіе особой силы, совершенно исключительной по своимъ свойствамъ, отличающейся отъ прочихъ силъ природы (т. е. видовъ энергіи) по существу, абсолютно. Полагаютъ, что возникновеніе и исчезновеніе этой силы не подчи- нено (или не вполне подчинено) закону вѣчности энергіи въ ея превращеніяхъ. Однако, эта двойная бухгалтерія не имѣетъ за со- бой никакихъ положительныхъ аргументовъ, а только отрицатель- ные: не все выяснено съ данной точки зрѣнія, не вездѣ удалось ее строго примѣнить. Но насколько удалось точному опыту проникнуть въ область жизненныхъ явленій, настолько можно съ опредѣлен- ностью констатировать, что біологія не нуждается ни въ какихъ «исключительныхъ» силахъ, ни въ какъ-хъ мистическихъ сущно- стяхъ. Наибольшая доля жизненныхъ процессовъ была сведена къ обычнымъ формамъ энергіи, которыя вполне подчинены закону единства и вѣчности. Даже и тѣ особые виды энергіи, которые

прежде признавались необходимыми для объясненія фактовъ жизни наряду съ обычными видами и въ связи съ ними, оказываются излишними. Прежде, напр., передаточный нервный токъ считался особой формой энергіи; въ такомъ допущеніи нѣтъ, разумѣется, ничего противорѣчащаго духу науки, если не отрицать, что нервный токъ способенъ переходить въ другіе типы движенія и получаться путемъ ихъ превращенія. Однако, повидимому, оказывается, что и нервный токъ сводится вполне къ электрическому, именно представляетъ его своеобразное колебаніе, рядъ измѣненій его силы.

Въ тѣхъ областяхъ, гдѣ точный анализъ не успѣлъ вполне разрѣшить вопроса, гдѣ дѣло шло о наиболѣе сложныхъ явленіяхъ жизни,—тамъ получались, по крайней мѣрѣ, намеки на возможность удовлетворительнаго рѣшенія. Выяснено, напр., что весь ходъ психическихъ процессовъ находится въ полнѣйшей зависимости отъ явленій питанія и раздраженій со стороны внѣшней среды; выяснено, что мозговая работа тѣснѣйшимъ образомъ связана съ рядомъ процессовъ окисленія и распада бѣлковъ и другихъ сложныхъ органическихъ соединений, что она сопровождается выдѣленіемъ тепловой энергіи и т. д...

Вообще, есть много серьезныхъ основаній признать всеобщность закона энергіи и въ сферѣ жизни,—и нѣтъ никакихъ научныхъ данныхъ противъ такого воззрѣнія.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда не удастся строго изучить и количественно сравнить различныя превращенія энергіи,—въ тѣхъ случаяхъ познаніе причинности принуждено ограничиваться закономъ опредѣленнаго дѣйствія.

И въ біологіи наибольшая доля собраннаго научнаго матеріала сводится къ установленію связи между опредѣленными условіями и опредѣленными результатами. Можно сказать, что біологія, какъ наука, находится вообще на той стадіи познанія причинности, которая выражается въ формулѣ опредѣленнаго дѣйствія. Къ ней, какъ увидимъ, сводится ученіе о біологическомъ развитіи. На ней основываются почти всѣ практическіе опыты данной области: медицинская практика исходитъ изъ той мысли, что, во-первыхъ, одинаковыя вліянія въ одинаковыхъ организмахъ производятъ одинаковыя болѣзненныя измѣненія, и что, во-вторыхъ, одинаковыя воздѣйствія, при одинаковыхъ условіяхъ болѣзни, должны приводить къ одинаковымъ измѣненіямъ въ ходѣ болѣзни; на такихъ же соображеніяхъ основаны способы улучшенія породъ домашнихъ животныхъ и культурныхъ растений, и опыты ботаниковъ, которымъ за послѣдніе два десятка лѣтъ, путемъ опредѣленныхъ физическихъ и химическихъ

воздѣйствій, удастся вызывать въ растеніяхъ опредѣленные измѣненія внѣшней формы и другихъ свойствъ, и т. д.; примѣры можно было бы приводить безъ конца.

Но и съ точки зрѣнія закона опредѣленнаго дѣйствія еще не все вполне объяснено въ біологической области; многія сочетанія причинъ и слѣдствій еще не удастся обобщить. Конечно, фактовъ опредѣленно противорѣчащихъ закону, — нѣтъ.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда наблюдаемые факты не удается послѣдовательно изучить съ точки зрѣнія закона опредѣленнаго дѣйствія, познаніе причинности принуждено останавливаться на стадіи закона инерціи.

Воспользоваться закономъ инерціи возможно для насъ только въ томъ случаѣ, когда мы имѣемъ дѣло съ формами «уравновѣшенными», при обычныхъ условіяхъ не измѣняющимися ¹⁾. Именно такими являются въ нашихъ наблюденіяхъ формы жизни, по крайней мѣрѣ въ громадномъ большинствѣ случаевъ: подвижное равновѣсіе — разумѣется, приблизительное — характернѣйшая черта формъ жизни.

Въ полномъ согласіи съ закономъ инерціи наблюдается, что чѣмъ устойчивѣе внѣшнія условія, тѣмъ меньше замѣчается измѣненій въ формахъ жизненныхъ процессовъ. Историческая біологія указываетъ, что значительныя измѣненія флоры и фауны обычно слѣдовали за сильными измѣненіями климата и прочихъ условій среды. — Если въ ходѣ жизненнаго процесса отдѣльнаго организма наблюдается необычное измѣненіе, напр. болѣзнь, то при строгомъ изслѣдованіи обыкновенно удастся найти какое нибудь необычное внѣшнее вліяніе, которое предъ этимъ воздѣйствовало на организмъ. Но даже такое приблизительное отысканіе причинъ чрезвычайно затрудняется во многихъ случаяхъ благодаря тому обстоятельству, что въ формахъ жизни, именно въ силу ихъ громадной сложности, возможно значительное запоздыванье замѣтныхъ, видимыхъ измѣненій сравнительно съ вызвавшими ихъ внѣшними вліяніями; а это дѣлаетъ очень труднымъ для наблюдателя установленіе связи фактовъ. — Напр., первые очевидные симптомы заразной болѣзни являются всегда спустя нѣкоторое время послѣ зараженія — отъ небольшого числа часовъ (рожа, піэмія) до нѣсколькихъ лѣтъ (проказа).

¹⁾ Напомню формулу закона: если форма процесса находится подъ уравновѣшенными вліяніями, то необходимо новое внѣшнее вліяніе, чтобы измѣнить ее. А равновѣсіе вліяній за извѣстный періодъ времени констатируется на основаніи того факта, что по истеченіи этого періода процессъ познается подъ прежней формой.

Любопытный случай представляют такъ называемыя «самопроизвольныя движенія» животных. Эти явленія слѣдуетъ считать особой группой измѣненій формъ жизни: въ каждомъ такомъ движеніи измѣняются взаимныя отношенія внутреннихъ процессовъ организма, измѣняется связь этихъ процессовъ и величина ихъ энергій. Для самопроизвольныхъ движеній не удастся въ большинствѣ случаевъ прослѣдить связь съ определеннымъ вѣншнимъ вліяніемъ; однако во многихъ случаяхъ и это сдѣлано; вообще же возможно указать основныя группы вѣншнихъ причинъ, которыми должны въ концѣ концовъ обуславливаться подобные факты: во-первыхъ, процессы питанія, которые всегда имѣютъ свою исходную точку вѣн организма ¹⁾; во-вторыхъ, тѣ безчисленныя, въ большинствѣ мелкія и незамѣтныя раздраженія, которыя организмъ постоянно получаетъ отъ вѣншной среды, и которыя, накопляясь, могутъ вызвать замѣтныя измѣненія.

Вообще, для всѣхъ фактовъ жизни, пока еще не вполне объясненныхъ съ точки зрѣнія закона инерціи, уже доказана по крайней мѣрѣ возможность такого объясненія.

§ 4.

Общая историческія положенія въ области жизненныхъ явленій. Консерватизмъ, формулы происходящихъ измѣненій, кризисы.

1. По отношенію къ формамъ жизни всеобщій фактъ измѣнчивости выступаетъ еще очевиднѣе и яснѣе, чѣмъ по отношенію къ другимъ формамъ движенія. Тѣмъ не менѣе именно въ этой частной области статика потерпѣла окончательное пораженіе позже, чѣмъ въ другихъ областяхъ. Неизмѣнность, правда, ограничивалась только одной, довольно узкой сферой: біологи полагали, что виды животныхъ и растений суть формы неизмѣняемыя, а чтобы объяснить происхожденіе этихъ формъ и различія между ними, предлагалась слѣдующая гипотеза: всѣ существующіе виды явились сразу, путемъ мгновеннаго акта, а этотъ актъ лежитъ за предѣлами всякаго познанія. Такое воззрѣніе еще вполне господствовало въ наукѣ

¹⁾ „Исходная точка процессовъ питанія лежитъ вѣн организма“. — Возражать, можетъ быть, слѣдующее: животное питается потому, что чувствуетъ потребность въ этомъ—состояніе внутреннее. Но, не говоря уже о томъ, что безъ вѣншнихъ „средствъ питанія“ не можетъ быть и самаго питанія, надо имѣть въ виду, что потребность есть результатъ уменьшенія энергій организма. уменьшенія, происходящаго въ процессѣ взаимодѣйствія съ вѣншной средой, отнимающей энергію организма.

лѣтъ 40 тому назадъ; а теперь объ немъ приходится только упомянуть, но уже нѣтъ никакой надобности съ нимъ считаться. Представленіе объ измѣнчивости видовъ, какъ и всѣхъ другихъ формъ жизни, легло въ основу современной, исторической біологіи.

Степени измѣнчивости жизненныхъ формъ въ различныхъ случаяхъ весьма различны; въ общемъ и въ среднемъ, можно сказать, что наблюдаемая здѣсь измѣнчивость гораздо больше, чѣмъ въ другихъ формахъ движенія.

Но, измѣняясь, формы жизни «сохраняются», какъ и всякія другія. И здѣсь консерватизмъ сводится къ полной послѣдовательности измѣненій, которая позволяетъ узнавать старое въ новомъ.—Такъ какъ измѣнчивость жизненныхъ формъ особенно велика по сравненію съ мертвой природой, то можно сказать, что ихъ консерватизмъ относительно малъ. Но это положеніе правильно только до тѣхъ поръ, пока мы не имѣемъ дѣла съ подвижнымъ консерватизмомъ формъ жизни.

2. Формамъ жизни подвижной консерватизмъ свойственъ въ высшей степени, и притомъ всѣмъ безъ исключенія; прежде полагали, что область жизни есть царство подвижного консерватизма по преимуществу; именно здѣсь онъ былъ констатированъ прежде всего. Но для современной науки подвижное равновѣсіе, какъ мы знаемъ, представляетъ явленіе весьма распространенное во всей природѣ, вѣроятно даже—общее для всѣхъ формъ движенія.

Именно подвижнымъ равновѣсіемъ объясняется то, съ перваго взгляда противорѣчивое, положеніе, по которому постояннымъ, необходимымъ условіемъ сохраненія жизненной формы является непрерывное измѣненіе внѣшнихъ отношеній ея жизнедѣятельностью, въ борьбѣ за существованіе. Согласно формуламъ причинности, внѣшнія измѣненія непрерывно вызываютъ внутреннія; но этотъ процессъ оказывается двустороннимъ: каждому измѣненію формы въ одну сторону соответствуетъ приблизительно равное измѣненіе ея въ другую, съ такой же необходимостью вызванное внѣшними измѣненіями, какъ и первое; и въ результатѣ наблюдается сохраненіе формы.

Затрата энергіи со стороны формы во внѣшній міръ представляетъ изъ себя дезассимиляцію энергіи (и «матеріи»); но въ результатѣ всей совокупности внѣшнихъ измѣненій, порожденныхъ этой затратою, является (при обычныхъ условіяхъ) соответственная ассимиляція. Противоположныя теченія энергіи непрерывно идутъ рядомъ; но если возможенъ вопросъ о томъ, что слѣдуетъ поставить въ самомъ началѣ ряда, отвѣтъ будетъ—ассимиляцію—и признать это надо потому, что форма при самомъ «возникновеніи» уже

заключаетъ въ себѣ извѣстный запасъ энергіи, который долженъ же откуда-нибудь взятыя, и, конечно,—извнѣ.

Растеніе съ зелеными листьями ассимилируетъ лучистую энергію солнца и тратитъ ее на то, чтобы изъ внѣшней среды, изъ атмосферной углекислоты и почвенной воды, добывать путемъ сложнаго химическаго процесса, углеводныя вещества. Вещества эти являются опять-таки запасомъ энергіи, дезассимиляция которой въ процессѣ окисленія поддерживаетъ температуру, необходимую для жизни. вмѣстѣ съ тѣмъ совершается еще цѣлый рядъ аналогичныхъ двустороннихъ процессовъ, менѣе значительной энергіи, но также необходимыхъ для жизни.

Животное путемъ движенія, выдѣленія теплоты, испаренія воды и т. д. постоянно дезассимилируетъ энергію, и вновь ассимилируетъ ее въ процессахъ питанія, для которыхъ служить движеніе. Процессы эти совершаются настолько быстро, что за время непрерывнаго существованія формы каждый ея элементъ успѣваетъ много разъ вполне обновить свое внутреннее строеніе. Такъ называемый «обмѣнъ матеріи» приводитъ къ тому, что человѣческое тѣло въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ успѣваетъ почти вполне обновиться въ своемъ составѣ, а нѣкоторыя отдѣльныя его ткани даже въ теченіе нѣсколькихъ дней. Въ «обмѣнѣ энергіи», для тепловаго движенія имѣются такія данныя: въ каждые 24 часа человѣческій взрослый организмъ теряетъ во внѣшнюю среду путемъ лучеиспусканія, теплопроводности, испаренія и т. д. около 3000 калорій, что соотвѣтствовало бы охлажденію тѣла на 50—60° Cels.,—и столько же пріобрѣтаетъ, главнымъ образомъ, въ формѣ химической энергіи питательныхъ веществъ.

Изучая явленія подвижнаго равновѣсія въ формахъ жизни и сравнивая ихъ съ явленіями того же рода въ извѣстныхъ намъ неорганическихъ формахъ движенія, можно указать нѣкоторыя отличія и особенности.

Первая особенность заключается въ томъ, что соотвѣтственные процессы усвоенія и растраты энергіи для жизненныхъ формъ въ очень многихъ случаяхъ раздѣляются довольно значительными промежутками времени. Такъ, высшія растенія днемъ добываютъ себѣ углеводы изъ воды и углекислоты съ помощью солнечной лучистой энергіи; а ночью этотъ процессъ прекращается, между тѣмъ обратный процессъ—окисленія и превращенія углеводовъ въ углекислоту и воду—совершается и ночью. Во всякомъ случаѣ, подобное отличіе приходится считать весьма несущественнымъ; нѣкоторое раздѣленіе во времени противоположныхъ процессовъ подвижнаго рав-

новѣсія нерѣдко наблюдается, какъ мы отмѣтили въ первой части, и для другихъ формъ движенія; въ зависимости отъ суточныхъ и годовыхъ колебаній температуръ, любой предметъ то теряетъ свою теплоту, то вновь пополняетъ ее, и т. под. Вообще разница между живой и мертвой природой въ данномъ случаѣ довольно незначительная; это—разница въ степени: явленіе въ одной области выступаетъ ярче и опредѣленнѣе, чѣмъ въ другой.

Вторая особенность такова. Въ очень многихъ процессахъ форма жизни дезассимилируетъ энергію въ такомъ видѣ, что уже не можетъ вновь непосредственно ассимилировать тотъ же самый матеріалъ. Если, напр., животное усваиваетъ изъ внѣшней среды углеводы и кислородъ, то оно выдѣляетъ углекислоту и воду; если оно ассимилируетъ химическую энергію, то дезассимилируетъ тепловую... При такихъ условіяхъ, для сохраненія формы становится необходимымъ постоянное, все дальше и дальше распространяющееся измѣненіе ея внѣшнихъ отношеній: жизненный процессъ долженъ усваивать все новые элементы среды, потому что старые элементы, отданные имъ этой средѣ, уже не годятся для прежней роли. Между тѣмъ какой-нибудь кристаллъ въ насыщенномъ растворѣ можетъ вновь и вновь присоединять къ себѣ только что отдѣлившіяся отъ него частицы, и постоянное измѣненіе отношеній кристалла къ раствору вовсе не необходимо для существованія кристалла.

И эта особенность имѣетъ весьма относительный характеръ. — Во-первыхъ, среди жизненныхъ процессовъ, кромѣ необратимыхъ, существуютъ, и даже составляютъ большинство, — обратимые; такъ, зеленое растеніе способно питаться (съ помощью свѣта, конечно) тѣми же углекислотою и водою, которые оно выдѣлило въ процессѣ окисленія углеводовъ. — Во-вторыхъ, объ очень многихъ формахъ движенія можно сказать, что онѣ ассимилируютъ энергію въ одномъ видѣ, дезассимилируютъ въ другомъ; напр., раскаленный уголь эдиссоновской лампы получаетъ энергію электрическую, выдѣляетъ тепловую и свѣтовую; а къ обратному процессу превращенія энергіи данная форма совсѣмъ неспособна. Для подвижнаго равновѣсія «матеріи» я приведу другой примѣръ. Данъ полный насыщенный растворъ какой-нибудь закисной желѣзной соли, и въ растворѣ лежатъ еще кристаллы той-же соли. Если соприкосновенія съ воздухомъ или другими окислителями нѣтъ, то жидкость находится въ простомъ состояніи подвижнаго равновѣсія: ею воспринимаются и изъ нея выдѣляются одинаковые элементы. Но едва растворъ вступаетъ въ соприкосновеніе съ воздухомъ — дѣло измѣняется: растворъ получаетъ изъ кристалла частицы закисной соли,

но выделяетъ уже частицы окисной (конечно, если растворимость окисной соли мала). Процессъ превращенія сталъ необратимымъ вслѣдствіе одного внѣшняго вліянія. Въ жизненныхъ процессахъ рядъ взаимодействій съ внѣшней средой неизмѣримо сложенъ, чѣмъ въ приведенномъ примѣрѣ; естественно, что подвижное равновѣсіе жизни не отличается простымъ характеромъ и обратимостью процессовъ.

Третья, наиболѣе любопытная особенность подвижного равновѣсія формъ жизни заключается въ слѣдующемъ: изъ внѣшней среды онѣ усваиваютъ себѣ не только то, что вполне соответствуетъ ихъ внутреннему строенію, но и элементы иного строенія, которые только путемъ цѣлаго ряда превращеній приводятся къ такому соответствію. Корова ѣстъ траву; и трава очень мало похожа на тѣ ткани тѣла, которыя изъ нея получаются: «неподходящее» дѣлается «подходящимъ»; а для кристалла въ насыщенномъ растворѣ элементы, которые воспринимаются, по химическому составу вполне сходны съ тѣми, которые выделяются, и элементовъ иного состава кристаллъ не можетъ себѣ усваивать.—Однако, не трудно обнаружить вполне относительный характеръ данной отличительной особенности формъ жизни. Во-первыхъ, всякая ассимиляція есть въ тоже время нѣкоторое превращеніе тѣхъ элементовъ, которые ассимилируются. Не говоря уже о тѣхъ фактахъ, когда, напр., внѣшняя электрическая энергія усваивается формою движенія въ видѣ тепловой, или свѣтовая въ видѣ химической, остановимся только на томъ же случаѣ съ подвижнымъ равновѣсіемъ кристалла. Хотя частица растворенная и частица кристаллическая и признаются одинаковыми по химическому составу,—однако это, какъ мы знаемъ, двѣ весьма различныя формы движенія; тождество химическаго состава есть въ данномъ случаѣ просто абстракція, отвлеченное выраженіе того факта, что одна форма движенія легко переходитъ въ нашихъ опытахъ въ другую, и обратно; почти всѣ физическія свойства вещества раствореннаго и вещества свободнаго различны; даже химическія реакціи въ томъ и другомъ случаѣ обыкновенно идутъ неодинаково. Въ формахъ жизни рядъ превращеній при ассимиляціи только гораздо сложнее, и поэтому обыкновенно въ опытахъ надъ неорганической матеріей подобныхъ процессовъ превращенія воспроизвести обыкновенно не удается; и все-таки въ иныхъ случаяхъ удавалось подражать имъ.—Во-вторыхъ, способность формъ жизни совершать превращенія энергій при ея ассимиляціи имѣетъ весьма ограниченные предѣлы, и при извѣстной степени несоответствія между формой и средой никакая ассимиляція невозможна; да и вообще процессъ усвоенія идетъ только

при исполнѣ опредѣленныхъ условіяхъ и имѣеть строго ограниченныя размѣры. Ни одно изъ животныхъ не можетъ прямо ассимилировать свободный азотъ воздуха, хотя азотъ и входитъ въ ткани животнаго тѣла; ни одинъ организмъ не способенъ ассимилировать внѣшнюю энергію безъ конца.

Нисколько не преувеличивая научнаго значенія той сложной ассимиляціи, которая наблюдается въ жизненныхъ процессахъ, слѣдуетъ признать ее все-таки довольно важнымъ отличительнымъ признакомъ, выдѣляющимъ формы жизни среди формъ движенія. Однако, это, какъ увидимъ, не главный изъ такихъ признаковъ.

Въ заключеніе я напому тотъ общеизвѣстный фактъ, что по отношенію къ подвижному равновѣсію каждая форма жизни проходить три послѣдовательныя стадіи: во-первыхъ, стадію роста, когда ассимиляція преобладаетъ надъ противоположнымъ процессомъ; во-вторыхъ, стадію приблизительнаго равновѣсія, когда незамѣтно преобладанія той или другой стороны явленія; въ-третьихъ, стадію упадка, когда перевѣсъ на сторонѣ дезассимиляціи. Третья стадія естественно завершается уничтоженіемъ формы. Такая послѣдовательность не представляетъ исключительной особенности жизненныхъ формъ, она свойственна также массѣ формъ неорганическихъ.

с) Тѣ положенія о связи между строеніемъ формъ и ихъ средою, которыя были даны въ предыдущей части, представляютъ не болѣе, какъ выводы изъ всеобщаго закона причинности; и если мы признали, что процессы жизни подчинены этому закону наравнѣ съ остальной природой, то мы признали тѣмъ самымъ и примѣнимость въ сферѣ жизни всѣхъ выводныхъ положеній закона. Такимъ образомъ остается только иллюстрировать эти положенія примѣрами изъ біологической области.

«Исторія внутреннихъ отношеній формы опредѣляется исторіей отношеній внѣшнихъ». Біологическихъ иллюстрацій можно было бы приводить безъ конца. Всякому изъ обыденной практики извѣстно, насколько здоровье, темпераментъ, характеръ, образъ мыслей человека зависятъ отъ его обстановки, отъ его среды, и какъ съ ея измѣненіемъ все это можетъ измѣняться. Если иногда біологи говорятъ о «случайныхъ» внутреннихъ измѣненіяхъ формъ, то отнюдь не въ томъ смыслѣ, что явленіе не обусловлено внѣшними причинами, а только въ томъ, что причины эти неизвѣстны, неизслѣдованы и имѣютъ частный характеръ.

«Строеніе среднихъ элементовъ формы опредѣляется въ процессѣ ихъ измѣненія строеніемъ цѣлаго». Положеніе это представляетъ, какъ мы знаемъ, необходимый выводъ изъ предыдущаго

положенія, и такъ же, какъ оно, вполне примѣнимо къ формамъ жизни. Напр., если разстраивается экономія всего организма, то и отдѣльныя его ткани и клѣтки, прямо не захваченныя вреднымъ вліяніемъ, начинаютъ мало-по-малу утрачивать свои обычные свойства.

«Измѣненія пограничныхъ элементовъ опредѣляются измѣненіями среды и строеніемъ цѣлаго, и могутъ предшествовать измѣненіямъ цѣлаго». Положеніе это вполне аналогично предыдущему. Оно сыграваетъ особенно важную роль въ дальнѣйшемъ изложеніи. Примѣровъ на него можно дать опять-таки сколько угодно. Положимъ, нѣкоторые элементы организма непосредственно подвергаются вредному вліянію. Тогда болѣзненные измѣненія въ нихъ могутъ долгое время развиваться безъ замѣтныхъ нарушеній въ ходѣ жизни всего организма. Дикое племя вступаетъ въ сношенія съ европейцами; тогда высшіе слои этого племени, прямо участвующіе въ сношеніяхъ, могутъ значительно цивилизоваться, тогда какъ масса, стоящая въ сторонѣ отъ прямого вліянія культуры, остается совершенно въ прежнемъ состояніи.

d) По отношенію къ кризисамъ—формы жизни опять-таки нѣмъ особенно не выделяются среди формъ движенія вообще; только самые кризисы здѣсь, благодаря сложности явленій, гораздо разнообразнѣе, чѣмъ въ мертвой природѣ, и условія ихъ труднѣе изслѣдовать съ точностью. Совершенно также кризисъ формы жизни представляетъ изъ себя результатъ борьбы усиливающагося процесса съ ограничивающимъ его вліяніемъ; и точно также явленіе выступаетъ передъ познаніемъ какъ переходъ одного вида энергіи въ другой, измѣненій скрытыхъ, недоступныхъ прямому воспріятію,—въ явныя. Запоздываніе кризисовъ сравнительно съ вызывающими ихъ вліяніями и здѣсь—всеобщее явленіе.

Въ области жизни, кризисовъ бываетъ такъ много, что большую часть ихъ люди даже вовсе не склонны называть этимъ именемъ, даже почти не замѣчаютъ ихъ. Всякое «активное» движеніе живого организма представляетъ, въ сущности, частный случай кризиса, такъ какъ основные признаки кризиса здѣсь на-лицо: и быстрое уменьшеніе консерватизма формы (сравните тѣло животнаго въ состояніи покоя и въ моментъ дѣйствія), и превращеніе скрытой энергіи въ явную.

Въ виду громадной сложности формъ жизни и ихъ значительной измѣнчивости, въ виду также обыкновенно очень большого количества внѣшнихъ вліяній, которымъ каждая изъ нихъ подвергается,—можно уже заранѣе ожидать, что и кризисъ «уничтоженія» долженъ для нихъ наступать съ большею сравнительно легкостью, чѣмъ для

другихъ формъ движенія. Такъ это въ дѣйствительности и наблюдается. Громадное большинство возникающихъ формъ жизни погибаетъ даже въ самомъ началѣ своего существованія...

§ 5.

Размноженіе формъ жизни.

При большой сложности и измѣнчивости жизненныхъ формъ, при большой массѣ вліяній, которымъ онѣ подвергаются, ихъ существованіе было бы вообще очень неустойчиво и непродолжительно, если бы онѣ не сохранялись путемъ подвижного равновѣсія. Но и подвижное равновѣсіе есть лишь относительное равновѣсіе; измѣненія, хотя и болѣе медленныя, чѣмъ при иныхъ условіяхъ, все-таки совершаются; рано или поздно форма приходитъ въ упадокъ и гибнетъ.

Громадная продолжительность непрерывнаго существованія жизни на землѣ зависитъ въ наибольшей степени отъ того факта, что формы жизни размножаются.

Подобнаго явленія мы не знаемъ ни для какихъ неорганическихъ формъ. Оно вполне можетъ служить исключительной характеристикой формъ жизни. Такимъ образомъ, для строгаго отграниченія области жизни отъ остальной природы достаточно сказать, что это—область размножающихся формъ.

Размноженіе можно описать въ основныхъ чертахъ слѣдующимъ образомъ. Въ процессѣ измѣненія жизненной формы, въ нѣкоторыхъ ея элементахъ неоднократно воспроизводится одна изъ прежнихъ стадій существованія формы; каждое такое воспроизведеніе является отдѣльной формою жизни; оно можетъ вновь послѣдовательно проходить всѣ измѣненія формы родительской, въ томъ числѣ и воспроизведеніе себѣ подобныхъ.

Полагаемъ, нѣтъ надобности прибавлять, что воспроизведеніе всегда оказывается только приблизительнымъ, что новая форма никогда не можетъ быть совершенно сходной съ формой родительской.

Современной біологіи извѣстно много различныхъ способовъ размноженія, отъ весьма сложныхъ типовъ полового размноженія до простѣйшихъ—безполаго почкованія и дѣленія. Но біологіи неизвѣстно начало жизненныхъ явленій, а потому болѣе, чѣмъ сомнительно, чтобы она знала первоначальный способъ размноженія. Надо полагать, что онъ былъ болѣе простымъ, такъ какъ современная наука говоритъ, что простое было въ области жизни—да кажется и вездѣ—раньше сложнаго.

Впрочемъ, если самостоятельныя клѣтки размножаются когда-либо путемъ такъ называемаго простаго или прямого дѣленія, то возможно, что оно-то и было первичной формой размноженія. Но точныя изслѣдованія до сихъ поръ обнаруживали въ большинствѣ случаевъ «непрямое» дѣленіе, связанное съ различными сложными внутренними измѣненіями клѣтки, тамъ, гдѣ раньше предполагалось дѣленіе прямое или простое дробленіе.

Во всякомъ случаѣ, нѣтъ никакого основанія думать, чтобы фактъ размноженія, при всей его своеобразности, былъ чѣмъ-нибудь вполне исключительнымъ, стоящимъ совершенно отдѣльно отъ болѣе простыхъ явленій. — Существуетъ, напр., несомнѣнная связь между размноженіемъ и ростомъ организма, такъ какъ, вообще говоря, только на извѣстной стадіи роста выступаетъ размноженіе. При хорошемъ питаніи клѣточка увеличивается въ размѣрахъ и, дойдя до извѣстной величины, — дѣлится. Дочернія клѣтки также растутъ и, дойдя до тѣхъ же приблизительно размѣровъ, — дѣлятся въ свою очередь¹⁾. — Это подаетъ поводъ къ слѣдующимъ гипотетическимъ соображеніямъ о томъ, какимъ образомъ размноженіе могло бы возникнуть изъ простыхъ явленій роста.

Первичныя формы жизни отличались, какъ это приходится думать на основаніи современной теоріи развитія, чрезвычайной простотой и однородностью внутреннего строенія, — еще въ большей степени, чѣмъ донинѣ извѣстные одноклѣточные организмы. — По теоріи Бюкли, имѣющей за себя наибольшее количество данныхъ научнаго опыта и наблюденія, протоплазма всѣхъ клѣтокъ обладаетъ довольно простымъ и однороднымъ физическимъ строеніемъ: это нѣчто вродѣ мыльной пѣны, съ тою разницей, что пузырьки протоплазматической пѣны микроскопически малы и наполнены не воздухомъ, а жидкостью. Если это вѣрно, то по меньшей мѣрѣ такова же или еще выше должна быть однородность строенія первичной живой матеріи. А въ такомъ случаѣ всякое раздѣленіе клѣтки на части дѣйствіемъ хотя бы грубо-механической силы должно дать въ результатъ новыя клѣтки, которыя отъ старой отличаются почти исключительно величиной, а въ остальномъ подобны ей, и, находясь въ такой же внѣшней средѣ, питаются и растутъ, какъ она, до новаго раздѣленія.

Какія же именно причины могутъ вызвать раздробленіе живой

¹⁾ Общее правило относительно связи размноженія и роста не лишено исключеній, но на нихъ здѣсь нечего останавливаться, такъ какъ они не могутъ быть фактомъ первичнымъ, а представляютъ изъ себя несомнѣнно результатъ позднѣйшихъ измѣненій.

клетки? Ничего опредѣленнаго сказать тутъ нельзя; но мы позволимъ себѣ прибѣгнуть къ сравненію—можетъ быть нѣсколько грубому,—чтобы показать, что нѣтъ никакой надобности предполагать въ этихъ неизвѣстныхъ причинахъ что-либо исключительное.

На горизонтальной поверхности листа лежитъ капля росы. Она постепенно увеличивается отъ осаждающихся изъ воздуха водяныхъ паровъ, при чемъ остается, конечно, вполнѣ однородною. Дойдя до извѣстной величины, она, наконецъ, разрывается дѣйствіемъ собственной тяжести, преодолюющей сцепленіе¹⁾. Тогда вмѣсто одной капли оказывается двѣ новыхъ, при чемъ каждая изъ нихъ отличается отъ старой только величиною. Новые капли растутъ отъ осажденія паровъ точно такъ же, какъ ихъ «родительница» и, можетъ быть, подобно ей, dorostутъ до того, что разорвутся.—Аналогичнымъ образомъ первобытныя формы жизни должны были по мѣрѣ своего роста подвергаться внѣшнимъ вліяніямъ возрастающей силы, которыя на извѣстной стадіи оказывались достаточными, чтобы вызвать кризисъ раздробленія—и въ то же время размноженія.

При такомъ представленіи факты роста, смерти и размноженія выступаютъ въ полномъ единствѣ и нераздѣльности. Однако, нельзя и предвидѣть, какіе сюрпризы готовятъ намъ въ этой области прогрессъ науки. На основаніи всего прошлаго опыта можно быть увѣреннымъ только въ одномъ,—что прогрессъ этотъ приведетъ къ большему, чѣмъ теперь, единству во взглядахъ на жизнь и міръ,—что онъ не выроетъ новой пропасти между живой и не-живой природой, а заполнить—вполнѣ или отчасти—тѣ пробѣлы въ этой сферѣ, отъ которыхъ страдаетъ цѣльность современнаго познанія.

Вопросъ о переходѣ отъ простѣйшихъ типовъ размноженія къ болѣе сложнымъ мы оставляемъ до главы о развитіи.

Размноженіе представляетъ, вообще, наиболѣе совершенный способъ сохраненія формъ жизни; оно есть въ одно и то-же время нѣчто большее, чѣмъ простое сохраненіе, и нѣчто меньшее. Это болѣе, чѣмъ сохраненіе, потому что на мѣсто одной формы становится нѣсколько; это не вполнѣ сохраненіе, потому что потомки—не вполнѣ то же, что родители. Читатель, можетъ быть, скажетъ, что потомки даже совсѣмъ не то, что ихъ родители, и что о сохраненіи родителей въ потомкахъ можно говорить только въ переносномъ смыслѣ. Но это не совсѣмъ такъ, и въ данномъ случаѣ надо признать нѣкоторое единство существованія—правда, въ очень различныхъ сте-

¹⁾ Притяженіе молекулярное (сцепленіе) и планетное—двѣ группы фактовъ, далеко еще не объясненныя наукою, т. е. не сведенныя ко всеобщему принципу причинности.

пеняхъ. Когда клѣтка раздѣлилась на двѣ, то сумма клѣтокъ - дѣтей почти вполнѣ то же, что клѣтка-родительница; наоборотъ, для высшихъ формъ жизни единство существованія родителей и потомковъ весьма незначительно, однако, не исчезаетъ абсолютно; ибо все же дитя есть размножившаяся и развившаяся клѣтка родительскаго тѣла.

Не всѣ формы жизни размножаются непосредственно. Въ этомъ смыслѣ можно различать формы самостоятельныя и несамостоятельныя: организмы и большая часть клѣтокъ сложныхъ организмовъ способны къ прямому размноженію; органы и ткани непосредственно не размножаются, а только вмѣстѣ съ цѣлыми организмами. Впрочемъ, при половомъ размноженіи и отдѣльный организмъ—не самостоятельная форма.

Наиболѣе сложныя формы жизни—семья, видъ и т. под.—также не размножаются непосредственно; ихъ сохраненіе и ростъ совершается путемъ размноженія организмовъ. По аналогіи иногда говорятъ о размноженіи прямымъ дѣленіемъ семьи, стада, общины.

Для формъ сложныхъ размноженіе ихъ элементовъ есть, вообще, одно изъ явленій роста.

§ 6.

Наслѣдственность.

Съ размноженіемъ неразрывно связана наслѣдственность. Новый жизненный процессъ, начинаясь при условіяхъ, сходныхъ съ тѣми, которыя привели къ возникновенію процесса родительскаго, повторяетъ собою этотъ послѣдній; новая форма жизни проходитъ тотъ же рядъ измѣненій, что и старая. Разумѣется, объ абсолютномъ сходствѣ, совершенно точномъ повтореніи не можетъ быть и рѣчи: иначе фактъ измѣнчивости не былъ бы всеобщимъ. Полнаго повторенія прежнихъ условій не бываетъ, поэтому новая форма необходимо уклоняется отъ старой. Никто и никогда не видалъ такихъ дѣтей, которыя рѣшительно ничѣмъ не отличались бы отъ своихъ родителей.

Чѣмъ же определяется характеръ и степень уклоненія формъ отъ строгой наслѣдственности? Конечно, различіями во внѣшнихъ условіяхъ возникновенія и существованія формы старой и новой. Слѣдовательно, тутъ играютъ роль, во-первыхъ, тѣ внѣшнія вліянія, подъ которыми находилась отъ своего возникновенія до момента размноженія форма родительская; во-вторыхъ, тѣ внѣшнія вліянія, которымъ новая форма подвергается за время своего существованія.