

57-Тео.

Теория
развития

1904

К 2. Стоянов
54.031
Teo
БРОКГАУЗЪ-ЕФРОНЪ.

БИБЛІОТЕКА САМООБРАЗОВАНІЯ.

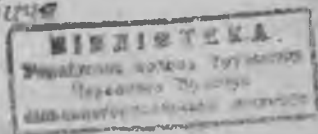
484689
Теорія развитія.

СБОРНИКЪ СТАТЕЙ

съ 16 отдѣльными таблицами и 14 рис. въ текстъ

подъ ред. проф. В. А. ФАУСЕКА.

ИЗДАНИЕ
Теорія Андреевич
Стоянов



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1904.

Дозволено цензурою С.-Петербургъ, 3 Марта 1904 г.

Типографія Акд. Общ. Брокгаузъ-Ефронъ. Прачешный пер., № 6.

Измѣнчивость видовъ

Ж. Б. ЛАМАРКА *).

I. Видъ въ органическомъ мірѣ.

Далеко не бесполезно опредѣлить точно понятіе о томъ, что мы называемъ «видомъ» въ органическомъ мірѣ, и изслѣдовать, дѣйствительно ли виды абсолютно постоянны, столь же древни, какъ сама природа, и существовали съ самаго начала такими, какими мы ихъ видимъ теперь, или же, подъ вліяніемъ измѣненій внѣшнихъ обстоятельствъ, не измѣнили ли они, хотя и съ большою медленностью, съ теченіемъ времени свои признаки и свою форму.

Выяснить этотъ вопросъ интересно не только съ точки зрѣнія зоологической и ботанической науки, но и въ высшей степени существенно съ точки зрѣнія исторіи земного шара.

Въ одной изъ слѣдующихъ главъ я покажу, что каждый изъ видовъ получилъ подъ вліяніемъ обстоятельствъ, въ которыхъ онъ находился долгое время, наблюдаемыхъ нами у него привычки и что эти привычки, въ свою очередь, оказывали вліяніе на органы каждой особи даннаго вида, измѣняли эти органы и приводили ихъ въ соотвѣтствіе съ принятыми привычками. Предварительно рассмотримъ, однако, самое понятіе о видѣ.

*) Ламаркъ (Jean-Baptiste-Antoine-Pierre de Monet chevalier de Lamarck), р. 1744 г., небогатый французскій дворянинъ, смолоду былъ военнымъ, потомъ изучалъ медицину и естественныя науки. Съ 1779 г. сдѣлался членомъ французской академіи. Сначала Ламаркъ долго занимался метеорологіей и ботаникой—безъ особенныхъ успѣховъ; ему было уже около 50 лѣтъ, когда онъ былъ назначенъ профессоромъ въ только-что основанномъ Музеѣ естественной исторіи въ Парижѣ и сталъ заниматься зоологіей; онъ приобрѣлъ большія заслуги въ изученіи низшихъ животныхъ. Но славу его имени доставила изданная въ 1809 г. «Философія зоологіи» (Philosophie zoologique), гдѣ онъ съ геніальной глубиной взгляда и проницательностью выступилъ въ пользу измѣнчивости видовъ и происхожденія однихъ органическихъ формъ отъ другихъ. Мы даемъ здѣсь переводъ 3-й и 7-й главы первой части «Фи-

Видомъ называютъ всякое собраніе особей, сходныхъ между собой, которыя произошли отъ другихъ особей, также подобныхъ имъ.

Это опредѣленіе достаточно точно, такъ какъ каждая особь постоянно походитъ, по крайней мѣрѣ, въ очень значительной степени, на ту или на тѣхъ, отъ которыхъ она произошла. Но съ даннымъ опредѣленіемъ связываютъ обыкновенно также предположеніе, что особи, которыя образуютъ видъ, никогда не проявляютъ измѣнчивости въ своихъ видовыхъ признакахъ, и, слѣдовательно, видъ имѣетъ абсолютное постоянство въ природѣ.

Вотъ это-то предположеніе я и рѣшаюсь оспаривать, такъ какъ имѣются несомнѣнныя доказательства, полученныя прямымъ наблюденіемъ и говорящія за то, что оно совершенно не основательно.

Предположеніе, допускаемое почти всѣми, что организмы составляютъ виды, всегда различающіеся неизмѣнными признаками, и что существуютъ эти виды съ тѣхъ поръ, какъ существуетъ сама природа, возникло еще въ тѣ времена, когда не было достаточно наблюдений, и когда естественныя науки еще почти не существовали. Несправедливость этого предположенія могутъ ежедневно констатировать тѣ, кто много наблюдалъ и долго жилъ среди природы, и кто работалъ надъ огромными и богатыми коллекціями нашихъ музеевъ.

Всѣ, кто занимался изученіемъ естественной исторіи, знаютъ, какъ затруднительно въ настоящее время для натуралистовъ опредѣлить тѣ объекты ихъ изученія, которые должны разсматриваться какъ виды. Дѣйствительно, не зная, что постоянство видовъ лишь относительное, зависящее отъ продолжительности внѣшнихъ условій, въ которыхъ находились особи, представляющіе виды, и что нѣкоторые изъ этихъ особей, видоизмѣняясь, образуютъ породы, переходящія въ породы сосѣдняго вида, наблюдатели причисляютъ обыкновенно произвольно особи, наблюдаемыя въ различныхъ странахъ и при различ-

лософіи зоологіи», въ которыхъ изложены основанія его ученія. Ламаркъ умеръ въ глубокой старости, слѣдующемъ, въ 1829 г. Ученіе Ламарка, въ которомъ вѣрныя и глубокія общія мысли были перемѣшаны со многими неудачными объясненіями и ошибочными мыслями, не привлекло къ себѣ современниковъ и было предано забвенію до тѣхъ поръ, пока теорія развитія не возродилась въ дарвинизмѣ. Тогда Ламаркъ получилъ, наконецъ, хотя и позднюю, справедливую оцѣнку. Взгляды его приобрѣли многихъ приверженцевъ, и многие натуралисты приписываютъ важную роль въ проблемѣ превращенія видовъ влиянію «упражненія и неупражненія органовъ» (напр., Спенсеръ). Однако, существеннымъ возраженіемъ противъ этого ученія служитъ то, что у насъ совсѣмъ нѣтъ опытныхъ данныхъ, позволяющихъ заключить, что результаты усовершенствованія, приобретеннаго личнымъ упражненіемъ, передаются по наслѣдству. Скорѣе напротивъ — извѣстенъ рядъ фактовъ, говорящихъ противъ этого. Критикой и разъясненіемъ этого положенія занимался въ особенности нѣмецкій ученый Вейсманъ.

Ред.

ныхъ условіяхъ, то къ разповидностямъ, то къ видамъ. Въ результатъ—опредѣленіе вида дѣлается день-отъ-дня все болѣе и болѣе труднымъ, неточнымъ и сбивчивымъ.

Въ самомъ дѣлѣ, уже съ давнихъ поръ замѣтили, что существуютъ группы особей, которыя такъ сильно сходны между собою по своей организаціи и по всѣмъ деталямъ своего строенія, и которыя настолько полно сохраняются изъ поколѣнія въ поколѣніе, съ тѣхъ самыхъ поръ, какъ съ ними познакомились, что считалось вполнѣ основательнымъ смотрѣть на эти группы особей какъ на неизмѣняющіеся виды.

На то обстоятельство, что особи одного даннаго вида должны размножаться, не видоизмѣняясь, до тѣхъ поръ, пока обстоятельства, которыя вліяютъ на ихъ существованіе, не измѣнятся существеннымъ образомъ, не обращалось вниманія; господствующіе предразсудки являлись вполнѣ согласными съ допущеніемъ такого послѣдовательнаго воспроизведенія сходныхъ особей, и потому предполагалось, что каждый видъ не подвергается никакимъ измѣненіямъ, является столь же древнимъ какъ сама природа и созданъ именно въ качествѣ особаго вида Творцомъ всего существующаго.

Не подлежитъ сомнѣнію, конечно, что все существуетъ лишь по волѣ Творца, но можемъ ли мы предписывать ему правила, по которымъ должна выполняться Его воля, и опредѣлять путь, которому онъ долженъ былъ слѣдовать? Не создало ли скорѣе Его безконечное могущество извѣстный порядокъ вещей, по которому затѣмъ уже послѣдовательно возникало все, что мы видимъ, равно какъ и все существующее, но еще неизвѣстное намъ?

Дѣйствительно, какова бы ни была Его воля, безконечность Его могущества должна быть одинаковой, и какимъ бы способомъ ни проявлялась Его высшая воля, ничто не можетъ уменьшить ея величія.

Преклоняясь предъ рѣшеніями этой безконечной мудрости, я не буду выходить изъ границъ простаго наблюдателя природы, и если мнѣ удастся распутать что-либо въ томъ пути, который былъ избранъ послѣднюю для созданія своихъ твореній, я скажу, не боясь ошибиться, что такова была воля Творца проявить ту или другую способность, ту или другую силу.

Понятіе, которое составили себѣ ранѣе о видѣ въ органическомъ мірѣ, было очень просто и легко понятно,—оно, казалось, подтверждалось постоянствомъ сходныхъ формъ особей, получившихся при размноженіи: такими и является для насъ еще огромное количество этихъ предполагаемыхъ видовъ, встрѣчаемыхъ нами повседневно.

Между тѣмъ, чѣмъ болѣе станемъ мы углубляться въ изслѣдованіе различныхъ организмовъ, которыми покрыта поверхность земли

почти на всемъ ея протяженіи, тѣмъ болѣе затруднительнымъ будетъ для насъ становиться опредѣлить, что должны мы разсматривать какъ видъ, и еще болѣе—какъ ограничить и различить роды.

По мѣрѣ того, какъ мы собираемъ произведенія природы, по мѣрѣ того какъ разрастаются наши коллекціи, мы видимъ, что заполняются всѣ промежутки, и границы, которыми мы раздѣляемъ виды, постепенно исчезаютъ. Намъ приходится довольствоваться совершенно произвольнымъ опредѣленіемъ, которое иногда влечетъ насъ выискивать самыя незначительныя различія разновидностей, чтобы образовать признакъ того, что мы называемъ видомъ, иногда же заставляеть насъ считать лишь разновидностью то, что другіе принимаютъ за особый видъ.

Я повторяю, чѣмъ болѣе обогащаются наши коллекціи, тѣмъ болѣе встрѣчаемъ мы доказательствъ тому, что вездѣ имѣются переходы, что рѣзкія различія постоянно исчезаютъ, и что очень часто природа предоставляетъ намъ для установленія различій лишь ничтожнѣйшія особенности, иногда, положительно, ребяческія.

Какъ много въ животномъ и растительномъ царствѣ родовъ, столь обширныхъ по множеству относимыхъ къ нимъ видовъ, что изученіе и опредѣленіе этихъ видовъ въ настоящее время сдѣлалось почти невозможнымъ! Виды этихъ родовъ, если ихъ расположить въ ряды, распредѣливъ по ихъ естественнымъ отношеніямъ, представляютъ столь незначительныя различія между собою, что переходятъ другъ въ друга и до нѣкоторой степени сливаются между собою, не давая почти никакой возможности опредѣлить словесно тѣ ничтожныя различія, которыя ихъ раздѣляютъ.

Особенно тѣмъ, которые долго и много занимались опредѣленіемъ видовъ и изслѣдовали обширныя коллекціи, извѣстно хорошо, до какой степени виды въ животномъ и растительномъ царствѣ переходятъ одни въ другіе,—они могутъ убѣдиться въ томъ, что въ тѣхъ случаяхъ, когда мы видимъ отдѣльные виды, то это лишь потому, что у насъ нѣтъ нѣкоторыхъ другихъ видовъ, болѣе близкихъ къ нимъ и пока еще не найденныхъ.

Я этимъ вовсе не хочу сказать, чтобы существующія животныя образовывали простой сплошной рядъ, всюду съ постепенными переходами,—я говорю лишь, что животныя образуютъ развѣтвляющіеся ряды съ неправильной послѣдовательностью, которая въ своихъ отдѣльных частяхъ не обнаруживаетъ перерывовъ или, по крайней мѣрѣ, раньше не имѣла таковыхъ, хотя теперь въ нѣкоторыхъ случаяхъ, быть-можетъ, перерывы въ ней и встрѣчаются, если тѣ или другіе виды являются временными. Вслѣдствіе этого виды, находящіеся на концѣ каждой вѣтви общей серіи, по крайней мѣрѣ, съ одной стороны

примыкають къ другимъ сосѣднимъ видамъ и переходятъ въ нихъ. Доказать это поможетъ мнѣ современное, хорошо извѣстное всѣмъ положеніе вещей.

Мнѣ нѣтъ надобности выставять для этого какой-либо новой гипотезы или дѣлать какія-либо предположенія,—я беру въ свидѣтели всѣхъ наблюдающихъ природу натуралистовъ.

Не только многіе роды, но даже цѣлые отряды, а иногда и классы представляютъ такія отношенія, какія я только-что указалъ.

Если, въ такомъ случаѣ, расположить виды въ ряды, въ которыхъ они соединены согласно съ ихъ естественными отношеніями, затѣмъ выбрать одинъ изъ нихъ и, перескочивъ черезъ нѣсколько видовъ, взять другой видъ, болѣе отъ него удаленный, то эти два вида проявятъ при сравненіи между собою значительныя различія. Такимъ способомъ мы и начали разсматривать произведенія природы, находящіяся къ намъ всего ближе. При этомъ было очень легко устанавливать родовыя и видовыя различія, но въ настоящее время, когда наши коллекціи сдѣлались очень богатыми, вы можете прослѣдить отъ перваго выбраннаго вами вида до втораго, очень отличнаго отъ перваго, и отъ перехода къ переходу вы дойдете до втораго вида, не замѣчая различій, заслуживающихъ вниманія.

И спрашиваю: кто изъ опытныхъ зоологовъ или ботаниковъ не проникся справедливостью только-что изложеннаго мною?

Какимъ способомъ изучать теперь или опредѣлять съ точностью виды среди всего этого безконечнаго множества полиповъ, лучистыхъ, червей и въ особенности насѣкомыхъ всевозможныхъ отрядовъ, гдѣ уже одни роды дневныхъ и ночныхъ бабочекъ, молей, мухъ, наѣзниковъ, усачей, жуужелицъ, златокъ и т. д., и т. д. обладаютъ такимъ огромнымъ количествомъ видовъ, близкихъ между собою, переходящихъ другъ въ друга, почти между собою сливающихся?

Какое множество раковинъ моллюсковъ находимъ мы въ различныхъ странахъ и моряхъ, раковинъ, не поддающихся нашей способности различенія, и по отношенію къ которымъ безсильны наши средства.

Возьмите рыбъ, земноводныхъ, птицъ и, наконецъ, млекопитающихъ, и вы увидите, что, за исключеніемъ пробѣловъ, которые подлежитъ еще выполнить, вездѣ имѣются переходы, соединяющіе между собою сосѣдніе виды и даже роды и не оставляющіе почти никакихъ точекъ опоры для нашего стремленія установить хорошія различія.

Но не представляетъ ли и ботаника, которая разсматриваетъ другую серію организмовъ, совершенно тожественнаго положенія вещей?

Дѣйствительно, какія огромныя трудности приходится въ настоящее время испытывать при изученіи и опредѣленіи видовъ въ ро-

дахъ липшаевъ, фукусовъ, осокъ, перца, молочаевъ, вереска, паслена, гераній, мимозъ и т. д., и т. д.!

Когда были образованы эти роды, знали лишь очень небольшое число видовъ, и тогда было легко ихъ различать, но въ настоящее время, когда почти всѣ пробѣлы между этими видами выполнены, наши видовыя различія волей-неволей становятся мелкими и очень часто совершенно недостаточными.

Констатиравъ такое положеніе вещей, посмотримъ, каковы тѣ причины, которыя вызвали его, посмотримъ, обладаетъ ли природа средствами для этого, и не можемъ ли мы наблюденіемъ выяснитъ данный вопросъ.

Большое число фактовъ убѣждаетъ насъ въ томъ, что, когда особи одного изъ нашихъ видовъ попадаютъ въ другое положеніе, въ другой климатъ, мѣняютъ образъ жизни или привычки, онѣ подвергаются вліяніямъ, которыя мало-по-малу мѣняютъ строеніе и соотношенія ихъ частей, ихъ форму, ихъ свойства и даже ихъ организацію,—такимъ образомъ, все въ нихъ съ теченіемъ времени принимаетъ участіе въ тѣхъ измѣненіяхъ, которымъ онѣ подверглись.

Въ одномъ и томъ же климатѣ, особи, которыя находятся въ очень различныхъ положеніяхъ и условіяхъ существованія, сперва просто варьируютъ; но съ теченіемъ времени постоянное различіе положеній вызываетъ у группы особей, живущихъ и послѣдовательно размножающихся при однихъ и тѣхъ же условіяхъ, извѣстныя различія, отличающія ихъ отъ другихъ и становящіяся до нѣкоторой степени ихъ существеннымъ свойствомъ. Такимъ образомъ, черезъ много поколѣній, смѣняющихъ одно другое, эти особи, принадлежавшія первоначально къ одному виду, оказываются, въ концѣ концовъ, превращенными въ другой новый видъ, совершенно отличный отъ перваго.

Представимъ себѣ, на примѣръ, что смѣна злака или какого-либо другого растенія, свойственнаго сырому лугу, какимъ-либо путемъ перенесены на склонъ сосѣдняго холма, гдѣ почва, хотя и нѣсколько болѣе возвышающаяся, все же достаточно сыра, чтобы растеніе могло на ней сохраниться. Затѣмъ, послѣ того какъ растеніе долгое время провело тамъ и смѣнилось много поколѣній его, оно мало-по-малу стало достигать и совершенно сухой почвы другого болѣе крутого склона холма,—если растенію удалось бы удержаться тамъ и размножаться въ теченіе ряда поколѣній, то оно въ этомъ случаѣ до такой степени измѣнилось бы, что ботаники, встрѣтивъ его, признали бы его особымъ видомъ.

То же самое происходитъ и съ животными, которыхъ обстоятельства заставляютъ мѣнять климатъ, образъ жизни или привычки, но у нихъ для того, чтобы вліяніе этихъ причинъ проявилось замѣтными

измѣненіями особей, требуется еще болѣе продолжительное время, чѣмъ у растений.

Если соединять подъ названіемъ вида собраніе сходныхъ особей, которыя размножаются и даютъ подобныхъ себѣ, и которыя существовали неизмѣнными со столь же давнихъ поръ, какъ сама природа, то необходимо допустить, что особи одного такого вида не могутъ соединяться съ цѣлю размноженія съ особями иного, отличающагося отъ него вида.

Къ сожалѣнію, наблюденіе доказало и доказываетъ постоянно, что это соображеніе не основательно, такъ какъ помѣси двухъ видовъ очень часто встрѣчаются среди растений, и точно также совокупленіе особей очень различныхъ видовъ наблюдается между животными, что служитъ доказательствомъ тому, что предполагаемая постоянныя границы между видами далеко не такъ прочны, какъ воображаютъ.

Правда, часто такія совокупленія остаются безъ результата, въ особенности если виды слишкомъ несходны, или же получающееся потомство оказывается бесплоднымъ, но если различія между видами не такъ велики, то такихъ неблагопріятныхъ результатовъ не наблюдается. Одинъ уже этотъ способъ достаточенъ для того, чтобы мало-по-малу создавать разновидности, которыя превращаются затѣмъ въ породы и съ теченіемъ времени образуютъ то, что мы называемъ видами.

Для того, чтобы рѣшить, имѣетъ ли какое-либо реальное основаніе понятіе, которое мы составили себѣ о видѣ, возвратимся къ соображеніямъ, изложеннымъ выше; мы показали слѣдующее:

1) Всѣ органическія тѣла, существующія на землѣ, являются дѣйствительными произведеніями природы, образованными ею въ теченіе продолжительнаго періода времени въ извѣстной послѣдовательности.

2) Природа въ своемъ ходѣ начала и постоянно, и до сихъ поръ начинается съ образованія органическихъ тѣлъ наиболѣе простыхъ, и непосредственно, въ качествѣ первыхъ началъ организациі, она образуетъ только такія тѣла,—эта дѣятельность ея носить названіе первичнаго зарожденія *).

3) Первые зачатки животныхъ и растений были образованы природой при подходящихъ условіяхъ и въ подходящемъ мѣстѣ; они были снабжены зачаточной способностью жизни и органическаго движенія и развили уже затѣмъ неизбѣжнымъ путемъ мало-по-малу органы, которые съ теченіемъ времени, равно какъ и части организмовъ, приняли различныя формы.

*) Во времена Ламарка невозможность первичнаго зарожденія (въ современной земной природѣ) еще не была доказана.

Прим. перев.

4) Вслѣдствіе того, что способность роста въ каждой части организованнаго тѣла, по существу присущая началамъ жизни, обусловила различные способы размноженія и регенерации особей, прогрессивныя измѣненія, приобрѣтенныя въ видѣ усложненія организаціи и формы или въ видѣ различныхъ особенностей частей тѣла были сохранены.

5) Всѣ существующія нынѣ животныя и растенія образовались постепенно такими, какими мы ихъ теперь видимъ, въ теченіе достаточно продолжительнаго времени. при благопріятныхъ обстоятельствахъ, подъ вліяніемъ измѣненій, которыя претерпѣли всѣ точки земной поверхности въ теченіе жизни земли, однимъ словомъ, благодаря властному вліянію новыхъ условій и новыхъ привычекъ, которыя могутъ измѣнить органы живыхъ существъ.

6) Наконецъ, вслѣдствіе того, что всѣ живыя существа испытывали, при такомъ ходѣ вещей, болѣе или менѣе значительныя измѣненія въ организаціи, то, что называется среди нихъ видомъ, складывалось незамѣтно и постепенно, имѣетъ лишь относительное постоянство и не можетъ быть столь же древнимъ, какъ вся видимая нами природа.

Но, быть-можетъ, скажутъ, что предположенію о постепенномъ образованіи природою всѣхъ различныхъ извѣстныхъ намъ животныхъ, благодаря обширности времени и безконечной измѣнчивости условій, противорѣчатъ чудесное разнообразіе инстинктовъ различныхъ животныхъ и необычныя произведенія ихъ искусства.

Можно ли рѣшиться распространить нашу гипотезу настолько, чтобы утверждать, что природа сама собою создала это поражающее наблюдателя разнообразіе различныхъ пріемовъ, уловокъ, предосторожностей и т. п., которое представляетъ намъ въ безчисленномъ количествѣ примѣровъ искусство животныхъ? Не заставляетъ ли насъ въ данномъ случаѣ уже то, что мы наблюдаемъ только въ одномъ классѣ насѣкомыхъ, думать, что могущество природы недостаточно для произведенія такого количества чудесъ, и не приходится ли даже наиболѣе закоренѣлому философу признать здѣсь, что лишь при участіи воли высшаго Творца всего существующаго могутъ быть объяснены всѣ эти многочисленныя чудесныя явленія?

Безъ сомнѣнія, было бы безразсудно и даже безумно утверждать, что воля Всевышняго Творца чѣмъ-либо ограничивается, однако, поэтому никто все же не станетъ доказывать, что безконечное могущество Его не могло пожелать того, чего оно пожелало, какъ это показываетъ намъ сама природа.

Итакъ, если мы откроемъ, что природа сама производитъ всѣ вышеуказанныя чудеса; что она сама создала организацію, жизнь и даже чувство; что она умножила и сдѣлала разнообразными въ неопредѣ-

лимыхъ нами границахъ органы и способности живыхъ существъ, жизнь которыхъ она поддерживаетъ и продолжаетъ; что она создала у животныхъ единственно лишь путемъ потребности, созидающей и регулирующей привычки, источникъ всѣхъ дѣйствій и всѣхъ способностей, начиная съ наиболѣе простыхъ и до тѣхъ, которыя составляютъ инстинктъ, искусство животныхъ и, наконецъ, разсудокъ;— если мы откроемъ все это, не должны ли мы будемъ признать въ этомъ могущество природы или въ этомъ порядкѣ всего существующаго проявленіе воли Высшаго Творца, который пожелалъ, чтобы природа имѣла эту способность?

Наше удивленіе передъ величіемъ могущества этой первопричины будетъ не менѣе въ томъ случаѣ, если мы допустимъ, что Творецъ пожелалъ, чтобы природа имѣла такую способность, чѣмъ при допущеніи того, что воля Его участвовала во многихъ актахъ творенія и постоянно была занята деталями этихъ отдѣльныхъ твореній, деталями всѣхъ этихъ измѣненій, всѣхъ усовершенствованій, всѣхъ разрушеній и возстановленій, однимъ словомъ—всѣми колебаніями, происходящими во всемъ существующемъ.

И вотъ я надѣюсь доказать, что природа обладаетъ средствами и способностями, которыя необходимы для того, чтобы она могла сама собою произвести все, чему мы въ ней удивляемся.

Между прочимъ, дѣлаютъ еще слѣдующее возраженіе: говорятъ, все, что мы видимъ, указываетъ, что состояніе живыхъ существъ неизмѣнно въ смыслѣ сохраненія ихъ формъ, и что всѣ животныя, исторію которыхъ мы знаемъ въ теченіе двухъ или трехъ тысячелѣтій, остаются постоянно одними и тѣми же и ничего не утратили, но и ничего не приобрѣли въ совершенствѣ своихъ органовъ и въ внѣшнихъ формахъ своего тѣла.

Кромѣ того, что это видимое постоянство считается съ давнихъ поръ несомнѣннымъ фактомъ, въ послѣднее время въ пользу его приводятъ особенные доводы, почерпаемые изъ разсмотрѣній естественно-историческихъ коллекцій, привезенныхъ изъ Египта г. Жоффруа. Авторы говорятъ о привезенныхъ коллекціяхъ слѣдующее:

«Коллекція имѣетъ прежде всего тотъ интересъ, что содержитъ, можно сказать, животныхъ всѣхъ вѣковъ. Съ давнихъ поръ желали узнать, измѣняютъ ли виды свою форму съ теченіемъ времени. Этотъ вопросъ, повидимому, ничтожный, является очень важнымъ для выясненія исторіи земли и, слѣдовательно, для рѣшенія тысячи другихъ вопросовъ, которые причастны къ наиболѣе важнымъ предметамъ человѣческаго поклоненія.

Никогда еще не было лучшаго случая рѣшить его по отношенію къ большому количеству замѣчательныхъ видовъ животныхъ и по от-

ношенію ко многимъ тысячамъ другихъ видовъ. Можно подумать, что сусѣбіе древнихъ египтянъ было внушено имъ самою природою, съ цѣлю оставить намъ памятникъ ея исторіи»...

«Трудно сдержатъ полетъ своего воображенія, когда видишь дошедшимъ до нашихъ дней, со всѣми малѣйшими своими косточками, мельчайшими волосками и въ совершенствѣ сохраненнымъ животное, которое 2—3 тысячи лѣтъ тому назадъ имѣло въ Оивахъ или въ Мемфисѣ свои храмы или своихъ жрецовъ; оставляя, однако, въ сторонѣ всѣ мысли, являющіяся въ голову при такомъ сопоставленіи, мы ограничимся лишь замѣчаніемъ, вытекающимъ изъ разсмотрѣнія этой части коллекцій г. Жоффруа, именно, что животныя эти совершенно сходны съ нынѣшними».

Я отнюдь не отказываюсь вѣрить въ сходство этихъ животныхъ съ особями тѣхъ же самыхъ видовъ, живущими въ настоящее время. Птицы, которымъ поклонялись и которыхъ бальзамировали египтяне 2 или 3 тысячи лѣтъ тому назадъ, во всѣхъ отношеніяхъ сходны съ птицами, живущими въ настоящее время въ этой странѣ. И было бы даже удивительно, если бы это было иначе, такъ какъ положеніе Египта и его климатъ до настоящаго времени почти тѣ же самые, какъ и въ ту эпоху, и, слѣдовательно, птицы, которыя тамъ живутъ, находятся до сихъ поръ въ тѣхъ же самыхъ условіяхъ, въ какихъ онѣ были ранѣе, и потому не были вовсе принуждены измѣнять своихъ привычекъ.

Кромѣ того, каждый пойметъ, что птицы, которыя обладаютъ способностью такъ легко перемѣщаться и мѣнять мѣсто обитанія, гораздо менѣе подвергаются измѣненію мѣстныхъ условій, по сравненію со многими другими животными, и вслѣдствіе того менѣе мѣняють и свои привычки.

Въ наблюденіи, приведенномъ выше, нѣтъ ничего противорѣчащаго высказаннымъ мною соображеніямъ, и нѣтъ ничего, чтобы доказывало, что животныя, о которыхъ идетъ рѣчь, существовали въ природѣ во всѣ времена. Это наблюденіе доказываетъ только то, что данныя птицы посѣщали Египетъ уже 2—3 тысячи лѣтъ тому назадъ. Каждый, кто сколько-нибудь способенъ къ отвлеченному мышленію и знакомъ съ памятниками, доказывающими древность природы, легко пойметъ, какъ коротокъ періодъ въ 2—3 тысячи лѣтъ, по сравненію съ древностью природы.

Можно сказать, что это видимое постоянство современнаго порядка вещей въ природѣ будетъ всегда приниматься большинствомъ людей за дѣйствительное постоянство, потому что обыкновенно судятъ обо всемъ лишь по отношенію къ самому себѣ.

Для человѣка, который судитъ лишь по измѣненіямъ, наблюдае-

мымъ имъ лично, интервалы этихъ измѣненій являются постояннымъ состоянiемъ, которое кажется ему безконечнымъ, вслѣдствiе того, что существованiе отдѣльныхъ людей слишкомъ коротко. Срокъ наблюденiй человѣка и тѣ свѣдѣнiя о совершившемся, которыя онъ могъ занести въ свои записи, не простираются далѣе нѣсколькихъ тысячелѣтiй, что является промежуткомъ времени, безконечно большимъ по отношенiю къ періодамъ, въ теченiе которыхъ происходятъ значительныя измѣненiя земной коры; потому все кажется человѣку постояннымъ па обитаемой имъ планетѣ, и онъ не признаетъ даже тѣхъ указанiй, которыя даются ему многочисленными памятниками, находимыми въ окружающемъ или погребенными въ почвѣ подъ его ногами.

Величины пространства и времени относительны: стоитъ лишь человѣку представить себѣ эту истину, и онъ будетъ сдержаннѣе въ своихъ заключенiяхъ и постоянствѣ въ природѣ того положенiя вещей, которое наблюдается въ настоящее время.

Чтобы допустить незамѣтное измѣненiе видовъ и видоизмѣненiе особей, по мѣрѣ того, какъ онѣ бывають принуждены измѣнить свои привычки или образовать новыя, намъ не надо прибѣгать исключительно къ ссылкѣ на слишкомъ короткiй срокъ нашихъ наблюденiй, не позволяющiй намъ подмѣчать происходящихъ перемѣнъ, такъ какъ кромѣ этого доказательства множество другихъ фактовъ, собранныхъ въ теченiе ряда лѣтъ, освѣщаетъ въ достаточной степени разсматриваемый вопросъ и рѣшаетъ его. Я могу сказать, что въ настоящее время наши познанiя и наблюденiя настолько подвинулись впередъ, что рѣшенiе этого вопроса является вполне очевиднымъ.

Дѣйствительно, не говоря уже о томъ, что намъ извѣстны влiянiя и послѣдствiя скрещиванiя разнородныхъ особей, мы знаемъ также въ настоящее время съ положительностью, что вынужденное измѣненiе мѣстообитанiя, привычекъ и образа жизни животныхъ вызываетъ по истеченiи достаточнаго промежутка времени очень замѣтное измѣненiе особей, подвергающихся такому влiянiю.

Животное, обитающее свободно въ равнинѣ, гдѣ оно привыкло къ постоянному движенiю, птица, которая принуждена постоянно пролетать большiя пространства въ воздухѣ, находясь взаперти, одно—въ стойлахъ нашихъ конюшенъ или зоологическаго сада, другая—въ нашей клѣткѣ или на птичьемъ дворѣ, претерпѣвають съ теченiемъ времени удивительнѣйшия измѣненiя, особенно послѣ нѣсколькихъ поколѣнiй, проведенныхъ въ томъ состоянiи, которое вызвало у нихъ появленiе новыхъ привычекъ.

Первое животное утрачиваетъ значительную часть своей легкости и подвижности, тѣло его толстѣетъ, силы и гибкость конечностей уменьшаются, и способность къ бѣгу становится уже другой; точно

такъ же птица становится тяжелой, почти разучивается летать, и всѣ части тѣла ея дѣлаются болѣе мясистыми.

Въ седьмой главѣ этой первой части книги я буду имѣть случай доказать хорошо извѣстными фактами возможность полученія животными новыхъ потребностей и появленіе у нихъ новыхъ дѣйствій, вслѣдствіе измѣненія условий; возможность появленія новыхъ привычекъ и наклонностей, вслѣдствіе повторенія новыхъ дѣйствій; наконецъ, возможность измѣненія органа, влѣдствіе болѣе или менѣе частаго употребленія его, — измѣненія или въ смыслѣ укрѣпленія, развитія и увеличенія его, или въ смыслѣ ослабленія, утонченія и уменьшенія или даже исчезновенія его.

По отношенію къ растеніямъ мы увидимъ то же самое: новыя условія вліяютъ на способъ ихъ существованія и на строеніе ихъ частей, такъ что не должно изумляться тѣмъ значительнымъ измѣненіямъ, которыя вызваны нами въ растеніяхъ, воздѣлываемыхъ съ давняго времени.

Такимъ образомъ, природа, какъ я уже сказалъ, представляетъ намъ въ живыхъ существахъ лишь рядъ особей, слѣдующихъ одна за другою, благодаря размноженію, и происходящихъ одна за другой, что же касается видовъ ихъ, то они имѣютъ лишь относительное постоянство и неизмѣнны только въ теченіе извѣстнаго времени.

Тѣмъ не менѣе, чтобы облегчить изученіе и познаваніе существующаго огромнаго количества различныхъ живыхъ существъ, слѣдуетъ обозначить названіемъ в и д а каждое собраніе сходныхъ особей, которыя при непрерывномъ размноженіи остаются въ томъ же состояніи до тѣхъ поръ, пока условія ихъ положенія не измѣнятся настолько, чтобы могли измѣниться ихъ привычки, ихъ характеръ и ихъ форма.

О такъ называемыхъ исчезающихъ видахъ.

Для меня еще является вопросомъ—дѣйствительно ли средства, которыя примѣнялись природою для сохраненія видовъ или породъ, настолько недостаточны, что въ настоящее время нѣкоторыя породы цѣликомъ истреблены или исчезли.

Ископаемые остатки, которые мы находимъ въ почвѣ во многихъ самыхъ различныхъ мѣстностяхъ, указываютъ намъ на существованіе большого количества разнообразныхъ животныхъ, жившихъ ранѣе; между ними находится лишь незначительное число такихъ, которыхъ мы встрѣчаемъ совершенно подобныхъ и въ настоящее время.

Можно ли заключить изъ этого съ увѣренностью, что виды, находимые нами въ ископаемомъ состояніи, и изъ коихъ мы не встрѣчаемъ ни одной особи въ современной фаунѣ, дѣйствительно

не существуютъ болѣе въ природѣ? Такъ много еще частей поверхности земного шара, куда намъ не удалось проникнуть; такъ много другихъ странъ, которыя люди, способные наблюдать природу, постигли лишь мимолетно, и, наконецъ, столько еще мѣстъ, гдѣ у насъ мало возможности познакомиться съ находящимися тамъ животными—напримѣръ, хотя бы различныя части морского дна:—вездѣ въ такихъ мѣстахъ могутъ еще скрываться виды, которыхъ мы не знаемъ.

Если и существуютъ дѣйствительно исчезнувшіе виды, то, безъ сомнѣнія, они встрѣчаются лишь между крупными животными, обитающими на сушѣ, которыхъ человѣкъ, благодаря своей абсолютной власти надъ животными, истребилъ, не будучи въ состояніи превратить ихъ въ домашнихъ животныхъ и не желая ихъ сохранять. Отсюда вытекаетъ возможность, что животныя въ родѣ установленныхъ Кювье родовъ палеотерія, аноплотерія, мегалоникса, мегатерія, мастодонта и нѣкоторыхъ другихъ видовъ, относящихся къ извѣстнымъ родамъ, дѣйствительно не существуютъ болѣе въ природѣ; впрочемъ, это все же не болѣе какъ возможность *).

Но животныя, которыя обитаютъ въ нѣдрахъ водъ и въ особенности въ морѣ, и всѣ породы животныхъ небольшой величины, обитающія на поверхности земли и дышашія воздухомъ, гарантированы отъ истребленія со стороны человѣка. Способность размноженія ихъ такъ велика и средства, которыми они могутъ избѣгать преслѣдованія, настолько значительны, что совершенно незамѣтно, чтобы человѣкъ могъ, дѣйствительно, уничтожить полностью какой-либо видъ изъ этихъ животныхъ.

Такимъ образомъ, лишь крупныя наземныя животныя могутъ подвергнуться полному истребленію вида со стороны человѣка. Возможно, что такіе факты дѣйствительно бывали, но существованіе ихъ, во всякомъ случаѣ, еще не вполне доказано.

Тѣмъ не менѣе, между ископаемыми остатками прежде существовавшихъ животныхъ имѣется значительное количество остатковъ, принадлежащихъ животнымъ, которымъ не извѣстно аналогичныхъ или совершенно тождественныхъ среди современной фауны; между ними большая часть принадлежитъ къ моллюскамъ, снабженнымъ раковиной, и лишь одиѣ раковины этихъ животныхъ сохранились до нашего времени.

Но, если извѣстное количество этихъ ископаемыхъ раковинъ обнаруживаетъ различія, которыя не позволяютъ, согласно устано-

*) Такъ, представлялось это въ тѣ времена. Теперь мы съ увѣренностью можемъ утверждать, что вымершихъ видовъ животныхъ во много разъ болѣе, чѣмъ нынѣ живущихъ.

вленнымъ взглядамъ, разсматривать ихъ какъ принадлежащіе къ сходнымъ съ нимъ нынѣ живущимъ и извѣстнымъ намъ видамъ, вытекаетъ ли изъ этого необходимость считать ихъ принадлежащими къ видамъ, дѣйствительно исчезнувшимъ? Почему, въ такомъ случаѣ, они исчезли, несмотря на то, что человѣкъ не могъ вызвать ихъ уничтоженія? Не болѣе ли вѣроятно, напротивъ, что данныя ископаемыя особи принадлежатъ къ видамъ, еще и теперь существующимъ, но измѣнившимся съ тѣхъ поръ и давшимъ начало живущимъ въ настоящее время видамъ, которые мы считаемъ близкими къ нимъ? Приводимыя ниже соображенія и дальнѣйшія замѣчанія въ настоящей книгѣ дѣлаютъ такое допущеніе очень вѣроятнымъ.

Каждый, кто умѣетъ наблюдать и обладаетъ достаточными познаніями, знаетъ, что ничто не остается постоянно въ томъ же состояніи на поверхности земного шара. Все съ теченіемъ времени претерпѣваетъ различныя измѣненія, болѣе или менѣе значительныя, подобно съ природою вещей и съ обстоятельствами. Возвышенности постоянно сглаживаются благодаря дѣйствию солнца, дождя и благодаря другимъ причинамъ; все, что отъ нихъ отдѣляется, увлекается водами въ низины; русла рѣкъ и ручьевъ, даже дно морей мѣняють свою форму, свою глубину и совершенно незамѣтнымъ образомъ перемѣщаются; однимъ словомъ, все на земной поверхности измѣняетъ свое положеніе, свою форму, свою природу и внѣшній видъ, и даже климаты этихъ различныхъ странъ не остаются одинаковыми. Если теперь я докажу далѣе, что измѣненіе обстоятельствъ влечетъ за собою у живыхъ существъ и въ особенности у животныхъ, измѣненіе ихъ потребностей, привычекъ и способа существованія, и что эти измѣненія вызываютъ, въ свою очередь, измѣненія въ строеніи или въ развитіи органовъ и въ формѣ частей ихъ, то должно будетъ признать, что каждое живое существо должно незамѣтно измѣняться, въ особенности въ своихъ формахъ и въ своихъ внѣшнихъ признакахъ, хотя измѣненіе это становится ощутительнымъ лишь по истеченіи значительнаго промежутка времени.

Такимъ образомъ, не должно болѣе удивляться, что среди огромнаго количества ископаемыхъ, находимыхъ во всѣхъ частяхъ земного шара и представляющихъ остатки существовавшихъ ранѣе животныхъ, находится такъ мало животныхъ, для которыхъ мы знаемъ аналогичныя формы среди современной фауны.

Наоборотъ, если чему-либо должно удивляться, такъ это тому, что между многочисленными остатками ископаемыхъ животныхъ встрѣчаются все же нѣкоторые виды, которымъ мы знаемъ аналогичныя формы среди существующихъ. Этотъ фактъ, констатируемый нашими коллекціями ископаемыхъ, заставляетъ насъ предполагать, что иско-

паемые остатки животныхъ, которымъ мы находимъ аналогичныя формы среди существующихъ, являются наименѣ древними ископаемыми. Несомнѣнно, видъ, къ которому каждое такое животное относится, не имѣлъ еще времени измѣниться.

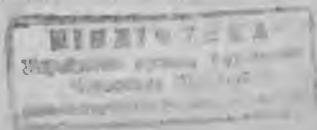
Натуралисты, не замѣчавшіе измѣненій, которымъ большинство животныхъ способно съ теченіемъ времени подвергаться, и желавшіе объяснить факты, относящіеся до ископаемыхъ остатковъ и до измѣненій, наблюдаемыхъ въ различныхъ частяхъ земного шара, предполагали, что земной шаръ претерпѣлъ общую всемірную катастрофу, которая все перемѣстила и уничтожила значительную часть существовавшихъ ранѣ видовъ животныхъ.

Къ сожалѣнію, этотъ удобный способъ выйти изъ затрудненія и объяснить дѣйствія природы, причины которыхъ не удастся уловить, основывается лишь на воображеніи, создавшемъ такую гипотезу, и не можетъ быть подтвержденъ ни однимъ доказательствомъ!

Мѣстныя катастрофы, въ родѣ тѣхъ, которыя производятся землетрясеніями, изверженіями вулкановъ и другими мѣстными причинами, хорошо намъ извѣстны, и причиняемые ими нарушенія можно наблюдать въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ они происходятъ.

Но для чего же предполагать безъ какихъ-либо доказательствъ, наступленіе всемірной катастрофы, если обычный и болѣе хорошо извѣстный ходъ вещей въ природѣ достаточенъ для того, чтобы объяснить наблюдаемые нами факты во всѣхъ частяхъ земного шара?

Если принять во вниманіе, съ одной стороны, что во всѣхъ своихъ дѣйствіяхъ природа никогда и ничего не дѣлаетъ внезапно и, напротивъ, дѣйствуетъ медленно и постепенно, что, съ другой стороны, частныя или мѣстныя причины нарушеній, переворотовъ, смѣщеній и т. п. могутъ достаточно объяснить все наблюдаемое на поверхности земного шара и, тѣмъ не менѣе, подчиняются законамъ природы и ея общему ходу, то, конечно, нѣтъ никакой необходимости предполагать, что всемірная катастрофа явилась все перевернуть вверхъ дномъ и уничтожить значительную часть произведеній самой природы.



II. О вліяніи внѣшнихъ условій на дѣятельность и привычки животныхъ и о вліяніи дѣятельности и привычекъ послѣднихъ на измѣненіе организаціи ихъ самихъ и ихъ органовъ.

Мы имѣемъ здѣсь дѣло не съ теоретическимъ разсужденіемъ, а съ разсмотрѣніемъ вполне несомнѣннаго и болѣе общаго, чѣмъ обыкновенно думаютъ, факта; пренебрегали же имъ до сихъ поръ, безъ сомнѣнія, лишь вслѣдствіе того, что обыкновенно очень трудно убѣдиться въ его существованіи. Фактъ этотъ—вліяніе, оказываемое внѣшними условіями на различные живые организмы, которые имъ подвергаются.

Въ самомъ дѣлѣ, уже давно было замѣчено, что различные состоянія нашей организаціи вліяютъ на нашъ характеръ, на наши наклонности, наши дѣйствія и даже наши идеи, но мнѣ кажется, что никто еще не замѣчалъ вліянія нашихъ дѣйствій и привычекъ на самую нашу организацію. Имѣя въ виду, что эти дѣйствія и эти привычки всецѣло зависятъ отъ внѣшнихъ условій, въ которыхъ мы обычно находимся, я попытаюсь показать, какъ велико вліяніе, оказываемое этими условіями на общую форму, на состояніе всѣхъ частей и даже на организацію живыхъ существъ. Этому-то вполне положительному факту и будетъ посвящена настоящая глава.

Если бы мы не имѣли многихъ случаевъ наблюдать убѣдительно-нѣйшимъ образомъ результаты такого вліянія на нѣкоторые организмы, перенесенные нами въ совершенно новыя и очень отличныя отъ прежнихъ условія, если бы мы не видѣли этихъ результатовъ и вызванныхъ имъ измѣненій, такъ сказать, прямо передъ нашими глазами, этотъ важный фактъ остался бы для насъ навсегда неизвѣстнымъ.

Вліяніе условій сказывается всюду и во всѣ времена, оно постоянно дѣйствуетъ на живые организмы, и если это вліяніе оказывается для насъ трудно уловимымъ, то только вслѣдствіе того, что результаты его становятся ощутимыми и замѣтными (особенно у животныхъ) лишь по истеченіи значительнаго промежутка времени.

Какъ мы видѣли въ предыдущемъ параграфѣ, не подлежитъ въ настоящее время никакому сомнѣнію, что при разсмотрѣніи лѣстницы животнаго царства въ направленіи, обратномъ тому, которому слѣдовала природа, мы замѣчаемъ слѣдующее: основныя группы, образующія эту лѣстницу, обнаруживаютъ постоянный, но неправильный регрессъ въ организаціи тѣхъ животныхъ, которыя входятъ въ ихъ составъ, постепенно увеличивающееся упрощеніе организаціи и, наконецъ, пропорціональное уменьшеніе количества способностей, которыми эти существа обладаютъ.

Этотъ хорошо установленный фактъ освѣщаетъ намъ паиболѣе яркимъ свѣтомъ тотъ норядокъ, которому слѣдовала природа при произведеніи всѣхъ существующихъ животныхъ, но онъ не указываетъ намъ, почему организація животныхъ, при сյомъ возрастающемъ усложненіи, начиная съ существъ наименѣе совершенныхъ и до паиболѣе высоко организованныхъ, представляетъ намъ неправильныя градаціи усовершенствованія, среди которыхъ наблюдается множество неправильностей и отклоненій, въ своемъ многообразіи не проявляющихъ ни малѣйшаго видимаго порядка.

Если въ поискахъ за причиной такой своеобразной неправильности въ возрастающемъ усложненіи организаціи животныхъ принять во вниманіе вліяніе безконечно разнообразныхъ въ различныхъ частяхъ земнаго шара внѣшнихъ условій на общую форму и на организацію частей тѣла животныхъ, то тогда все сразу станетъ яснымъ и понятнымъ.

Дѣйствительно, вполне очевидно, что состояніе, въ которомъ мы наблюдаемъ всѣхъ животныхъ, является, съ одной стороны, результатомъ возрастающаго усложненія организаціи, старающейся вызвать правильное усовершенствованіе, съ другой стороны, — результатомъ вліянія безчисленнаго множества очень разнообразныхъ условій, которыя постоянно стремятся нарушить правильность въ растущемъ усовершенствованіи организаціи.

Необходимо выяснитъ, что я понимаю подъ выраженіемъ: внѣшнія условія вліяютъ на форму и на организацію животныхъ, то-есть, что условія, становясь сильно отличающимися отъ прежнихъ, измѣняютъ съ теченіемъ времени и форму, и организацію животныхъ путемъ соотвѣтственныхъ перемѣнъ.

Дѣйствительно, если понять данное выраженіе буквально, то мнѣ было бы приписано ошибочное мнѣніе, такъ какъ, каковы бы ни были внѣшнія условія, они никогда не вліяютъ непосредственно на форму и на организацію животныхъ и не вызываютъ въ ней ни малѣйшаго измѣненія.

Дѣло въ томъ, однако, что крупныя измѣненія во внѣшнихъ условіяхъ влекутъ за собою крупныя измѣненія въ потребностяхъ животныхъ, а измѣненія послѣднихъ вызываютъ неизбѣжнымъ образомъ измѣненія въ дѣятельности животныхъ. Если новыя потребности сдѣлаются постоянными или очень продолжительными, животныя пріобрѣтаютъ также новыя привычки, которыя столь же постоянны, какъ и потребности, благодаря которымъ онѣ произошли. Все это легко доказать, и даже, пожалуй, это не требуетъ доказательствъ и объясненій для того, чтобы быть понятнымъ.

Очевидно, что крупныя измѣненія во внѣшнихъ условіяхъ, сдѣ-

лавшія постоянными для какой-либо породы животных, вызываютъ у этихъ животныхъ новыя привычки.

Если же новыя условія, сдѣлавшіяся постоянными для извѣстной породы животныхъ, вызвали появленіе у этихъ животныхъ новыхъ привычекъ, т.-е., обусловили появленіе у нихъ новыхъ дѣйствій, сдѣлавшихся привычными, то отсюда вытекаетъ, что животное станетъ употреблять какую-либо одну часть своего организма преимущественно передъ другою, или въ другихъ случаяхъ совершенно перестанетъ употреблять какую-либо изъ своихъ частей, сдѣлавшуюся ненужною.

Всѣ эти выводы отнюдь не должны считаться гипотезами или личными мнѣніями—напротивъ, это истины, которыя для полной очевидности не требуютъ ничего, кромѣ вниманія и тщательнаго наблюденія окружающаго.

Мы увидимъ сейчасъ на приводимыхъ далѣе примѣрахъ, представляющихъ общезвѣстные факты, что новыя потребности дѣлаютъ ту или другую часть организма необходимой и обуславливаютъ вслѣдствіе прилагаемыхъ усилій появленіе этой части, что затѣмъ, вслѣдствіе постоянного употребленія, часть эта мало-по-малу укрупняется, развивается и, въ концѣ концовъ, значительно увеличивается; съ другой стороны, мы увидимъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ новыя условія и новыя потребности дѣлаютъ ту или другую часть бесполезной, и тогда, вслѣдствіе полного отсутствія употребленія ея, она постепенно отстаетъ въ развитіи отъ другихъ частей организма, становится мало-по-малу тощей и тонкой, и, наконецъ, если отсутствіе употребленія длилось въ теченіе долгаго времени, то данная часть можетъ совершенно исчезнуть. Все это вполне положительные факты, и я приведу сейчасъ убѣдительные примѣры.

У растений, у которыхъ нѣтъ активныхъ дѣйствій и, слѣдовательно, нѣтъ настоящихъ привычекъ, крупныя измѣненія во внѣшнихъ условіяхъ, тѣмъ не менѣе, вызываютъ появленіе крупныхъ различій въ ихъ отдѣльныхъ частяхъ, такъ что различія эти обуславливаютъ появленіе и развитіе извѣстныхъ частей, въ то же время ослабляя и вызывая даже исчезновеніе многихъ другихъ. Все совершается здѣсь, однако, путемъ измѣненія, претерпѣваемаго процессомъ питанія растенія, его процессами поглощенія и выдѣленія газовъ, количествомъ теплоты, свѣта, воздуха и влажности, которыми оно обыкновенно пользуется, наконецъ, преимуществомъ, которое нѣкоторыя жизненныя движенія могутъ получить надъ другими.

Между особями того же вида, однѣ изъ которыхъ получаютъ постоянно хорошее питаніе и находятся въ условіяхъ, благоприятныхъ всему ихъ развитію, тогда какъ другія находятся въ условіяхъ противоположныхъ, образуется различіе въ состояніи этихъ особей, ста-

новящееся мало-по-малу очень замѣтнымъ. Какое огромное количество примѣровъ могъ бы и привести изъ животнаго и растительнаго царствъ для подтвержденія основательности этого соображенія! Если такія условія и сохраняются, и если то состояніе, въ которомъ находятся плохо питаемыя, страждущія и чахнущія особи, становится постояннымъ, то внутренняя организація ихъ, въ концѣ концовъ, измѣняется, при размноженіи приобретающія измѣненія сохраняются и, наконецъ, даютъ начало породѣ, сильно отличающейся отъ той, къ которой принадлежать другія особи, находившіяся все время непрерывно въ условіяхъ, благопріятствующихъ ихъ развитію.

Очень сухая весна является причиною того, что травы на лугу мало вырастаютъ, остаются тощими и слабыми и цвѣтутъ, и приносятъ плоды, выросши до очень незначительныхъ размѣровъ.

Теплая и дождливая весна даетъ сильный ростъ тѣмъ же самымъ травамъ, и сѣнокосъ бываетъ богатый.

Но если какая-либо причина дѣлаетъ постояннымъ неблагоприятныя для растений условія, они соотвѣтственно будутъ измѣняться сперва въ своемъ общемъ состояніи и, наконецъ, во многихъ частностяхъ организаціи.

Если, на примѣръ, сѣмя какого-либо изъ травянистыхъ растений даннаго луга будетъ перенесено въ болѣе высоко расположенную мѣстность, на сухой каменистый склонъ, сильно подверженный вѣтрамъ, и прорастетъ тамъ, давши начало растенію, которое будетъ въ состояніи существовать въ данной мѣстности, несмотря на то, что будетъ постоянно плохо питаться, и если затѣмъ особи, которыя возникнутъ отъ этого растенія, будутъ продолжать существовать въ такихъ же скверныхъ условіяхъ, въ концѣ концовъ, появится порода, дѣйствительно, замѣтно отличающаяся отъ той, которая растетъ на лугу, и отъ которой она, однако, произошла. Особи этой новой породы будутъ мелкими, со слабо развитыми частями и съ нѣкоторыми органами, сильнѣе развитыми, чѣмъ другіе.

Тѣ, кому приходилось много наблюдать и изслѣдовать обнирныя коллекціи, могли убѣдиться въ томъ, что по мѣрѣ того, какъ мѣняются условія обитанія, климата, пищи, образа жизни и т. п., мѣняются соотвѣтственно и особенности размѣровъ, формы, пропорціональныхъ отношеній частей, цвѣта, консистенціи, подвижности, а у животныхъ и ихъ искусства.

То, что природа совершаетъ въ теченіе продолжительнаго срока времени, мы дѣлаемъ ежедневно, измѣняя сами внезапно у нѣкоторыхъ растений тѣ условія, въ которыхъ они и всѣ особи ихъ вида находятся.

Каждому ботанику извѣстно, что при перенесеніи растеній изъ

ихъ естественныхъ условій въ садъ для искусственной культуры ихъ, растенія претерпѣваютъ мало-по-малу измѣненія, которыя, въ концѣ концовъ, дѣлаютъ ихъ неузнаваемыми. Многія растенія, въ естественныхъ условіяхъ густо покрытыя волосками, становятся въ саду почти совершенно гладкими; многія растенія, имѣвшія стелющійся стебель, выпрямляютъ его, другія — утрачиваютъ свои шипы, третьи вмѣсто деревянистаго и твердаго стебля, какимъ они обладали въ мѣстностяхъ съ теплымъ климатомъ, гдѣ они водятся, превращаются въ наше климатѣ въ растенія съ травянистымъ стеблемъ, и между ними многія становятся растеніями однолѣтними; наконецъ, размѣры частей ихъ также претерпѣваютъ очень значительныя измѣненія. Такіе результаты измѣненія внѣшнихъ условій настолько общеизвѣстны, что ботаники не любятъ описывать растенія, взятые изъ садовъ, если только эти растенія не воздѣлываются лишь съ очень недавнихъ поръ.

Наша культурная пшеница (*Triticum sativum*) не является ли растеніемъ, которое приведено въ то состояніе, въ какомъ мы его теперь находимъ, человекомъ? Пусть укажутъ мнѣ, въ какой странѣ находимъ мы теперь подобное ей растеніе въ естественныхъ условіяхъ, т.-е. растущимъ совершенно независимо отъ воздѣлыванія его поблизости (не одичавшимъ)?

Гдѣ найти въ природѣ въ естественныхъ условіяхъ нашу капусту, нашъ салатъ и т. п. въ томъ видѣ, въ какомъ мы ихъ встрѣчаемъ на нашихъ огородахъ? И не то же ли самое можно сказать и о значительномъ количествѣ животныхъ, которыхъ одомашненіе столь сильно измѣнило?

Сколько различныхъ породъ встрѣчаемъ мы между нашими домашними курами и голубями, породъ, полученныхъ путемъ воспитанія ихъ въ различныхъ условіяхъ и въ различныхъ странахъ, — тщетно пришлось бы искать ихъ въ естественныхъ условіяхъ.

Тѣ породы, которыя измѣнились менѣе всего, безъ сомнѣнія, вслѣдствіе болѣе недавняго одомашненія и вслѣдствіе того, что онѣ живутъ въ климатѣ, имѣ. не чуждомъ, все же представляютъ въ состояніи различныхъ частей ихъ тѣла значительныя различія, вызванныя тѣми новыми привычками, которыя мы заставили ихъ принять. Такъ, напримѣръ, наши домашнія утки и гуси сходны съ дикими, но утратили способность подниматься на воздухъ и пролетать значительныя разстоянія; въ концѣ концовъ, образовалось дѣйствительное различіе въ строеніи частей ихъ тѣла, по сравненію съ птицами той породы, отъ которой они произошли.

Каждому извѣстно, что птица нашихъ мѣстъ, воспитанная въ клеткѣ и прожившая въ пей 5 или 6 лѣтъ подъ рядъ, будучи поставлена въ нормальныя условія, т.-е. будучи выпущена на свободу, не

въ состояніи болѣе летать такъ, какъ ея сородичи, которые провели все время на свободѣ. Небольшое измѣненіе внѣшнихъ условій, которому подверглась такая птица, въ дѣйствительности лишь уменьшила ея способность летать и, безъ сомнѣнія, не вызвала никакихъ измѣненій въ строеніи частей ея тѣла. Однако, если многочисленный рядъ поколѣній особей той же самой породы содержался бы въ неволѣ въ теченіе значительнаго періода времени, не можетъ подлежать никакому сомнѣнію, что даже и форма внѣшнихъ частей тѣла этихъ особей мало-по-малу претерпѣла бы замѣтныя измѣненія. Еще болѣе это случилось бы, если бы, кромѣ простой жизни въ неволѣ, произошло измѣненіе климата, который сдѣлался бы совершенно инымъ, и если бы данныя особи были постепенно приучены къ совершенно другимъ родамъ пищи и къ другому способу ея приниманія, — несомнѣнно, эти условія, соединенныя вмѣстѣ и сдѣлавшіяся постоянными, образовали бы совершенно незамѣтно новую породу, вполне отличающуюся отъ прежней.

Гдѣ находимъ мы въ настоящее время въ природѣ такое огромное количество породъ собакъ, какое мы вызвали сами какъ результатъ одомашненія? Гдѣ найти этихъ договъ, борзыхъ, пуделей, болонокъ и т. д. — породъ, которыя между собою проявляютъ болѣе значительныя различія, чѣмъ допускаемыя нами въ качествѣ видовыхъ различій между животными одного и того же рода, ведущими свободный образъ жизни?

Безъ сомнѣнія, первоначальная и единственная порода, очень близкая къ волку, если только онъ самъ не былъ такой исходной породой, была въ какую-то отдаленную эпоху обращена человѣкомъ въ домашнее состояніе. Особи этой породы, не представлявшія никакихъ отличій между собою, были мало-по-малу разсѣяны человѣкомъ по различнымъ странамъ, попали въ различные климаты и, по истеченіи нѣкотораго времени, подъ вліяніемъ мѣста обитанія и различныхъ привычекъ, которыя имъ пришлось принять въ разныхъ странахъ, подверглись замѣчательнымъ измѣненіямъ и образовали различныя отдѣльныя породы. Затѣмъ, когда люди, которые сами изъ-за торговли и различныхъ другихъ интересовъ совершаютъ путешествія на протяженіи огромныхъ разстояній, переносили въ какую-либо сильно населенную мѣстность, напримѣръ большой городъ, самыя различныя породы собакъ, образовавшіяся въ очень отдаленныхъ мѣстностяхъ, тогда путемъ скрещиванія этихъ породъ и ихъ размноженія возникали постепенно всѣ тѣ породы, которыя намъ теперь извѣстны.

Слѣдующій фактъ доказываетъ по отношенію къ растеніямъ, какъ сильно вліяетъ измѣненіе какого-либо важнаго условія на измѣненіе частей организма

У водяного лютика (*Ranunculus aquatilis*, см. табл. 2) листья до тѣхъ поръ, пока они погружены въ воду, являются тонко вырѣзанными съ почти нитевидными дольками, но, когда стебель его достигнетъ поверхности воды, листья, развивающіеся на немъ въ воздухѣ, становятся широкими, закругленными и просто лопастными. Если побѣги того же самаго растенія дадутъ корень на почвѣ лишь влажной и непокрытой водою, то они дадутъ короткіе стебли, и ни одинъ изъ ихъ листьевъ не будетъ раздѣленъ на нитевидныя дольки—однимъ словомъ, получится растеніе, извѣстное подъ названіемъ болотнаго лютика (*Ranunculus hederaceus*), который ботаники считаютъ особымъ видомъ, когда его находятъ.

Не подлежитъ сомнѣнію, что и у животныхъ измѣненія во внѣшнихъ условіяхъ обитанія вызываютъ также измѣненія въ органахъ, но у нихъ измѣненія совершаются медленнѣе, чѣмъ у растений, и, слѣдовательно, менѣе для насъ замѣтны, и причины ихъ труднѣе обнаруживаемы.

Что касается условій, которыя въ такой значительной степени способны видоизмѣнять органы живыхъ существъ, то на первомъ мѣстѣ должны стоять, конечно, различія внѣшней среды, въ которой животныя обитаютъ, но, кромѣ того, существуетъ и много другихъ условій, вліяющихъ затѣмъ на измѣненія организмовъ.

Извѣстно, что различныя мѣстности различны по своей природѣ въ зависимости отъ своего положенія, отъ своего строенія и климата,—въ этомъ легко убѣдиться, посѣщая мѣстности, отличающіяся особыми качествами; вотъ уже одна причина измѣнчивости животныхъ и растений, обитающихъ въ этихъ различныхъ мѣстахъ. Но вотъ что упускаютъ обыкновенно изъ вида и чему отказываются даже вѣрить—это, что каждая мѣстность сама по себѣ мѣняется съ теченіемъ времени, измѣняетъ свой климатъ, свою природу и особенности; это происходитъ, однако, съ такою медленностью, по сравненію съ продолжительностью нашей жизни, что мы приписываемъ природѣ полное постоянство.

Въ томъ и другомъ случаѣ съ измѣненіемъ мѣстностей измѣняются соотвѣтственно и условія существованія животныхъ и растений, которыя ее населяютъ, а измѣненіе условій оказываетъ вліяніе на организмы этихъ животныхъ и растений.

Изъ этого ясно, что если въ такихъ измѣненіяхъ бываютъ и крайности, то бывають и извѣстные отгѣнки или промежуточные степени, которыя выполняютъ пробѣлы между крайностями. Слѣдовательно, существуютъ и отгѣнки въ особенностяхъ, которыми различаются между собою такъ называемые нами виды.

Очевидно, что поверхность земного шара представляетъ по при-

родѣ и по расположенію тѣлъ, ее образующихъ, въ разныхъ мѣстахъ различныя внѣшнія условія, которыя всюду находятся въ соотвѣтствіи съ многоразличіемъ формъ и организацій животныхъ, независимо отъ тѣхъ спеціальныхъ различій, какія обусловливаются въ каждомъ животномъ прогрессивнымъ усложненіемъ организаціи.

Въ каждой мѣстности, въ которой животныя могутъ обитать, данныя условія остаются очень долгое время одинаковыми и измѣняются со столь значительной медленностью, что человѣкъ не можетъ замѣтить этого непосредственно. Ему приходится обращаться къ памятникамъ, чтобы убѣдиться въ томъ, что въ каждой изъ этихъ мѣстностей наблюдаемый тамъ норядокъ вещей не былъ все время одинаковымъ, и чтобы повѣрить, что онъ еще измѣнится. Породы нынѣ живущихъ животныхъ въ любой изъ мѣстностей должны, такимъ образомъ, сохранять достаточно долгое время свойственныя имъ привычки, — отсюда вытекаетъ видимое постоянство породъ, которыхъ мы называемъ видами, постоянство, породившее у насъ идею о томъ, что эти породы столь же древни, какъ сама природа.

Но въ различныхъ пунктахъ земной поверхности, пригодныхъ для обитанія, природа и расположеніе мѣстности и свойства климата образуютъ какъ для животныхъ, такъ и для растеній внѣшнія условія всѣхъ степеней различія. Животныя, обитающія въ этихъ различныхъ мѣстностяхъ, должны, слѣдовательно, различаться между собою не только по причинѣ различной сложности въ организаціи у каждой породы, но и по причинѣ разныхъ привычекъ, которыми вынуждены обладать особи каждой породы; поэтому, когда, путешествуя по обширнымъ областямъ земной поверхности, натуралистъ замѣчаетъ, что внѣшнія условія измѣняются въ сколько-нибудь значительной степени, онъ всегда находитъ въ то же время, что и виды также соотвѣтственно измѣняются въ своихъ свойствахъ.

Истинное положеніе вещей, которое мы должны вывести изъ всего этого, заключается въ слѣдующемъ:

1) Каждое сколько-нибудь значительное и длящееся измѣненіе во внѣшнихъ условіяхъ, въ которыхъ находится данная порода животныхъ, вызываетъ у нея дѣйствительныя измѣненія въ ея потребностяхъ.

2) Каждое измѣненіе въ потребностяхъ животныхъ вызываетъ у нихъ новыя дѣйствія для удовлетворенія этихъ новыхъ потребностей и, слѣдовательно, новыя привычки.

3) Каждая новая потребность, вызывающая новыя дѣйствія для своего удовлетворенія, требуетъ, чтобы животное примѣняло чаще тѣ или другіе свои органы, которыми ранѣе оно пользовалось въ меньшей степени, что ведетъ за собой ихъ значительное увеличеніе и развитіе;

или же требуетъ дѣйствія новыхъ органовъ, которые возникаютъ у животныхъ подъ вліяніемъ новыхъ потребностей незамѣтнымъ образомъ усилями его внутренняго чувства; что это дѣйствительно такъ, я докажу сейчасъ же общезвѣстными фактами.

Итакъ, для того, чтобы узнать настоящія причины столь значительнаго разнообразія формъ и различныхъ привычекъ, примѣры которыхъ намъ представляютъ животныя, должно принять во вниманіе, что безконечно разнообразныя условія, измѣняющіяся очень медленно и вліяющія на каждую породу животныхъ, вызывали у каждой породы новыя потребности и, слѣдовательно, неизбѣжнымъ образомъ измѣняли ея привычки. Если признать истиннымъ это положеніе, противъ котораго ничего нельзя возразить, то легко будетъ узнать, какимъ образомъ новыя потребности могли удовлетворяться и какъ могли пріобрѣтаться новыя привычки, въ особенности, если обратить вниманіе на два нижеслѣдующіе закона природы, постоянно подтверждаемые наблюденіемъ.

Первый законъ. У каждаго животнаго, которое не достигло еще предѣловъ своего развитія, болѣе частое и постоянное употребленіе какого бы то ни было органа мало-по-малу укрѣпляетъ его, развиваетъ и увеличиваетъ его и даетъ ему тѣмъ большую силу, чѣмъ продолжительнѣе его употребленіе; тогда какъ постоянное отсутствіе употребленія любого органа ослабляетъ его, разрушаетъ, уменьшаетъ его способности, такъ что, въ концѣ концовъ, онъ исчезаетъ.

Второй законъ. Все, что природа заставила животныхъ пріобрѣсть или утратить подъ вліяніемъ внѣшнихъ условій, въ которыхъ находилась ихъ порода съ давняго времени, и, слѣдовательно, подъ вліяніемъ преобладающаго употребленія или неупотребленія даннаго органа, она сохраняетъ путемъ воспроизведенія и передаетъ новымъ особямъ, возникающимъ отъ прежнихъ, если только пріобрѣтенныя измѣненія общи обоимъ поламъ, или тѣмъ особямъ, отъ которыхъ произошли новыя.

Эти законы—двѣ вѣчныя истины, которыхъ могутъ не признать развѣ тѣ, кто никогда не наблюдалъ природу въ ея проявленіяхъ, или же тѣ, кто подпалъ тому заблужденію, противъ коего мнѣ приходится бороться.

Натуралисты, замѣтившіе, что формы органовъ животныхъ всегда замѣчательно точно соотвѣтствуютъ употребленію этихъ органовъ, предположили, что формы и состояніе органовъ вызвали данное ихъ употребленіе:—въ этомъ-то, однако, и ошибка, такъ какъ легко доказать путемъ наблюденія, что, напротивъ, потребности и употребленіе органовъ вызвали развитіе этихъ послѣднихъ и обусловили даже появленіе ихъ, когда они еще не существовали; слѣдовательно, потребность и

употребленіе привели органы къ тому состоянію, въ которомъ мы наблюдаемъ ихъ у животныхъ.

Если бы было не такъ, то природа должна была бы создать для органовъ животныхъ такое же количество формъ, какое разнообразіе наблюдается въ условіяхъ жизни, и необходимо было бы, чтобы эти формы, равно какъ и условія, никогда не измѣнялись.

Безъ сомнѣнія, не таковъ существующій порядокъ вещей, и если бы онъ былъ дѣйствительно таковымъ, мы, конечно, не обладали бы такими бѣговыми лошадьми, какъ выведенныя въ Англіи, мы не имѣли бы и крупныхъ ломовыхъ лошадей, столь сильно отличающихся отъ предыдущихъ, такъ какъ природа произвела ихъ сама; мы не располагали бы и между породами собакъ таксами съ короткими выгнутыми ногами, быстроногими борзыми, пуделями и т. п., у насъ не было бы безхвостыхъ куръ, павлинохвостыхъ голубей и т. п., наконецъ, мы могли бы выращивать тогда сколько угодно дикія растенія на удобренной и плодородной почвѣ нашихъ садовъ и огородовъ, и они, несмотря на это, не измѣнялись бы и послѣ долгой культуры.

Съ давнихъ поръ люди какъ бы чувствовали истинное положеніе вещей, такъ какъ установили слѣдующее изреченіе, вошедшее въ всѣмъ извѣстную пословицу: привычка—вторая натура.

Дѣйствительно, если бы привычки и природа каждаго животного не могли бы вовсе измѣняться, эта поговорка была бы совершенно ложной, не могла бы примѣняться и не могла бы сохраниться, если бы была предложена.

Если серьезно разсмотрѣть все изложенное мною, то можно убѣдиться, что я имѣлъ основательныя причины, когда въ своемъ сочиненіи «Исслѣдованія надъ живыми существами» высказалъ слѣдующее положеніе:

«Не органы и, слѣдовательно, не природа и не форма частей тѣла животнаго обуславливаютъ его привычки и способности, но, напротивъ, эти привычки, его образъ жизни и внѣшнія условія, въ которыхъ находились особи, отъ коихъ данное животное произошло, обусловили съ теченіемъ времени форму его тѣла, число и состояніе его органовъ и, наконецъ, присущія ему способности».

Взвѣсьте хорошенько это положеніе и сопоставьте его со всѣми наблюденіями, которыя природа и настоящее положеніе вещей заставляютъ насъ постоянно дѣлать, и вы увидите, что значеніе и основательность его являются для насъ совершенно очевидными.

Время и благопріятныя внѣшнія условія являются, какъ я уже сказалъ, двумя главнѣйшими средствами, которыя природа примѣняетъ для того, чтобы обусловить существованіе всѣхъ ея произведеній: извѣстно, что время для нея не имѣетъ границъ, и что она, слѣдовательно, постоянно исполнѣ располагаетъ имъ.

Что же касается внѣшнихъ условій, которыя ей необходимы, и которыми она пользуется постоянно для измѣненія всего, что она воспроизводитъ, то можно сказать, что ихъ различіе неисчерпаемо.

Главнѣйшія условія зависятъ отъ климата, отъ различной температуры воздуха и вообще окружающей среды, отъ различного характера и положенія мѣстности, отъ привычекъ, самыхъ обыкновенныхъ движеній, наиболѣе часто совершаемыхъ дѣйствій, наконецъ, отъ способовъ самоохраненія, образа жизни, способовъ защиты и размноженія и т. д.

Вслѣдствіе этихъ различныхъ вліяній способности усиливаются и укрѣпляются упражненіемъ, становятся различными, благодаря новымъ, долгое время сохранившимся привычкамъ; природа органовъ и частей животнаго незамѣтно подчиняется всѣмъ этимъ вліяніямъ, и возникшія измѣненія передаются по наслѣдству путемъ воспроизведенія.

Эти истины, являющіяся лишь слѣдствіями двухъ вышеннеложенныхъ естественныхъ законовъ, во всѣхъ случаяхъ удивительно подтверждаются фактами; они ясно указываютъ на путь, избранный природой, въ многообразіи ея произведеній.

Не довольствуясь, однако, разсмотрѣніемъ общихъ положеній, которыя можно было бы, пожалуй, счесть гипотетическими, обратимся непосредственно къ фактамъ и рассмотримъ у животныхъ послѣдствія употребленія или неупотребленія ихъ органовъ, въ зависимости отъ того образа жизни, который принуждена была принять каждая данная порода.

Я хочу доказать, что постоянное отсутствіе употребленія органа уменьшаетъ его способности, постепенно дѣлаетъ его болѣе слабымъ и, наконецъ, ведетъ за собой его исчезновеніе, если такое отсутствіе употребленія продолжается долго, въ теченіе ряда послѣдовательныхъ поколѣній животныхъ одной и той же породы.

Затѣмъ я покажу, что, наоборотъ, привычка употреблять извѣстный органъ вызываетъ у каждого животнаго, которое не достигло еще періода уменьшенія его способностей, не только усовершенствованіе и увеличеніе способностей даннаго органа, но и заставляетъ этотъ органъ развиваться и пріобрѣтать большіе размѣры, что незамѣтнымъ образомъ его измѣняетъ; такимъ способомъ, съ теченіемъ времени, этотъ органъ становится сильно отличающимся отъ соответственнаго органа у другого животнаго, примѣняющаго его въ меньшей степени.

Отсутствіе употребленія органа, содѣлавшееся постояннымъ въслѣдствіе пріобрѣтенныхъ привычекъ, постепенно уменьшаетъ органъ и заставляетъ его, въ концѣ концовъ, совершенно исчезнуть.

Въ виду того, что подобное предположеніе не можетъ быть при-

нято безъ достаточныхъ доказательствъ, попытаемся доказать его главнѣйшими и общеизвѣстными фактами, на которыхъ онъ можетъ основываться.

Позвоночныя животныя, планъ организаціи которыхъ является у всѣхъ приблизительно одинаковымъ, хотя въ частностяхъ они представляютъ большое разнообразіе, обладаютъ челюстями, вооруженными зубами; но тѣ изъ нихъ, которыхъ условія заставили пріобрѣсть привычку глотать пищу безъ предварительнаго пережевыванія, были приведены къ тому, что зубы ихъ перестали развиваться. И, дѣйствительно, ихъ зубы остались спрятанными между костными пластинками челюстей, не появляясь наружу, или даже исчезли и зачатки ихъ.

У кита, котораго считали совершенно лишеннымъ зубовъ, Жоффруа нашелъ у зародыша зубы, спрятанные въ челюстяхъ; тотъ же ученый нашелъ и у птицъ желобокъ, въ которомъ должны были бы располагаться зубы, но они у нихъ не появляются.

Даже въ классѣ млекопитающихъ, который содержитъ животныхъ наиболѣе высоко организованныхъ и преимущественно такихъ, у которыхъ планъ организаціи позвоночныхъ выполненъ наиболѣе совершеннымъ образомъ, зубы отсутствуютъ не только у кита, но и у муравьяда, обыкновеніе коего питаться безъ пережевыванія утвердилось и сохранилось въ теченіе продолжительнаго времени существованія его породы.

Глаза свойственны огромному числу различныхъ животныхъ и составляютъ существенную часть плана организаціи позвоночныхъ. И, тѣмъ не менѣе, уже у крота, который по своему образу жизни очень мало пользуется зрѣніемъ, глаза бываютъ очень незначительной величины, едва замѣтные, такъ какъ онъ очень мало ихъ упражняетъ.

Слѣпышъ (*Aspalax*), открытый Оливье, живущій подъ землею подобно кроту и, по всей вѣроятности, еще менѣе крота пользующійся дневнымъ свѣтомъ, совершенно утратилъ способность зрѣнія: у него замѣчаются лишь слѣды органа зрѣнія, и даже эти зачатки ихъ совершенно спрятаны подъ кожей и подъ нѣкоторыми другими частями, прикрывающими ихъ, и не дающими ни малѣйшаго доступа свѣту (табл. 8).

Протей—обитающая въ водѣ амфібія, родственная саламандрѣ—живетъ въ глубокихъ и темныхъ пещерахъ, наполненныхъ водою, и, подобно слѣпышу, имѣетъ лишь зачатки органовъ зрѣнія,—зачатки, которые такимъ же точно способомъ закрыты и спрятаны (табл. 4).

По отношенію къ вопросу, который я здѣсь разсматриваю, слѣдующія соображенія являются рѣшающими.

Свѣтъ не проникаетъ всюду, и потому животныя, которыя обычно держатся въ мѣстахъ, куда свѣтъ не доходитъ, не имѣютъ случая

упражнять свой органъ зрѣнія, если природа снабдила ихъ этимъ органомъ. Животныя, принадлежащія къ такому плану организаціи, въ который необходимо входятъ глаза, должны были первоначально имѣть ихъ. Между тѣмъ, принимая во вниманіе, что среди нихъ находятся животныя, не пользующіяся органами зрѣнія и имѣющія лишь зачатки ихъ, спрятанные и закрытые кожей, является очевиднымъ, что уменьшеніе и даже исчезновеніе этихъ органовъ—не что иное, какъ результатъ отсутствія упражненія ихъ.

Что это такъ—доказывается тѣмъ обстоятельствомъ, что органъ слуха никогда не исчезаетъ и имѣется у всѣхъ животныхъ, природа организаціи которыхъ требуетъ его существованія. И вотъ что тому причиной.

Звуковая матерія *), которая приводится въ движеніе ударомъ или колебаніями тѣла и передаетъ нашему органу слуха получаемое имъ слуховое впечатлѣніе, пронизываетъ всѣ среды и даже наиболѣе плотныя массы тѣла. Вслѣдствіе этого каждое животное, причастное къ такому плану организаціи, въ который входитъ органъ слуха, постоянно имѣетъ возможность упражнять этотъ органъ, гдѣ бы оно ни обитало. И вотъ между позвоночными животными, дѣйствительно, не встрѣчается ни одного, которое было бы лишено органовъ слуха. Съ органами зрѣнія дѣло обстоитъ иначе,—мы видимъ, что они исчезаютъ, появляются снова и опять исчезаютъ въ зависимости отъ того, насколько животное имѣетъ возможность ихъ упражнять.

У безголовыхъ моллюсковъ (пластинчатожаберныхъ) сильное развитіе ихъ мантии сдѣлало совершенно бесполезнымъ для нихъ существованіе глазъ и даже головы, и эти органы, хотя они и входятъ въ планъ организаціи моллюсковъ, должны были исчезнуть вслѣдствіе постоянного отсутствія употребленія.

Наконецъ, въ планъ организаціи пресмыкающихся, какъ и всѣхъ другихъ позвоночныхъ, входитъ обладаніе четырьмя конечностями, стоящими въ связи со скелетомъ. Такимъ образомъ, и змѣи должны были бы имѣть четыре конечности, тѣмъ болѣе, что они не представляютъ собою самаго послѣдняго отряда пресмыкающихся и стоятъ далѣе отъ рыбъ, чѣмъ земноводныя (лягушки, саламандры и т. п.).

Между тѣмъ змѣи пріобрѣли привычку передвигаться ползаньемъ по землѣ и прятаться въ травѣ; ихъ тѣло, вслѣдствіе постоянно повторяющихся усилій вытянуться въ длину для того, чтобы пройти чрезъ узкіе промежутки, пріобрѣло значительную длину, совершенно непропорціональную толщинѣ. Такимъ образомъ, конечности были бы

*) Во времена Ламарка сущность звуковыхъ явленій не была еще окончательно установлена.

Прим. перев.

совершенно бесполезны для этихъ животныхъ и, слѣдовательно, перестали бы употребляться ими—длинныя конечности были бы даже вредны для ихъ потребности передвигаться ползкомъ, а короткія, которыхъ не могло бы быть болѣе четырехъ, не были бы способны служить для передвиженія тѣла. Такимъ образомъ, отсутствіе употребленія ногъ, сдѣлавшись постояннымъ, заставило ихъ исчезнуть, хотя, на самомъ дѣлѣ, онѣ входятъ въ планъ организациі животныхъ этого класса.

Многія наѣкомыя, которыя по естественному характеру отряда или даже рода, къ которому они принадлежатъ, должны были бы обладать крыльями, не имѣютъ ихъ совершенно или имѣютъ слабо развитыми, вслѣдствіе отсутствія употребленія. Примѣрами тому могутъ служить многія жесткокрылыя, прямокрылыя, перепончатокрылыя и полужесткокрылыя. Образъ жизни этихъ животныхъ не даетъ имъ никогда случая пользоваться своими крыльями.

Недостаточно, однако, объяснить причину, вызвавшую данное состояніе органовъ у различныхъ животныхъ,—состояніе, постоянно-одинаковое у животныхъ одного и того же вида; требуется также показать, что происходятъ измѣненія въ состояніи органовъ у одной и той же особи въ теченіе жизни ея единственно лишь благодаря значительному отклоненію отъ привычекъ, свойственныхъ особамъ этого вида. Слѣдующій замѣчательный фактъ докажетъ окончательно вліяніе привычекъ на состояніе органовъ и покажетъ, насколько измѣненія въ привычкахъ особи вызываютъ измѣненіе въ состояніи ея органовъ, дѣйствіе которыхъ зависитъ отъ этихъ привычекъ.

Г. Тенонъ, членъ института, сообщилъ научному отдѣленію академіи, что, изслѣдуя кишечный каналъ на трупахъ людей, которые въ теченіе значительной части свой жизни страдали больною склонностью къ спиртнымъ напиткамъ, онъ находилъ постоянно, что кишечникъ у нихъ является относительно болѣе короткимъ, по сравненію съ длиною кишечника у людей, не обладавшихъ такой привычкой.

Извѣстно, что люди, склонные къ употребленію спиртныхъ напитковъ и пьянству, принимаютъ очень мало твердой пищи, почти ничего не ѣдятъ, и что спиртные напитки, которые они поглощаютъ въ избыткѣ, достаточно поддерживаютъ ихъ питаніе.

Такъ какъ жидкія пищевыя вещества, въ особенности спиртные напитки, не остаются долгое время въ желудкѣ или въ кишкахъ, то желудокъ и остальная часть кишечнаго канала утрачиваютъ у лицъ, употребляющихъ спиртные напитки, способность растяженія, точно такъ же, какъ у лицъ, ведущихъ сидячій образъ жизни и постоянно занятыхъ умственною работою, которые привыкаютъ принимать лишь очень мало пищи. Мало-по-малу, съ теченіемъ времени, ихъ желудокъ уменьшается въ объемѣ, и кишечникъ укорачивается.

Въ данномъ случаѣ уменьшеніе въ объемѣ и укорачиваніе производятся не сморщиваніемъ частей, которое позволяло бы кишечнику расширяться до обыкновенныхъ размѣровъ въ томъ случаѣ, когда вмѣсто обыкновенной пустоты онъ наполнился бы содержимымъ; наоборотъ, происходитъ фактическое суженіе и укорачиваніе такого рода, что желудокъ и кишечникъ скорѣе бы разорвались, чѣмъ уступили расширенію до нормальныхъ размѣровъ.

Если взять человѣка, который, занимаясь умственной работой, приобрѣлъ болѣе затрудненное пищевареніе и привыкъ мало ѣсть, сравнительно съ другимъ, одинаковаго съ нимъ возраста, но дѣлающимъ много физическихъ упражненій, проводящимъ время на открытомъ воздухѣ и принимающимъ много пищи, то мы увидѣли бы, что у перваго желудокъ ослабѣлъ и наполняется уже очень малымъ количествомъ пищи, тогда какъ у втораго желудокъ сохранить свою величину или даже окажется увеличеннымъ.

Мы имѣемъ, такимъ образомъ, передъ собою органъ, сильно видоизмѣненный въ своей дѣятельности и въ своихъ размѣрахъ исключительно лишь вслѣдствіе измѣненія привычекъ въ теченіе жизни индивидуума.

Итакъ, частое употребленіе органа, сдѣлавшееся постояннымъ вслѣдствіе привычки, увеличиваетъ способность къ дѣятельности этого органа, развиваетъ его и заставляетъ его приобрести болѣе размѣры и болѣшую силу дѣйствія, по сравненію съ животными, которые меньше его упражняютъ.

Мы видимъ, что отсутствіе употребленія какого-либо органа, который долженъ былъ бы работать, видоизмѣняетъ его, уменьшаетъ и, въ концѣ концовъ, уничтожаетъ.

Я постараюсь теперь доказать, что постоянное употребленіе органа, сопровождаемое усиліями извлечь изъ него какъ можно больше пользы при обстоятельствахъ, требующихъ его дѣятельности, усиливаетъ и увеличиваетъ этотъ органъ или даже создаетъ новые органы, которые могутъ выполнять функціи, сдѣлавшіяся необходимыми.

Птица, которой приходится отыскивать добычу въ водѣ и тѣмъ поддерживать свое существованіе, расширяетъ пальцы своихъ ногъ, когда ей приходится ударять по водѣ во время плаванія. Кожа, соединяющая эти пальцы у основанія, приобретаетъ, благодаря постоянно повторяющимся движеніямъ пальцевъ способность растягиваться; такимъ образомъ, съ теченіемъ времени, образовались тѣ большія перепонки, соединяющія пальцы у утокъ, гусей и т. п., какими мы ихъ знаемъ теперь. Тѣ же самыя усилія, примѣняемые при плаваніи, т.-е. при отталкиваніи ногою воды, съ цѣлью двигаться въ этой жидкости, вызвали появленіе перепонокъ между пальцами также у лягушекъ, морскихъ черепахъ, выдры, бобра и т. п.

Наоборотъ, птицы, которыхъ обычный образъ жизни заставляетъ садиться на деревья и которыя происходятъ отъ особей, приобрѣтшихъ эту привычку, получаютъ необходимымъ образомъ болѣе длинные пальцы ногъ, устроенные совершенно другимъ образомъ, чѣмъ пальцы водныхъ животныхъ, о которыхъ я только-что говорилъ. Ихъ когти съ теченіемъ времени вытянулись въ длину, заострились и изогнулись крючкомъ, чтобы лучше охватывать вѣтви, на которыхъ птицамъ приходится садиться.

Точно также вполне понятно, что береговые птицы, которыя не любятъ плавать, но въ то же время посѣщаютъ берега водоемовъ, чтобы отыскивать тамъ добычу, постоянно бываютъ принуждены погружать свои ноги въ вязкій илъ дна. Вслѣдствіе этого такая птица, не желая, чтобы тѣло ея погружалось въ жидкость, направляетъ всѣ свои усилія къ тому, чтобы вытянуть свои ноги и сдѣлать ихъ болѣе длинными. Результатомъ является, что, вслѣдствіе продолжительной привычки, приобретаемой этими птицами, вытягивать и удлинять постоянно свои ноги, всѣ особи данной породы становятся, въ концѣ концовъ, такими длинноногими, что производятъ впечатлѣніе ходящихъ на ходуляхъ, притомъ ихъ ноги остаются голыми, т.-е. лишенными перьевъ на большомъ протяженіи.

Вполнѣ понятно также, что такая птица стремится ловить добычу, не смачивая своего тѣла, и потому принуждена постоянно стараться вытягивать свою шею. Вслѣдствіе такихъ постоянно повторяющихся усилій у данной особи и у всей ея породы должно произойти съ теченіемъ времени значительное удлиненіе шеи, что, дѣйствительно, и наблюдается у многихъ длинношеихъ птицъ береговой полосы.

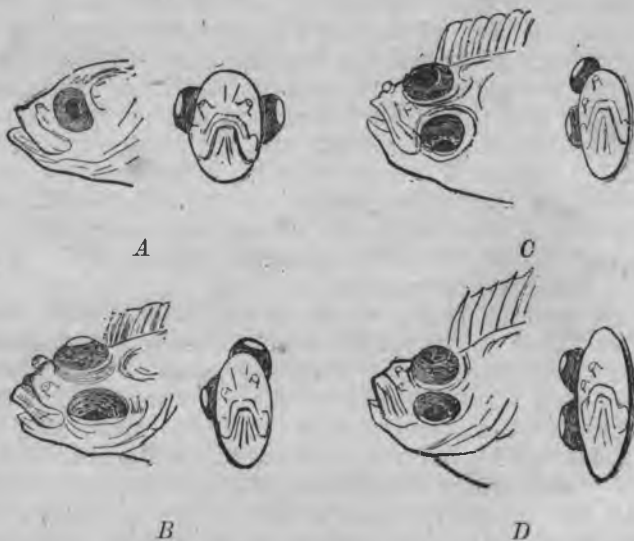
Если у нѣкоторыхъ плавающихъ птицъ, какъ, напримѣръ, у гуся и у лебедя, при короткихъ лапахъ, тѣмъ не менѣе, длинная шея, то это потому, что птицы эти, плавая на водѣ, имѣютъ обыкновеніе погружать шею, какъ можно глубже, въ воду, чтобы ловить водныхъ личинокъ и различныхъ мелкихъ животныхъ, которыми онѣ питаются: но при этомъ онѣ не дѣлаютъ никакихъ усилій для удлиненія ногъ.

Если животное для удовлетворенія своихъ потребностей производитъ постоянныя усилія удлинить свой языкъ, то этотъ органъ также приобретаетъ значительную длину (напримѣръ, у муравѣда, см. табл. 3; у дятла); если нужно схватывать что-либо языкомъ, то языкъ сдѣлается раздѣленнымъ на двѣ части и виллообразнымъ, — примѣрами могутъ служить колибри, которыя схватываютъ насекомыхъ своимъ языкомъ, и ящерицы и змѣи, которыя пользуются языкомъ для ощупыванія и распознаванія предметовъ, находящихся передъ ними.

Потребности, постоянно вызываемыя обстоятельствами, и усилія употребляемыя животными для удовлетворенія этихъ потребностей, не

ограничиваются тѣмъ, что увеличиваютъ или уменьшаютъ размѣры или способности измѣняемыхъ ими органовъ, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ являются также причиною перемѣщенія этихъ органовъ, если такое перемѣщеніе является необходимымъ для удовлетворенія этихъ потребностей.

Рыбы, плавающія обычно въ большихъ водоемахъ, и которымъ необходимо видѣть то, что дѣлается по сторонамъ, обладаютъ глазами, расположенными по бокамъ головы. Тѣло ихъ, у разныхъ видовъ болѣе или менѣе сжатое съ боковъ, лежитъ въ плоскости, перпендикулярной



Перемѣщеніе глаза у камбалы.

Въ каждой изъ четырехъ послѣдовательныхъ стадій голова изображена какъ спереди, такъ и съ лѣвой стороны. При выходѣ изъ икры у маленькой рыбки оба глаза расположены симметрично по бокамъ головы (А). Постепенно (В, С, D) одинъ глазъ передвигается на противоположную сторону.

къ поверхности воды, и глаза расположены такимъ образомъ, что съ каждой боковой плоской стороны тѣла рыбы имѣется по глазу. Но тѣ рыбы, которыхъ ихъ образъ жизни принуждаетъ постоянно приближаться къ берегамъ и, въ особенности, къ очень пологимъ берегамъ морей, принуждены плавать на своемъ плоскомъ боку, чтобы имѣть возможность подходить какъ можно ближе къ берегу. Въ этомъ положеніи онѣ получаютъ гораздо больше свѣтовыхъ лучей сверху, чѣмъ снизу, и, такъ какъ имъ нужно внимательно наблюдать за тѣмъ, что дѣлается надъ ними, то необходимость эта заставила одинъ ихъ глазъ

претерпѣть извѣстнаго рода перемѣщенія и принять очень замѣчательное положеніе, наблюдаемое нами у камбалъ, палтусовъ, тюрбо и т. п. Получается несимметричное положеніе глазъ вслѣдствіе неполнаго перемѣщенія. Иногда перемѣщеніе становится совершенно законченнымъ, какъ, напримѣръ, у скатовъ, у которыхъ голова и тѣло совершенно сплющены въ горизонтальной плоскости. Глаза у скатовъ, перемѣщенные оба на верхнюю сторону, стали симметричными (см. табл. 5).

Змѣямъ, которыя передвигаются ползаніемъ по земной поверхности, необходимо было видѣть, главнымъ образомъ, предметы, находящіеся надъ ними. Эта потребность повліяла на расположеніе органовъ зрѣнія этихъ животныхъ, и мы видимъ, что дѣйствительно у нихъ глаза располагаются сбоку и въ верхней части головы, чтобы легче можно было замѣчать все, что происходитъ надъ ними и по сторонамъ; въ то же время онѣ почти ничего не видятъ, что находится впереди нихъ, хотя бы даже на небольшомъ разстояніи. Чтобы загладить этотъ недостатокъ своего зрѣнія и чтобы имѣть возможность различать предметы, находящіеся впереди головы, которые могли бы поранить ихъ при движеніи впередъ, имъ приходилось изслѣдовать эти предметы не иначе, какъ при помощи своего языка, который онѣ были принуждены удлинять изо всѣхъ своихъ силъ. Эта привычка не только повлекла за собой то, что языкъ сдѣлался топкимъ, длиннымъ и сильно сократимымъ, но и вызвало, у большинства видовъ раздѣленіе его на концы, благодаря чему возможно ощущивать имъ сразу нѣсколько предметовъ; эта привычка вызвала также образованіе отверстія на концѣ рыла змѣй, чрезъ которое языкъ можно высунуть наружу, не открывая рта.

Наиболѣе замѣчательные результаты привычекъ наблюдаемъ мы, однако, у травоядныхъ млекопитающихъ.

Четвероногое животное, которому, какъ и всей его породѣ, обстоятельства и вызванныя ими потребности издавна дали привычку питаться травою, передвигается исключительно по поверхности земли и должно наибольшую часть своей жизни стоять на своихъ четырехъ ногахъ, производя въ общемъ относительно мало движеній или умѣренное количество движеній. Животныя этого рода принуждены употреблять такъ много времени ежедневно, чтобы наѣсться тѣмъ единственнымъ сортомъ пищи, который они употребляютъ, что имъ приходится мало упражняться въ движеніяхъ, и они пользуются своими конечностями лишь для ходьбы или бѣга по землѣ и никогда не примѣняютъ ихъ для цѣплянья или лазанья по деревьямъ.

Эта привычка поглощать постоянно огромный объемъ питательныхъ веществъ, раздувающихъ пищеварительные органы, и производить лишь небольшія движенія вызвала то обстоятельство, что тѣло

такихъ животныхъ сдѣлалось очень толстымъ, тяжелымъ и массивнымъ и приобрѣло значительный объемъ, какъ мы это видимъ на примѣрѣ слоновъ, носороговъ, быковъ, буйволовъ, лошадей и т. п.

Обыкновеніе оставаться въ теченіе наибольшей части дня въ стоячемъ положеніи на своихъ четырехъ ногахъ съ тѣмъ, чтобы пасти и наѣдаться травою, вызвало образованіе толстаго рогового покрова, облекающаго концы пальцевъ конечностей; вслѣдствіе того, что пальцы эти оставались безъ упражненія въ какомъ-либо движеніи и служили исключительно лишь для поддержанія тѣла, большая часть пальцевъ укоротилась, сгладилась и, въ концѣ концовъ, даже исчезла. Такимъ образомъ, у толстокожихъ нѣкоторыя животныя имѣютъ на ногахъ пять пальцевъ, съ пятью копытами; другія обладаютъ лишь четырьмя и, наконецъ, третьи даже только тремя пальцами. Но у жвачныхъ, которыя являются, повидимому, наиболѣе древними изъ млекопитающихъ, привыкшихъ жить исключительно на поверхности земли, имѣются на конечностяхъ лишь два пальца, а у однокопытныхъ (лошадь, осель) даже только одинъ.

Между тѣмъ и среди травоядныхъ животныхъ, въ особенности между жвачными, имѣются такія породы, которыя благодаря мѣстнымъ условіямъ тѣхъ пустынныхъ странъ, въ коихъ они живутъ, подвергаются постоянно преслѣдованіямъ хищныхъ животныхъ и находятъ себѣ спасеніе исключительно въ поспѣшномъ бѣгствѣ. Необходимость заставила ихъ упражняться въ быстромъ бѣгѣ, и подъ вліяніемъ такой привычки тѣло ихъ сдѣлалось болѣе граціознымъ, ихъ ноги болѣе тонкими, чему примѣромъ являются антилопы, газели и т. д.

Съ другой стороны, опасности, угрожающія въ нашихъ широтахъ оленямъ, дикимъ козамъ и ланямъ погибнуть отъ руки человѣка, вызвали у нихъ такія же потребности и заставили принять сходныя привычки, обусловивъ появленіе у нихъ одинаковыхъ образованій.

Вслѣдствіе того, что жвачныя могутъ употреблять свои конечности исключительно лишь для поддержанія тѣла и не имѣютъ никакой силы въ челюстяхъ, приспособленныхъ лишь для срѣзанія и пережевыванія травы, они могутъ драться между собою исключительно лишь ударами головы, причемъ ударяютъ другъ друга лобной частью головы. Во время приступовъ гнѣва, наблюдающихся у нихъ нерѣдко, въ особенности у самцовъ, ихъ внутреннее чувство своимъ напряженіемъ направляетъ кровь болѣе сильно къ этой части головы, и потому здѣсь образуются у однихъ животныхъ роговыя отложенія, у другихъ—костныя, соединенныя съ роговыми, дающія начало твердымъ отросткамъ: такимъ образомъ появляются рога, которыми вооружена болѣшая часть жвачныхъ животныхъ.

Что касается вліянія привычки, то очень интересно наблю-

дать, какой своеобразный результатъ она имѣла на необыкновенное строеніе тѣла и размѣры жираффы (табл. 6): извѣстно, что это животное, самое высокое между млекопитающими, обитаетъ во внутренней части Африки и держится въ мѣстностяхъ сухихъ и лишенныхъ травы, — это принуждаетъ его питаться листовою деревьевъ и постоянно стараться достать ее. Результатомъ этой выработавшейся съ давнихъ временъ привычки является то обстоятельство, что у всѣхъ особей этой породы переднія ноги сдѣлались длиннѣе заднихъ, и шея настолько вытянулась въ длину, что жираффа, не поднимаясь на заднихъ ногахъ и лишь поднимая голову, достигаетъ въ вышину 6 метровъ (около 20 футовъ).

Между птицами, благодаря, по всей вѣроятности, аналогичнымъ условіямъ, выработалось оригинальное строеніе страусовъ, которые лишены способности летать и обладаютъ тѣломъ, покоящимся на очень высокихъ ногахъ.

Столь же замѣчателенъ результатъ вліянія привычки и у плотоядныхъ млекопитающихъ, но онъ сказывается здѣсь явленіями совершенно другого рода.

Дѣйствительно, тѣ изъ млекопитающихъ, которыя привыкли такъ же, какъ и вся ихъ порода, или лазать по деревьямъ, или рыть землю, или разрывать животныхъ, на которыхъ они нападаютъ, — всѣ они должны были пользоваться для этихъ цѣлей пальцами своихъ конечностей; и эта привычка содѣйствовала раздѣленію ихъ пальцевъ и вызвала у нихъ образованіе когтей, которыми они вооружены.

Однако, между плотоядными имѣются также и такіа животныя, которыя принуждены бѣгать для лова своей добычи. У тѣхъ изъ нихъ, которыхъ необходимость и, слѣдовательно, привычки заставляли разрывать добычу когтями и вонзать когти глубоко въ тѣло другого животного, эти постоянныя усилія должны были вызвать значительное увеличеніе когтей и загибаніе ихъ, что впоследствии сильно стѣсняло ходьбу или бѣгъ по каменистой почвѣ. Въ подобномъ случаѣ бывало, что животному приходилось дѣлать также усилія для того, чтобы вытягивать назадъ эти слишкомъ изогнутые когти, мѣшавшіе ходить, — такимъ образомъ возникли мало-по-малу тѣ своеобразныя влагалища, въ которыя вытягиваютъ свои когти кошки, тигры, львы и др., когда не пользуются ими.

Такимъ образомъ, усилія въ какомъ-либо направленіи, производимыя постоянно извѣстными частями организма для того, чтобы удовлетворить извѣстнымъ потребностямъ, зависящимъ отъ природы или внѣшнихъ условій, влекутъ за собою увеличеніе этихъ частей, заставляютъ ихъ пріобрѣтать такіе размѣры и такую форму, которыхъ они никогда бы не имѣли, если бы эти усилія не сдѣлались привыч-

нымъ дѣйствіемъ. Наблюденія, произведенныя надъ всѣми извѣстными намъ животными, доставляютъ тому постоянно многочисленныя примѣры.

Можно ли придумать болѣе блестящій примѣръ, какъ представляемый кенгуру (табл. 7)? Это животное, носящее своихъ дѣтенышей въ мѣшкѣ, на брюхѣ, приняло обыкновеніе держаться какъ бы стоя, опираясь лишь на свои заднія ноги и на хвостъ и перемѣщаться исключительно скачками, при которыхъ оно сохраняетъ свое приподнятое положеніе, чтобы не причинять неудобства дѣтенышамъ, и вотъ что является результатомъ этого: 1) переднія ноги кенгуру, которыми животное очень мало пользуется, и на которыя оно опирается исключительно лишь тогда, когда покидаетъ свое приподнятое положеніе, не развиваются пропорціонально съ другими частями тѣла и остаются тонкими, очень небольшими и почти безсильными. 2) Заднія ноги, находящаяся почти непрерывно въ дѣйствіи либо для того, чтобы поддерживать все тѣло, либо для того, чтобы производить скачки, получаютъ, напротивъ, значительное развитіе, дѣлаются очень большими и сильными. 3) Наконецъ, хвостъ, который, какъ мы видимъ, здѣсь также находитъ большое примѣненіе для поддерживанія животнаго и для произведенія его главнѣйшихъ движеній, приобретаетъ у основанія поразительную толщину и силу.

Эти хорошо извѣстные факты, безъ сомнѣнія, убѣдительно показываютъ, каковы результаты у животныхъ привычнаго употребленія какого-либо органа или части тѣла. Если послѣ этого, наблюдая у животнаго какой-либо специально развитый большой и сильный органъ, будутъ все же увѣрять, что постоянное упражненіе не могло вызвать его развитія, что отсутствіе употребленія нисколько бы его не уменьшило, и что, наконецъ, этотъ органъ постоянно былъ такимъ съ того самаго времени, какъ былъ созданъ видъ, къ которому относится животное, --- въ такомъ случаѣ я спрошу: почему же наши домашнія утки не въ состояніи болѣе летать, какъ дикія? Я приведу множество примѣровъ различій, происходящихъ у насъ благодаря упражненію или отсутствію упражненія того или другого изъ нашихъ органовъ, хотя эти различія и не сохранялись по наслѣдству, иначе результаты ихъ были бы еще болѣе значительными.

Во второй части книги я покажу, что, когда воля побуждаетъ животное къ какому-либо дѣйствію, то органы, которые должны производить это дѣйствіе, побуждаются къ тому тотчасъ же притокомъ тонкой жидкости (нервной жидкости), которая становится непосредственной причиной движеній, требуемыхъ данною дѣятельностью. Множество наблюденій подтверждаетъ этотъ фактъ, который не можетъ теперь уже подлежать никакому сомнѣнію.

Изъ этого слѣдуетъ, что многократное повтореніе подобныхъ

актовъ укрѣпляетъ, увеличиваетъ, развиваетъ и даже создаетъ органы, для нихъ необходимыя. Стоить лишь внимательно наблюдать за тѣмъ, что всюду происходитъ въ этомъ направленіи, чтобы убѣдиться въ дѣйствительности указываемой причины развитія и измѣненій организмовъ.

Далѣе, каждое измѣненіе, приобрѣтенное органомъ, благодаря достаточно привычному употребленію, сохраняется и передается позднѣе путемъ воспроизведенія, если оно обще обѣмъ особямъ, которыя при оплодотвореніи участвуютъ въ воспроизведеніи новой особи. Наконецъ, это измѣненіе распространяется и переходитъ также на всѣхъ потомковъ, подверженныхъ одинаковымъ условіямъ, безъ того, чтобы имъ опять уже приходилось приобрѣтать его тѣмъ путемъ, которымъ оно было создано.

Впрочемъ, при размноженіи происходитъ смѣшеніе особей, обладающихъ различными свойствами или формами, что неизбѣжнымъ образомъ препятствуетъ непрерывной передачѣ этихъ свойствъ и формъ. Вотъ это-то и препятствуетъ у человѣка, который подвергается столькимъ различнымъ внѣшнимъ вліяніямъ, сохраненію и передачѣ по наслѣдству свойствъ или случайныхъ недостатковъ, которые онъ приобрѣлъ. Если бы особенности въ строеніи или какіе-либо недостатки были приобрѣтены обоими лицами, вступающими въ брачный союзъ, то тѣ же особенности появились бы у потомства, и при послѣдовательныхъ союзахъ такого рода произошла бы особая раса, отличающаяся отъ прежнихъ. Но постоянное смѣшеніе особей, обладающихъ особенностями строенія, съ такими, которыя не обладаютъ ими, вызываетъ исчезновеніе всѣхъ приобрѣтенныхъ благодаря специальнымъ причинамъ особенностей. Если бы отдаленныя разстоянія не раздѣляли различныя народности, то постоянное смѣшеніе обусловило бы исчезновеніе главныхъ характерныхъ чертъ, которыми онѣ отличаются.

Если бы я захотѣлъ обозрѣть всѣ классы, всѣ отряды, всѣ роды и всѣ виды существующихъ животныхъ, я могъ бы показать, что организація особей и ихъ отдѣльныхъ частей, всѣ органы ихъ, способности и т. д. вездѣ являются исключительно лишь результатомъ тѣхъ внѣшнихъ условій, въ которыя каждый видъ былъ поставленъ природой, и тѣхъ привычекъ, которыя принуждены были принять особи; я могъ бы доказать, что не форма, существовавшая заранѣе, принудила животныхъ принять образъ жизни ихъ, извѣстный намъ въ настоящее время.

Извѣстно, что животное, носящее названіе ай-ай или лѣнивца (*Bradypus tridactylus*, табл. 8), находится постоянно въ такомъ состояніи слабости, что производитъ лишь самыя медленныя и ограниченныя дви-

женія и даже съ трудомъ ходить по землѣ. Движенія его настолько медлительны, что, говорятъ, онъ не можетъ сдѣлать въ день болѣе 50 шаговъ. Извѣстно далѣе, что организація этого животнаго стоитъ въ полномъ соотвѣтствіи съ его слабостью и неспособностью ходить и, если бы лѣннинецъ захотѣлъ дѣлать другія движенія, чѣмъ тѣ, которыя имъ производятся, то онъ не былъ бы въ состояніи ихъ производить.

Предполагая, что лѣннинецъ получилъ отъ природы извѣстную намъ организацію, выводили изъ этого, что такая организація принуждала его къ его образу жизни и къ тому жалкому состоянію, въ которомъ онъ находится.

Я, однако, очень далека отъ такой мысли и убѣжденъ, что привычки, которыя первоначально принуждены были себѣ усвоить особи породы лѣннинецъ, неизбѣжно должны были повести къ той организаціи лѣннивца, которую мы наблюдаемъ въ настоящее время.

Если постоянныя преслѣдованія и опасности заставляли нѣкогда особей этого вида спасаться на деревья и оставаться тамъ постоянно, питаясь ихъ листьями, то, очевидно, особи эти должны были отказаться отъ многихъ движеній, которыя производятся животными, обитающими на поверхности земли. Всѣ потребности лѣннивца сократились лишь до необходимости прицѣпляться къ вѣтвямъ, лазать по нимъ, доставая листья, и затѣмъ оставаться на деревѣ безъ движенія, чтобы не упасть. Къ тому же такое бездѣйствіе постоянно вызывалось жаркимъ климатомъ, который, какъ извѣстно, у теплокровныхъ животныхъ вызываетъ наклонность скорѣе къ покою, чѣмъ къ движенію.

Вслѣдствіе того, что въ теченіе долгаго времени всѣ особи породы лѣннинецъ постоянно имѣли это обыкновеніе оставаться на деревьяхъ и производить лишь медленныя и мало разнообразныя движенія, вполне достаточныя для удовлетворенія ихъ потребностей, организація ихъ мало-по-малу пришла въ соотвѣтствіе съ ихъ новыми привычками, и результатомъ явилось слѣдующее:

1) Переднія конечности этихъ животныхъ, вслѣдствіе постоянныхъ усилій возможно удобнѣе захватывать вѣтви деревьевъ, сильно вытянулись въ длину.

2) Когти ихъ пальцевъ пріобрѣли значительно болѣшую длину и изогнутую форму, благодаря усиліямъ животнаго прицѣпляться къ вѣтвямъ.

3) Пальцы, не упражняясь ни въ какихъ особыхъ движеніяхъ, потеряли всякую самостоятельную подвижность, соединились и сохранили лишь способность сгибаться или разгибаться всѣ вмѣстѣ.

4) Бедра, постоянно обнимавшія стволъ или крупныя вѣтви

деревьевъ, сдѣлались отстоящими другъ отъ друга, что вызвало расширение таза и передвинуло назадъ суставныя впадины.

5) Накопецъ, многія изъ ихъ костей срослись, и, такимъ образомъ, многія части ихъ скелета получили расположеніе и форму, соотвѣтствующую образу жизни животныхъ и совершенно противную тѣмъ, которыя они должны были бы имѣть при другихъ привычкахъ.

Противъ всего этого нельзя спорить, такъ какъ, въ дѣйствительности, природа въ тысячѣ другихъ случаевъ показываетъ намъ аналогичные факты вліянія внѣшнихъ условий на привычки и привычекъ на форму, расположеніе и пропорціи частей тѣла животныхъ.

Нѣтъ надобности приводить еще примѣры. Посмотримъ, къ чему теперь сводится все наше разсужденіе.

Несомнѣненъ фактъ, что различныя животныя имѣютъ каждое, соотвѣтственно своему роду и виду, особыя привычки и организацію, которая находится всегда въ полномъ соотвѣтствіи съ этими привычками. На основаніи этого факта можно, смотря по желанію, принять либо то, либо другое изъ двухъ нижеслѣдующихъ заключеній, причемъ ни одно изъ нихъ не можетъ быть съ точностью доказано.

Заключеніе, принимавшееся до настоящаго времени: природа или Творецъ ея, создавая животныхъ, предусмотрѣли всѣ возможныя условія, въ которыхъ имъ придется жить, и снабдили каждый видъ постоянной организаціей и опредѣленной и неизмѣнной въ своихъ частяхъ формой, которыя заставляютъ каждый видъ жить въ тѣхъ мѣстностяхъ и при тѣхъ климатическихъ условіяхъ, при которыхъ мы его находимъ, и сохранять постоянно тѣ свои привычки, которыя мы наблюдаемъ.

Мое особое заключеніе: природа, производя послѣдовательно всѣ виды животныхъ, начиная съ наименѣе совершенныхъ или наиболѣе простыхъ и кончая наиболѣе совершенными, усложняла постепенно ихъ организацію, и когда животныя распространялись по всѣмъ обитаемымъ областямъ земного шара, то каждый видъ получилъ, подѣ вліяніемъ внѣшнихъ условій, съ которыми онъ встрѣчался, тѣ привычки, тѣ измѣненія въ своихъ частяхъ, которыя мы у него находимъ.

Первое изъ этихъ заключеній является тѣмъ самымъ, которое выводилось до сихъ поръ, и является приблизительно всеобщимъ мнѣніемъ: оно предполагаетъ у каждаго животнаго исполнѣ постоянную организацію и полное отсутствіе измѣненій всѣхъ частей организма, какъ въ прошедшемъ, такъ и въ настоящемъ; оно предполагаетъ, кромѣ того, что внѣшнія условія мѣстностей, въ которыхъ обитаютъ виды животныхъ, никогда не измѣняются, такъ какъ если бы они измѣнялись, то тѣ же самыя животныя не могли бы тамъ болѣе существо-

вать, а возможность найти въ другихъ мѣстностяхъ подобныхъ животныхъ и перенести ихъ могла бы отсутствовать.

Второе заключеніе, мое собственное: оно предполагаетъ, что благодаря вліянію виѣшнихъ условій на привычки и, затѣмъ, вліянію привычекъ на состояніе частей тѣла и даже на всю организацію, каждое животное можетъ подвергаться измѣненіямъ своихъ частей и своей организаціи, измѣненія эти могутъ сдѣлаться очень значительными, и они могли привести къ тому состоянію, въ которомъ мы теперь находимъ всѣхъ животныхъ.

Для того, чтобы доказать, что это второе заключеніе не основательно, требуется прежде всего доказать, что любая точка земной поверхности никогда не измѣняется по своей природѣ по своему положенію, возвышенному или низменному, по своему климату и т. д., и т. д.; затѣмъ слѣдуетъ доказать, что ни одна изъ частей тѣла животныхъ не подвергается даже по истеченіи значительнаго промежутка времени никакимъ измѣненіямъ при измѣненіяхъ виѣшнихъ условій и при необходимости вести другой образъ жизни, чѣмъ тотъ, который былъ свойственъ раньше.

Если бы хотя въ обоихъ случаяхъ оказалось, что животное, находящееся съ давнихъ поръ въ домашнемъ состояніи, отличается отъ дикаго вида, отъ котораго оно произошло; или если бы у любого домашнего животного оказались различія въ строеніи между особями, которыхъ заставили принять опредѣленные привычки, и другими, которыхъ приучили къ другимъ привычкамъ, — то должно признать, что первое заключеніе не соотвѣтствуетъ законамъ природы, и что, наоборотъ, второе — вполне имъ соотвѣтствуетъ.

Такимъ образомъ, все, повидимому, подтверждаетъ мой выводъ, что не форма тѣла или его частей обуславливаетъ привычки и образъ жизни животныхъ, а, наоборотъ, привычки, образъ жизни и всѣ другія условія, вліяющія на животное, обуславливаютъ съ теченіемъ времени форму его тѣла и всѣхъ его частей. вмѣстѣ съ новыми формами приобретаются и новыя способности, и, мало-по-малу, природа достигла того, что животныя сдѣлались такими, какими мы ихъ наблюдаемъ въ настоящее время.

Можетъ ли быть въ естественной исторіи вопросъ болѣе значительный и заслуживающій большаго вниманія, чѣмъ тотъ, который я только-что разсмотрѣлъ?

Гипотеза развитія

Г. СПЕНСЕРА.

Эта небольшая статья знаменитаго англійскаго философа Герберта Спенсера (1820 - 1903) была опубликована въ 1852 г. п. по его собственнымъ словамъ, была первой въ развитіи его идей и даетъ ключъ къ его послѣдующимъ произведеніямъ. Идея о превращеніи видовъ высказана въ ней съ совершенною опредѣленностью и большою силою за семь лѣтъ до появленія книги Дарвина о происхожденіи видовъ (1859 г.), почему мы и даемъ ей здѣсь мѣсто.

Ред.

Одинъ изъ моихъ друзей рассказывалъ мнѣ недавно, что какъ-то въ спорѣ о гипотезѣ развитія одинъ изъ спорящихъ высказалъ такое положеніе: въ виду того, что во всемъ нашемъ опытѣ мы не наблюдаемъ явленія превращенія видовъ, совершенно не научно предполагать, чтобы превращеніе видовъ когда-либо происходило. Если бы я участвовалъ въ этомъ спорѣ, я не сталъ бы оспаривать этого положенія, которое, впрочемъ, далеко не неуязвимо; но отвѣтилъ бы ему другимъ: въ виду того, что во всемъ нашемъ опытѣ мы никогда не имѣли случая наблюдать сотворенія видовъ, то, по его собственному указанію, не научно предполагать, чтобы виды когда-либо возникали путемъ акта творенія.

Тотъ, кто развязно отрицаетъ теорію эволюціи какъ ученіе, недостаточно обоснованное фактическими данными, забываетъ, повидимому, что его собственная теорія не основывается ни на какихъ фактахъ. Подобно большинству людей, родившихся въ вѣрѣ, онъ требуетъ самой тщательной провѣрки всѣхъ ученій, противорѣчащихъ его собственному, но полагаетъ, что самое послѣднее не нуждается въ провѣркѣ вовсе. Мы находимъ на поверхности земного шара огромное количество видовъ растений и животныхъ,—первыхъ (по Гумбольдту) около 320000, вторыхъ (по Карпентеру) около 2000000 видовъ,—и если мы присоединимъ сюда число видовъ животныхъ и растений, которыя существовали ранѣе, но теперь исчезли, то можемъ съ увѣренностью сказать, что число всѣхъ существовавшихъ и существующихъ на землѣ видовъ организмовъ не менѣе десяти милліоновъ. Какая же теорія происхожденія этихъ десяти милліоновъ видовъ болѣе

согласна со здоровымъ смысломъ? Болѣе ли вѣроятно, что мы должны допустить десять милліоновъ специальныхъ творческихъ актовъ, или же мы должны принять, что десять милліоновъ разновидностей произошли путемъ непрерывнаго измѣненія, благодаря измѣненіямъ во внѣшнихъ условіяхъ, тѣмъ болѣе, что разновидности, несомнѣнно, и теперь возникаютъ?

Безъ сомнѣнія, многіе отвѣтятъ, что они скорѣе могутъ понять десять милліоновъ специальныхъ актовъ творчества, чѣмъ происхожденіе десяти милліоновъ разновидностей путемъ постепеннаго измѣненія. Однако, при провѣркѣ окажется, что думающіе такъ находятся подъ вліяніемъ иллюзіи. Это не болѣе, какъ одинъ изъ тѣхъ случаевъ, когда люди не столько дѣйствительно что-нибудь думаютъ, сколько думаютъ, что они такъ думаютъ. На самомъ дѣлѣ, они не могутъ себѣ представить десять милліоновъ специальныхъ творческихъ актовъ, но они думаютъ, что они могутъ себѣ представить это. Разсмотрѣвъ данный вопросъ тщательно, они увидятъ, что въ дѣйствительности никогда не представляли себѣ ясно акта творенія даже одного единственнаго вида. Если же они думаютъ, что составили себѣ ясное и опредѣленное представленіе объ актѣ творенія, то пусть скажутъ намъ, какъ строится новый видъ, и какъ онъ появляется. Падаютъ ли онъ къ намъ съ облаковъ, или мы должны допустить, что онъ вылѣзаетъ изъ нѣдръ земли? Слетаются ли его конечности и внутренніе органы со всѣхъ странъ свѣта и соединяются вмѣстѣ, или мы должны принять старинное вѣрованіе евреевъ, по которому Іегова слѣпляетъ новое свое созданіе изъ глины? Если они скажутъ, что новый видъ не возникаетъ ни однимъ изъ описанныхъ способовъ, которые слишкомъ противорѣчатъ нашему здоровому смыслу и не могутъ быть нами приняты, тогда мы попросимъ ихъ описать способъ, которымъ новый видъ, по крайней мѣрѣ, могъ бы возникнуть—такой способъ, который не противорѣчилъ бы здоровому смыслу,—они увидятъ, что такого способа они никогда себѣ не представляли и не могутъ себѣ представить.

Если же защитники специальныхъ актовъ творенія будутъ жаловаться на то, что отъ нихъ требуютъ слишкомъ многого, когда просятъ описать, какимъ способомъ совершается специальный актъ творенія, я отвѣчу: напротивъ, отъ нихъ требуютъ значительно меньше, чѣмъ сами они требуютъ отъ защитниковъ гипотезы развитія. Отъ нихъ требуютъ указать лишь понятный способъ творенія, тогда какъ они, со своей стороны, требуютъ выясненія не только понятнаго, но дѣйствительнаго способа происхожденія видовъ. Они не говорятъ—покажи намъ, какъ это могло произойти, но говорятъ, покажи, какъ это произошло! Съ такимъ же основаніемъ мы могли

бы у нихъ требовать не возможнаго только, но дѣйствительнаго по доказаннаго способа спеціальнаго творенія видовъ,—требованіе это было бы не болѣе того, которое они предъявляютъ къ своимъ противникамъ.

Теперь мы можемъ видѣть, насколько легче защищать новую теорію, чѣмъ старую. Даже въ томъ случаѣ, если, защищая гипотезу развитія, мы докажемъ только понятность, уопостижимость происхожденія видовъ путемъ постепеннаго измѣненія, мы будемъ уже въ лучшемъ положеніи, чѣмъ наши противники. Однако, защитники гипотезы развитія могутъ сдѣлать гораздо болѣе того. Они могутъ доказать, что процессъ измѣненія вызывалъ и вызываетъ извѣстныя перемѣны въ строеніи всѣхъ организмовъ, которыя подвергаются измѣняющимъ вліяніямъ. Несмотря на то, что они за невозможностью собрать достаточно фактовъ, не въ состояніи указать тѣ различные фазисы, чрезъ которые прошли существующіе теперь виды раньше, чѣмъ получили свою теперешнюю форму, и не могутъ опредѣлить вліяній, вызывавшихъ послѣдовательныя ихъ измѣненія,—они все же могутъ показать, что любой теперешній видъ—безразлично: растенія или животнаго—, помѣщенный въ условія, отличающіяся отъ тѣхъ, въ которыхъ онъ раньше находился, тотчасъ же начинаетъ подвергаться нѣкоторымъ измѣненіямъ, приспособляясь къ новымъ условіямъ. Они могутъ показать, что въ ряду послѣдовательныхъ поколѣній эти измѣненія продолжаются до тѣхъ поръ, пока новыя условія не сдѣлаются для даннаго вида естественными. Они могутъ показать, что такія измѣненія, дѣйствительно, происходили у культурныхъ растеній, у домашнихъ животныхъ и у нѣкоторыхъ расъ человѣка. Они могутъ показать, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ, напримѣръ, у различныхъ породъ собакъ, различія, полученныя такимъ способомъ, гораздо болѣе тѣхъ, на которыхъ въ другихъ случаяхъ основывается различіе видовъ. Они могутъ показать, что по отношенію къ нѣкоторымъ изъ такихъ измѣненныхъ формъ является спорнымъ, имѣемъ ли мы предъ собою разновидности, или же отдѣльные виды. Они могутъ показать, далѣе, что измѣненія, происходящія постоянно въ насъ самихъ,—умѣнье, даваемое продолжительнымъ упражненіемъ, и потеря умѣнья при отсутствіи упражненія, укрѣпленіе наклонностей, которыя нами поощряются, и ослабленіе подавляемыхъ, развитіе всѣхъ качествъ душевныхъ, умственныхъ или тѣлесныхъ, соотвѣтственно съ употребленіемъ ихъ,—все это можетъ быть объяснено съ точки зрѣнія того же принципа. Они могутъ, такимъ образомъ, показать, что въ органическомъ мірѣ дѣйствительно существуетъ видоизмѣняющее вліяніе именно такого рода, какое они считаютъ причиною возникновенія различій между видами. Вліяніе это,

хотя и дѣйствуетъ медленно, можетъ съ теченіемъ времени, если того требуютъ обстоятельства, произвести замѣтныя измѣненія—оно, по всему вѣроятію, въ теченіе тѣхъ миллионовъ лѣтъ и при томъ большомъ разнообразіи въ условіяхъ, какое указывается геологіей, могло бы произвести измѣненія любыхъ размѣровъ.

Итакъ, которая же гипотеза является наиболѣе согласной со здравымъ смысломъ?—Гипотеза ли о специальныхъ актахъ творенія, не имѣющая въ свою пользу ни одного факта, которую нельзя себѣ даже ясно представить; или же гипотеза постепеннаго измѣненія, которая не только вполне представима, но и подтверждается свойствами любого изъ существующихъ на земномъ шарѣ организмовъ?

Конечно, каждому, кто не знакомъ съ зоологіей и не знаетъ, какъ ясна становится связь между самыми простыми и самыми сложными формами, если разсмотрѣть рядъ промежуточныхъ, идея, что изъ инфузоріи путемъ постепенныхъ измѣненій произошло млекопитающее, покажется смѣшною. Разсматривая вещи всегда скорѣе съ точки зрѣнія статической, чѣмъ динамической, люди обыкновенно не могутъ себѣ представить, чтобы путемъ малыхъ приращеній и измѣненій могло произойти съ теченіемъ времени любое превращеніе. Удивленіе, испытываемое ими при видѣ, что тотъ, кого они въ послѣдній разъ видѣли мальчикомъ, превратился во взрослого мужчину, переходитъ въ полное недовѣріе, когда степень измѣненія становится болѣе значительной. Тѣмъ не менѣе, мы имѣемъ много примѣровъ тому, какъ путемъ совершенно незамѣтныхъ градацій можно перейти отъ одной формы къ формѣ, кореннымъ образомъ отъ нея отличающейся. Разсуждая какъ-то на эту тему съ однимъ ученымъ, я иллюстрировалъ свою мысль слѣдующимъ образомъ:—вы допускаете, сказалъ я, что нѣтъ никакого очевиднаго сродства между кругомъ и гиперболою,—первый—кривая вполне законченная, вторая—кривая безконечная. Всѣ части круга вполне сходны между собою, тогда какъ у гиперболы нѣтъ ни одной части, подобной другой, если не считать противоположащихся. Кругъ ограничиваетъ извѣстное пространство, гипербола же не ограничиваетъ пространства, даже если бы мы продолжили ее до безкопечности. И, тѣмъ не менѣе, какъ ни противоположны между собой эти кривыя во всѣхъ своихъ свойствахъ, онѣ все же могутъ быть связаны одна съ другой пѣлымъ рядомъ промежуточныхъ кривыхъ, изъ коихъ каждая отличается отъ предыдущей и слѣдующей совершенно неощутимыми различіями. Какъ извѣстно, если конусъ пересѣчь плоскостію, проходящей подъ прямымъ угломъ къ его оси, плоскость сѣченія даетъ кругъ; если же плоскость сѣченія проходитъ не совсѣмъ перпендикулярно къ оси, а образуетъ съ нею уголъ въ $89^{\circ} 59'$, мы получимъ уже эллипсъ, который, однако, глазъ человѣче-

скій, даже съ помощью точнѣйшаго циркуля не въ состояніи отличить отъ круга. Если теперь постепенно уменьшать уголъ, образуемый плоскостью и осью, минута за минутой, то эллипсъ будетъ становиться сперва все замѣтнѣе и замѣтнѣе эксцентричнымъ, затѣмъ эксцентричность его будетъ уже бросаться въ глаза, наконецъ, эллипсъ явится настолько вытянутымъ въ длину, что не будетъ имѣть уже никакого сходства съ кругомъ. Продолжая постепенно уменьшать уголъ сѣченія, мы превратимъ эллипсъ въ параболу и, наконецъ, въ гиперболу. Такимъ образомъ, мы имѣемъ здѣсь 4 рода различныхъ кривыхъ: кругъ, эллипсъ, параболу и гиперболу; каждая имѣетъ свои особые свойства, каждой соотвѣтствуетъ особое уравненіе, и, тѣмъ не менѣе, какъ первая, такъ и послѣдняя, несмотря на полную свою противоположность по всѣмъ своимъ качествамъ, являются членами одного и того же ряда и произошли путемъ одного и того же процесса неопутимаго измѣненія.

Но слѣпота тѣхъ, кто считаетъ нелѣпнымъ предполагать возможность происхожденія сложныхъ органическихъ формъ изъ простыхъ путемъ постепеннаго измѣненія послѣднихъ, особенно должна насъ удивлять, если мы вспомнимъ, что ежедневно сложныя формы возникаютъ именно такимъ способомъ. Дерево отличается отъ сѣмени неизмѣримо во всѣхъ отношеніяхъ: своею формою, строеніемъ, цвѣтомъ, химическимъ составомъ, величиною; оно отличается такъ сильно, что между обоими нельзя найти никакого сходства. И, тѣмъ не менѣе, сѣмя превращается въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ въ дерево—оно превращается съ такою постепенностью, что нѣтъ момента, когда бы можно было сказать: теперь сѣмя прекратило свое существованіе, и мы имѣемъ передъ собою уже дерево. Гдѣ можемъ мы найти болѣе яркое различіе, какъ между новорожденнымъ ребенкомъ и маленькимъ, полупрозрачнымъ шарикомъ, какимъ представляется яйцо человѣка? Строеніе ребенка такъ сложно, что надо было бы написать многотомное сочиненіе, чтобы описать составляющія его части; строеніе же яйца такъ просто, что его можно охарактеризовать одной строчкою! Тѣмъ не менѣе, достаточно нѣсколькихъ мѣсяцевъ, чтобы яйцо развилось въ ребенка, и къ тому же это превращеніе совершается путемъ такихъ малыхъ и постепенныхъ измѣненій, что если бы мы даже слѣдили за ними минута за минутой подъ микроскопомъ, то и тогда едва ли могли бы ихъ уловить. Нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что человѣку неученому или плохо ученому гипотеза, предполагающая эволюцію всѣхъ живыхъ существъ, до человѣка включительно, отъ самой простой монады, можетъ показаться забавной, но для фізіолога, знающаго, что каждая живая особь развилась именно такимъ способомъ, знающаго, далѣе, что въ своемъ самомъ первичномъ состояніи зачатки всѣхъ растений и животныхъ настолько похожи между собою, «что нѣтъ до-

статочныхъ отличій, чтобы возможно было сказать, является ли данная частица зачаткомъ водоросли, или дуба, или полипа, или же чело-вѣка» *),—для него затрудняться допустить это непростительно! Въ самомъ дѣлѣ, если возможно, что одна клѣтка, подверженная извѣст-нымъ вліяніямъ, можетъ превратиться въ теченіе какихъ-нибудь 20 лѣтъ въ чело-вѣка, что же нелѣпаго въ предположеніи, что при нѣкоторыхъ другихъ вліяніяхъ одна клѣтка въ теченіе миллионъ лѣтъ могла дать начало чело-вѣческому роду?

Въ отношеніи нѣкоторыхъ ученыхъ къ этому спору «закона про-тивъ чуда» мы видимъ хорошій примѣръ живучести предрассудковъ. Спросите любого изъ нашихъ крупныхъ геологовъ или фізіологовъ, вѣрить ли онъ въ сотвореніе міра, какъ оно было изложено Моисеемъ, и онъ приметъ вашъ вопросъ за насмѣшку. Окажется, что онъ или вовсе не признаетъ этого разсказа, или даетъ ему какое-нибудь темное неестественное толкованіе. Между тѣмъ, мы видимъ, что часть этого разсказа онъ безсознательно принимаетъ и даже въ самомъ букваль-номъ смыслѣ,—потому что откуда онъ почерпнулъ это представленіе объ «актѣ спеціальнаго творенія», которое онъ считаетъ столь со-гласнымъ съ разумомъ и за которое онъ такъ рьяно выступаетъ? Оче-видно, онъ можетъ найти источникъ этого представленія лишь въ томъ миѳическомъ разсказѣ, который имъ самимъ отвергается. У него нѣтъ ни одного факта, наблюдавшагося въ природѣ, который могъ бы слу-жить ему подтвержденіемъ, у него нѣтъ и логическихъ доводовъ для подкрѣпленія этой мысли. Если его исповѣдывать въ этомъ направле-ніи, онъ будетъ принужденъ признать, что представленіе это было вложено въ его душу еще въ дѣтствѣ какъ часть той легенды, ко-торую онъ теперь отвергаетъ. И онъ самъ затруднится объяснить, почему, отрицая остатокъ легенды, онъ одну ее часть защищаетъ съ такою настойчивостью, какъ-будто получилъ ее изъ-какого либо неоспо-римо авторитетнаго источника.

*) Carpenter, «Principles of comparative physiology», p. 474.

Очеркъ теоріи Дарвина

К. А. ТИМИРЯЗЕВА *).

I.

Постановка вопроса.—Два мнѣнія о происхожденіи органическихъ существъ.— Происхожденіе органическихъ существъ путемъ постепеннаго развитія.— Доводы въ пользу этого взгляда, заимствованные изъ классификаціи, сравнительной анатоміи, эмбриологіи и палеонтологіи.— Возраженія противниковъ этого воззрѣнія.—Постоянство видовыхъ формъ.—Первоначальное возникновеніе организмовъ и современное состояніе этого вопроса.

Всякій мыслящій человѣкъ, при видѣ окружающихъ его живыхъ существъ, растений и животныхъ, при видѣ изумительнаго совершенства въ приспособленіяхъ этихъ существъ къ внѣшнимъ условіямъ ихъ жизни и каждой отдѣльной ихъ части, каждого органа къ его опредѣленному отправленію, ощущаетъ какое-то безпокойное желаніе, какую-то потребность разгадать, понять сущность этого совершенства, объяснить себѣ его причину.

Тѣмъ живѣе, тѣмъ настоятельнѣе долженъ ощущать эту потребность человѣкъ, передъ которымъ развертывается весь величавый строй существъ, населяющихъ землю, — человѣкъ, испытавшій, что, куда бы онъ ни обратилъ свои взоры, начиная отъ величественныхъ виѣшнихъ формъ и до мельчайшихъ, сокрытыхъ въ тайнѣ, подробностей внутренняго строенія, начиная съ простѣйшихъ проявленій жизни въ микроскопическихъ организмахъ и до сложнѣйшихъ явленій психической жизни высшихъ животныхъ,—вездѣ природа является ему одинаково непонятною, чудесно-совершенною. Изучающій природу не можетъ только изумляться этимъ чудесамъ: онъ хочетъ понимать ихъ, то-есть низвести ихъ изъ разряда чудесъ. Каждый новый фактъ возникаетъ передъ нимъ новой загадкой, новымъ мучительнымъ вопросомъ, пока, наконецъ, всѣ эти разнообразныя вопросы сливаются въ одинъ

*) Одно изъ самыхъ лучшихъ общедоступныхъ изложеній теоріи Дарвина, существующихъ въ литературѣ, принадлежитъ московскому профессору Кл. Арк. Тимирязеву. Съ его любезнаго разрѣшенія, мы могли воспользоваться этимъ изложеніемъ для нашего сборника. Прилагаемая статья представляетъ собою I—V главы статьи Тимирязева «Краткій очеркъ теоріи Дарвина», изъ его книги «Чарльзъ Дарвинъ и его ученіе», 4-е изд. 1898 г.—Рисунки добавлены нами.

Ред.

всеобъемлющій вопросъ вопросовъ: какъ возникли, какъ сложились всѣ эти непостижимо-совершенныя формы.

Книга Дарвина предлагаетъ разрѣшеніе этого вопроса, самое удовлетворительное, какое возможно при современномъ состояніи науки.

Но этотъ громадный вопросъ представляетъ двѣ стороны, которыя могутъ быть сначала разсматриваемы совершенно независимо одна отъ другой, хотя въ послѣдствіи мы увидимъ, что онѣ находятся въ тѣснѣйшей, неразрывной связи. Какъ возникли, какъ сложились эти формы? и почему онѣ такъ совершенны?—вотъ два частные вопроса, на которые онъ распадается.

Посмотримъ прежде, какъ разрѣшаетъ Дарвинъ первый изъ нихъ, и тогда мы увидимъ, что необходимымъ слѣдствіемъ его явится и разрѣшеніе второго.

Какъ возникли, какъ сложились всѣ органическія существа, населяющія теперь землю? Вопросъ этотъ во всѣ времена съ какою-то чарующею силой волновалъ умы мыслителей; они пытались проникнуть взоромъ въ темную даль неизмѣримаго прошлаго, когда впервые возникла жизнь на нашей планетѣ, и усиліями своей мысли, своего творчества, начертать, возсоздать процессъ творенія. Съ развитіемъ естествознанія, два возможныхъ предположенія представились человѣческому уму: всѣ эти организмы или прямо вылились въ тѣ формы, которыми мы изумляемся въ настоящую минуту, или они произошли, одни изъ другихъ, постояннымъ, медленнымъ процессомъ измѣненія.

Въ такой неразрѣшенной формѣ вопросъ этотъ сохранился въ наукѣ до появленія книги Дарвина. Оба мнѣнія существовали въ ней рядомъ, но на сторонѣ перваго было огромное большинство, на сторонѣ послѣдняго—лишь ничтожное меньшинство *).

«Немногіе естествоиспытатели, и многіе, не изучавшіе специально естественныхъ наукъ, — говоритъ Дарвинъ въ предисловіи къ своей книгѣ,—полагаютъ, что нынѣ существующія формы произошли путемъ зарожденія отъ формъ, прежде существовавшихъ; большинство же естествоиспытателей думаетъ, что формы неизмѣнны и созданы отдѣльно; это послѣднее мнѣніе—говоритъ далѣе Дарвинъ—было прежде и моимъ».

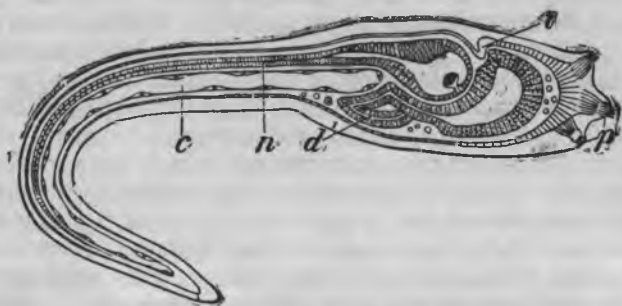
Постараемся объяснить это кажущееся противорѣчіе; посмотримъ, что могло привести обѣ стороны къ такимъ противоположнымъ убѣжденіямъ. Начнемъ съ доводовъ меньшинства.

*) Въ настоящее время отношеніе совершенно обратное, и еслибъ всеобщее голосованіе могло имѣть какой-нибудь вѣсъ въ научныхъ вопросахъ, то можно было бы ожидать, что результатомъ его было бы признаніе теоріи Дарвина. Но понятно, что подобный доводъ былъ бы страшенъ въ устахъ людей, еще недавно находившихся въ меньшинствѣ.

Первое впечатлѣніе, которое естествоиспытатель выноситъ изъ наблюденія органическихъ существъ, состоитъ въ томъ, что они вовсе не такъ разнообразны, не такъ различны, какъ это кажется при поверхностномъ взглядѣ на природу. Формы уже не являются ему единичными фактами, не имѣющими аналогіи въ другихъ формахъ, напротивъ, на каждомъ шагѣ онъ замѣчаетъ сходство, какую-то родственную связь, то очень близкую, то лишь отдаленную. Распутать эту сложную сѣть родства организмовъ, опредѣлить, насколько возможно, степени этого родства—вотъ была первая цѣль, которую стремились разрѣшить естествознаніе. Результатомъ этого направленія появилась классификація органическихъ существъ: всѣ они были собраны въ группы, подчиненныя одна другой, заключающіяся одна въ другой и выражавшія все болѣе и болѣе близкія степени сродства, какъ бы болѣе и болѣе тѣсныя степени родства. Въ то же время обнаружилось существованіе нѣкоторыхъ организмовъ, совмѣщавшихъ въ себѣ свойства различныхъ группъ, составлявшихъ какъ бы соединительныя звенья, такъ называемыя переходныя формы; таковы, напримѣръ, австралійскій утконосъ, составляющій переходъ отъ млекопитающихъ къ птицамъ, или лепидосирень, составляющій переходъ отъ земноводныхъ къ рыбамъ. Такіе же переходы можно было замѣтить и въ сродственныхъ органахъ различныхъ организмовъ; у однихъ они являются едва развитыми, у другихъ достигаютъ высокой степени совершенства. Чѣмъ болѣе накоплялось фактовъ, тѣмъ болѣе естествоиспытатели убѣждались въ справедливости линнеевскаго изреченія «*Natura non facit saltum*» (въ природѣ нѣтъ скачковъ). Всю органическую природу можно было сравнить съ исполинской лѣстницей существъ, на нижнихъ ступеняхъ которой помѣщались организмы, представляющіе не что иное, какъ пузырекъ, комокъ оживленной слизи, на верхнихъ—тѣ бесконечно-сложныя существа, исключительно пользующіяся, въ общежитіи, названіями растений и животныхъ. Такимъ образомъ, первымъ намекомъ на родственную связь, на единство происхожденія органическихъ существъ, было открытіе между ними подчиненныхъ группъ, сродственныхъ формъ, нерѣдко связанныхъ формами переходными.

Вторымъ и болѣе значительнымъ шагомъ на этомъ пути было открытіе, что даже весьма мало между собою сходныя формы сходны въ общихъ чертахъ строенія, какъ бы созданы по одному образцу, по одному плану. Сравнительное изученіе анатоміи животныхъ показало, что органы, существенно различные по своему виду и назначенію, какова рука человѣка, нога лошади, лапа крота, ласть моржа, крыло летучей мыши, состоятъ изъ тѣхъ же костей, соединенныхъ въ томъ же порядкѣ, что даже органъ, столь отличный отъ только-что

исчисленныхъ, какъ крыло птицы, мало отличается отъ нихъ по строенію, что, наконецъ, въ плавникѣ рыбъ можно видѣть нѣчто подобное всѣмъ этимъ органамъ. Иногда одинъ и тотъ же органъ у различныхъ животныхъ соотвѣтствуетъ совершенно различнымъ отправленіямъ, такъ, напр., зоологи принимаютъ, что плавательный пузырь рыбъ соотвѣтствуетъ легкимъ другихъ позвоночныхъ. То же можно сказать и о растеніяхъ: напримѣръ, причудливый цвѣтокъ орхидныхъ состоитъ изъ тѣхъ же частей, какъ и правильный цвѣтокъ лиліи. Аналогія между организмами простирается иногда до того, что органъ, имѣющій значеніе для одного организма, является у другихъ въ уменьшенномъ, зачаточномъ видѣ: довольно указать на хвостецъ человѣка, зачатки крыльевъ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ, до того уменьшенные, что не могутъ служить для летанія, а въ растительномъ



Личинка асцидіи, только-что вышедшая изъ яйца.

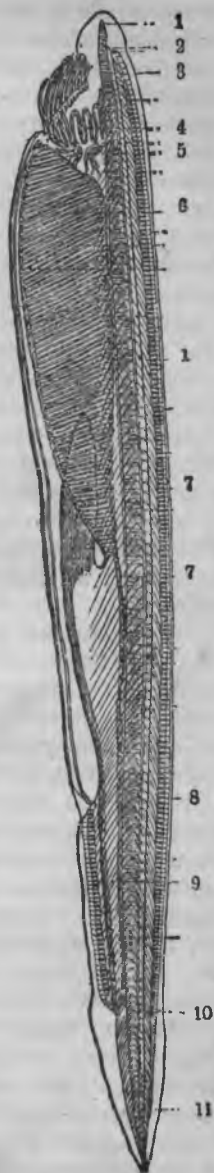
c—спинная струна (хорда); *n*—нервная трубка; *d*—пищеварительный каналъ; *i*—ротовое отверстіе; *p*—присоски.

царствѣ на тотъ фактъ, что у раздѣльнополыхъ цвѣтковъ въ мужскомъ цвѣткѣ встрѣчается зачатокъ женскаго органа, а въ женскомъ — зачатокъ мужского. Органы эти, очевидно, не имѣютъ значенія для организма и являются какъ бы для поддержанія какой-то необходимой аналогіи между существами. Подобныя аналогіи встрѣчаются въ природѣ на каждомъ шагѣ.

Итакъ, сравнительное изученіе анатомическаго строенія еще тѣснѣе сблизило между собою разнородныя органическія существа. Такимъ образомъ, выработались понятія: единство типа, планъ творенія—понятія, выражавшія, что во всѣхъ существахъ проглядываетъ какой-то прообразъ, какой-то типъ, претерпѣвающий, болѣе или менѣе, глубокія измѣненія, представляющій различныя степени усложненія.

Число этихъ типовъ, какъ для животныхъ, такъ и для растений, весьма не велико.

Еще очевиднѣе обнаружилось сродство организмовъ вслѣдствіе изученія ихъ въ зачаточномъ состояніи. Аналогіи, непримѣтныя или совершенно исчезающія на вполнѣ развитыхъ организмахъ, выступаютъ въ полномъ свѣтѣ въ ихъ зародышахъ. Такъ, межчелюстные кости, существующія у всѣхъ млекопитающихъ, за исключеніемъ человѣка, и считавшіяся однимъ изъ признаковъ, отличающихъ человѣка отъ животныхъ, найдены Гете у человѣческаго зародыша; послѣдствіи они совершенно срастаются съ верхней челюстью. У зародышей кита, у зародышей нѣкоторыхъ птицъ встрѣчаются зубы, послѣдствіи исчезающіе. Если пойти далѣе, то оказывается, что начальные зародыши такъ сходны, что невозможно бываетъ опредѣлить, къ какому изъ отрядовъ животнаго царства они принадлежать; точно то же можно сказать и о зародышахъ растений. Въ 1867 году Ковалевскій сдѣлалъ замѣчательное открытіе, позволяющее сблизить два типа животныхъ, именно оболочниковъ и позвоночныхъ; онъ показалъ, что у асцидіи (табл. 10), морского животнаго, относящагося къ оболочникамъ, образуется зачатокъ позвоночника и спинного мозга совершенно сходно съ первоначальнымъ образованіемъ этихъ частей у низшаго представителя позвоночныхъ — у ланцетника, только у послѣдняго органъ раз-



Ланцетникъ (Amphioxus lanceolatus).

1—спинная струна (chorda dorsalis). 2—пигментное пятнышко (глазъ) и обонятельная ямка. 3—щетки или усики около рта. 4—пальцевидные отростки на границѣ между ротовой и жаберной полостью. 5—отверстіе, ведущее изъ ротовой полости въ жаберную. 6—жаберный мѣшокъ (жаберная полость). 7—печень (сальной выступъ кишечника). 8—наружное отверстіе околожабернаго (перибронхiальнаго) мѣшка. 9—кишечникъ. 10—заднепроходное отверстіе. 11—хвостовой плавникъ.

вивается далѣе, у перваго же исчезаетъ. Въ растительномъ царствѣ мы встрѣчаемъ еще болѣе рѣзкіе примѣры. Все растительное царство можно раздѣлить на два полуцарства, на растенія сѣмянные и на такъ называемыя споровыя. Первыя производятъ цвѣты и размножаются сѣменами, вторыя не производятъ цвѣтовъ и размножаются спорами, т.-е. простыми клѣточками; таковы, напр., папоротники, мхи и пр. Болѣе глубокаго, болѣе коренного различія между растеніями не существуетъ. И, однако, Гюфмейстеръ, обративъ вниманіе на исторію развитія высшихъ споровыхъ растеній и простѣйшихъ сѣмянныхъ, показалъ возможность перехода между обоими полуцарствами и, такимъ образомъ, соединилъ все растительное царство въ одно цѣлое. Наконецъ, если идти еще далѣе, то оказывается, что начало всѣхъ органическихъ существъ, малѣйшая частица оживленнаго вещества, изъ котораго образуются всѣ организмы — клѣточка, сходна у всѣхъ животныхъ и растеній.

Итакъ, всѣ существа имѣютъ одинаковое начало, только послѣдующія измѣненія опредѣляютъ позднѣйшія различія, и чѣмъ ранѣе начинается измѣненіе, тѣмъ глубже различіе. Это сродство растительнаго и животнаго царствъ еще болѣе утвердилось, когда, съ изученіемъ микроскопическихъ организмовъ, открылся цѣлый міръ существъ, образующихъ нечувствительный переходъ, какъ бы спай между обоими царствами.

Слѣдовательно, второй намекъ—который едва ли уже можно назвать только намекомъ—на единство происхожденія всѣхъ органическихъ существъ заключается въ единствѣ типа, проявляющемся какъ на вполне развитыхъ, такъ еще болѣе въ зачаточныхъ организмахъ. Эту идею выработали двѣ отрасли науки о живыхъ существахъ: сравнительная анатомія или морфологія и эмбриологія.

Еще болѣе могущественнымъ доводомъ въ пользу этого предположенія явились результаты, пріобрѣтенные изученіемъ ископаемыхъ остатковъ органическихъ существъ. Изучая животные и растительные организмы, сокрытые въ землѣ, естествоиспытатели пришли къ тому убѣжденію, что въ общихъ чертахъ они сходны съ нынѣ существующими, и хотя представляютъ значительныя отступленія, но, тѣмъ не менѣе, могутъ быть удовлетворительно размѣщены въ существующія системы живыхъ существъ.

Слѣдовательно, то же единство типа, связующее нынѣ существующія формы между собою, связываетъ ихъ и съ формами давно отжившими. Сверхъ того, наблюдается замѣчательная послѣдовательность въ этомъ сродствѣ: чѣмъ свѣжѣе происхожденіе ископаемаго, тѣмъ оно ближе подходитъ къ нынѣ существующимъ формамъ: по мѣрѣ же удаленія отъ настоящей эпохи, уменьшается и это сродство.

Въ то же время, ископаемыя формы, находимыя въ позднѣйшихъ геологическихъ образованіяхъ въ различныхъ мѣстахъ земного шара, соотвѣтствуютъ существамъ, и теперь обитающимъ эти страны, какъ это показываетъ сравненіе ископаемыхъ и нынѣ живущихъ формъ Старога и Новаго Свѣта.

Изъ этого видно, что общія данныя, приобрѣтенныя наукой объ ископаемыхъ существахъ — палеонтологіей, еще болѣе убѣждаютъ во мнѣніи, что всѣ существа находятся въ родственной связи, что всѣ они одного происхожденія и представляютъ видоизмѣненія нѣсколькихъ типовъ, которые, въ свою очередь, особенно если обратить вниманіе на ихъ начальное развитіе, сходны между собою въ основныхъ чертахъ.

Всѣхъ этихъ данныхъ, и даже меньшаго числа ихъ, было достаточно для нѣкоторыхъ естествоиспытателей, чтобы признать происхожденіе органическихъ существъ изъ одного источника, путемъ медленнаго измѣненія.

И, однако, въ виду этихъ фактовъ, принимая идеи единства типа и постепенности въ природѣ, огромное большинство естествоиспытателей отказывалось заключать по нимъ о единствѣ происхожденія органическихъ существъ. Эти ученые упорно держались мнѣнія, что каждая изъ сотенъ тысячъ различныхъ формъ, населяющихъ теперь землю, совершенно независима отъ остальныхъ и возникла отдѣльно. Показавъ въ туманѣ, какое величественное цѣлое представляетъ природа, они спѣшили разбить его на безчисленные осколки, утверждая, что между ними никогда не существовало связи!

Что же могло привести этихъ ученыхъ къ такому, казалось бы, возмутительно нелогичному заключенію? Что могло побудить Кювье, которому міръ почти обязанъ тѣми двумя науками, о которыхъ была только-что рѣчь, — сравнительной анатоміей и палеонтологіей, — сдѣлаться поборникомъ мнѣнія, такъ обидно разрушающаго высокія идеи, невольно возбужденныя его славными открытіями?

Причина этого противорѣчія заключалась въ противорѣчіи, представляемомъ самой природой. Идеи единства типа и постепенности вѣрны лишь въ общихъ, широкихъ чертахъ. Лѣстница органическихъ существъ представляетъ очень крутыя ступени.

Если организмы произошли путемъ измѣненія, то весь органический міръ долженъ бы представлять намъ непрерывную цѣпь нечувствительныхъ переходовъ; во всякомъ случаѣ, подобные переходы должны существовать между формами наиболѣе близкими. Въ самомъ дѣлѣ, выше было сказано, что всѣ органическія существа могутъ быть собраны по сходству своему въ группы, подчиненныя одна другой, такъ что чѣмъ подчиненнѣе группа, тѣмъ болѣе широкимъ сходствомъ между

собою будутъ обладать собранныя въ нее существа; такъ, всѣ представители одного царства имѣютъ очень мало общаго; уже большимъ сходствомъ обладаютъ существа одного изъ классовъ, на которые распадается это царство, еще большимъ — существа, относящіяся къ одному отряду этого класса, и т. д.: чѣмъ менѣе группа, тѣмъ менѣе становится различіе между ея представителями. Можно было бы предполагать, что, наконецъ, придется пріостановить подобную группировку; сравниваемыя существа уже будутъ отличаться неумовимыми отгѣнками, соединяться нечувствительными переходами, совершенно ступаются, сольются въ одинъ неразличимый хаосъ формъ.

Какъ только-что было замѣчено, для теоріи происхожденія организмовъ чрезъ постепенное измѣненіе даже необходимо существованіе подобныхъ, нечувствительныхъ переходовъ, подобнаго сліянія между формами наиболѣе близкими, потому что безъ этого невозможно допустить перехода между формами мало сходными.

На дѣлѣ же, въ природѣ, этого не замѣчается. Продолжая распредѣлять органическія существа въ подчиненныя группы, наконецъ, достигаемъ рѣзкихъ граней, различіе между которыми очень значительно. Эти грани называются видами. Виды не распадаются на дальнѣйшія подчиненныя группы: они представляютъ какъ бы единицы, изъ которыхъ слагаются всѣ обширныя группы. Сходство въ нѣкоторыхъ общихъ, такъ называемыхъ, родовыхъ признакахъ, дозволяетъ соединять виды въ группы, въ роды; собственные же, характеристическіе видовые признаки опредѣляютъ различіе между ними. Поясимъ примѣромъ: осель и лошадь во многомъ сходны, но во многомъ и не сходны; въ силу этого сходства они соединены въ одинъ родъ, въ силу этого несходства они составляютъ два различные вида этого рода. Душистая фіалка и анютины глазки во многомъ сходны, но во многомъ и не сходны, потому они составляютъ два различные вида одного рода. Если окинемъ взоромъ всю природу, то найдемъ, что сходство между различными существами въ общей сложности не превышаетъ сходства между осломъ и лошадыю, между душистой фіалкой и анютиными глазками. Итакъ, въ природѣ нѣтъ болѣе сходныхъ между собою, болѣе близкихъ формъ, чѣмъ виды одного вида.

Но если однѣ формы переходятъ въ другія, если онѣ постоянно измѣняются, то эти переходы должны быть всего очевиднѣе между формами наиболѣе близкими — между видами; эти измѣненія должны всего яснѣе обнаруживаться въ признакахъ наименѣе важныхъ — въ признакахъ видовыхъ. Виды должны превращаться въ другіе виды; они должны, наконецъ, измѣняться на нашихъ глазахъ.

Но не только за память исторіи оселъ не превращался въ лошадь, или лошадь въ осла, даже, напротивъ, мы имѣемъ факты, свидѣтельствующіе, что оба эти вида не измѣнились за этотъ промежутокъ времени.

Мало того, еслибъ этотъ процессъ произошелъ во времена доисторическія, то слѣды его должны были бы сохраниться въ видѣ переходныхъ формъ между ними или общей формы предка, къ которой можно было бы возвести ихъ родословную,—но ничего подобного не представляетъ современная намъ природа.

Отсутствіе подобныхъ соединительныхъ звеньевъ между видами и неизмѣнчивость видовъ за историческія времена и заставили большинство естествоиспытателей отказаться отъ предположенія о единствѣ происхожденія органическихъ существъ.

Въ самомъ дѣлѣ, какой смыслъ имѣютъ всѣ соображенія о родствѣ между организмами одного типа, о родствѣ типовъ между собою, наконецъ, о родствѣ между обоими царствами органическихъ существъ, когда непреодолимая бездна раздѣляетъ формы столь близкія между собою, какъ оселъ и лошадь, фіалка и анютины глазки? Какой смыслъ имѣетъ выраженіе: «въ природѣ нѣтъ скачковъ», когда между формами, наиболѣе между собою близкими, существуютъ такіе скачки, когда формы самыя близкія еще такъ рѣзко различаются между собой?

Идеи единства типа и постепенности въ природѣ, имѣющія такое громадное значеніе при широкомъ взглядѣ на природу, совершенно разбиваются передъ частностями. Онѣ, правда, сохраняютъ свое фактическое значеніе, но смыслъ ихъ, бывшій столь яснымъ, становится загадочнымъ; въ виду только-что приведенныхъ фактовъ, онѣ уже не могутъ доказывать единства происхожденія органическихъ существъ.

Не слѣдуетъ, однако, думать, чтобы всѣ представители одного вида были безусловно между собою сходны, тождественны; всякій знаетъ, какъ различны породы лошадей, какъ разнообразны анютины глазки нашихъ садовъ. Но это различіе ничтожно въ сравненіи съ различіемъ видовымъ, говорятъ защитники неизмѣнчивости видовъ,—во всякой породѣ лошадей нельзя видѣть не что иное, какъ лошадь, въ многочисленныхъ сортахъ анютиныхъ глазокъ—не что иное, какъ анютины глазки. Эти измѣненія въ предѣлахъ одного вида называются разновидностями. Въ доказательство того, какъ ничтожно различіе между разновидностями, въ сравненіи съ различіемъ между видами, обыкновенно приводятъ тотъ фактъ, что представители одного вида, его разновидности, могутъ между собою скрещиваться и давать

начало плодovитому потомству, скрещеніе же различныхъ видовъ между собою или совершенно безплодно, или происшедшія отъ него помѣси безплодны. Послѣдній случай представляетъ скрещеніе лошади и осла; помѣси ихъ, мулы или лошаки, всегда оказываются безплодными. Смыслъ этого факта очевиденъ, говорятъ защитники отдѣльнаго происхожденія видовъ: природа позаботилась, чтобы всѣ эти формы сохранились во всей своей первобытной чистотѣ, не измѣнились чрезъ скрещеніе съ формами сродными.

Итакъ, вотъ вкратцѣ цѣпь доводовъ тѣхъ естествоиспытателей, которые держатся мнѣнія, что органическія существа не могли произойти изъ одного источника. Если органическія существа измѣняются, то виды должны быть измѣнчивы; если виды измѣнчивы, то они должны были бы измѣниться за память исторіи, или оставить доказательства своей измѣнчивости въ образѣ переходныхъ формъ, или формъ предковъ. Но ничего подобнаго не наблюдается въ природѣ; напротивъ того, видъ является строго-опредѣленною, замкнутою группою, ревниво охраняемою отъ измѣнчивости своей неспособностью давать помѣси съ другими видами. Слѣдовательно, всѣ сотни тысячъ видовыхъ формъ возникли отдѣльно.

Теперь понятно, почему вопросъ о происхожденіи органическихъ существъ сводится къ специальному, съ перваго взгляда, казалось бы, сухому вопросу о происхожденіи видовъ; теперь понятно, почему книга Дарвина, носящая это названіе, заслуживаетъ вниманія не только естествоиспытателя, но и вообще всякаго мыслящаго человѣка.

Опровергнуть все только-что сказанное о видѣ, доказать происхожденіе видовъ путемъ измѣненія — значитъ доказать единство органическаго міра; мало того, какъ уже было сказано вначалѣ, процессъ образованія видовъ, предлагаемый Дарвиномъ, объясняетъ въ то же время другой, еще болѣе важный вопросъ: почему органическія существа такъ совершенны.

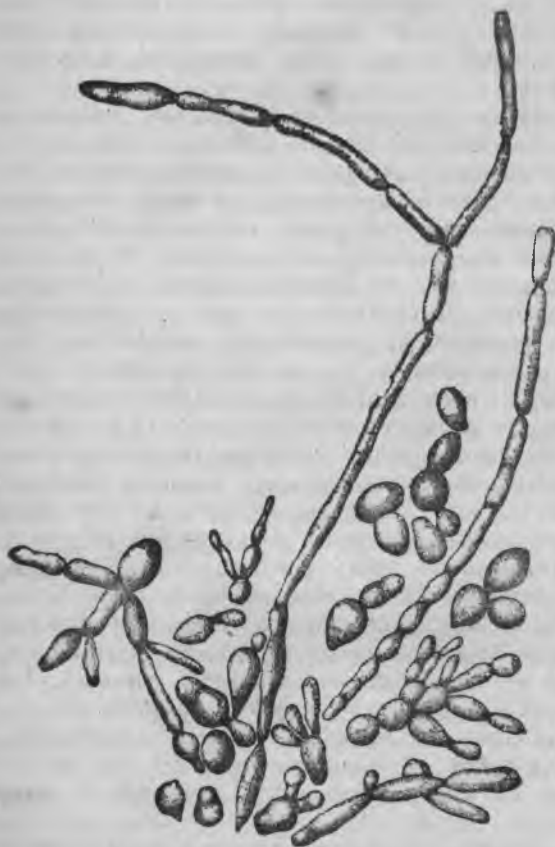
Но прежде чѣмъ приступить къ изложенію теоріи происхожденія органическихъ существъ, предлагаемой Дарвиномъ, необходимо сдѣлать еще оговорку. Вопросъ этотъ былъ поставленъ нами въ слѣдующей формѣ: какъ возникли, какъ сложились всѣ органическія существа, населяющія теперь землю? Но сказанное до сихъ поръ относилось только до второй части вопроса: мы старались объяснить себѣ, какъ сложились формы, мы приводили доводы за и противъ предположенія, что всѣ формы произошли однѣ изъ другихъ, вслѣдствіе медленнаго процесса измѣненія, и оставляли совершенно въ сторонѣ вопросъ: какъ возникли формы.

Само собой понятно, что ни одно изъ двухъ высказанныхъ предположеній о происхожденіи существъ не въ состояніи выяснить послѣдняго вопроса; онъ лежитъ внѣ ихъ области, онъ совершенно самостоятеленъ и долженъ быть разрѣшенъ независимо, потому что, примемъ ли мы, что всѣ формы произошли отдѣльно, или одніѣ изъ другихъ, въ концѣ концовъ, все же придемъ къ нѣсколькимъ или хотя къ одной формѣ, которая должна была возникнуть, а не произойти отъ другихъ формъ.

Вопросъ: какъ возникли организмы на землѣ, въ безконечно отдаленномъ прошломъ, конечно, никогда не могъ быть серьезнымъ предметомъ изученія, но въ наукѣ до самаго недавняго времени существовало мнѣніе, что и въ настоящее время на землѣ постоянно возникаютъ или, какъ обыкновенно говорится, самопроизвольно зарождаются органическія существа. Человѣку, безъ сомнѣнія, всегда было извѣстно, что животныя, которыхъ онъ привыкъ видѣть въ обыкновенномъ быту, не появляются на свѣтъ иначе, какъ отъ подобныхъ себѣ, т.-е. рождаются, что растенія не происходятъ иначе, какъ отъ сѣмянъ или отводковъ; слѣдовательно, также отъ подобныхъ себѣ. Никогда, конечно, никому не приходило въ голову получить животное безъ родителей, или ожидать жатвы съ незасѣянаго поля, и, однако, по какому-то непонятному противорѣчію, человѣкъ, во всѣ времена, совершенно обратно рассуждалъ о происхожденіи низшихъ организмовъ: въ древности были глубоко убѣждены, что угри и змѣи зарождаются изъ ила, что насѣкомыя и черви образуются изъ гніющихъ веществъ; послѣднее мнѣніе было очень распространено до начала прошлаго столѣтія; въ настоящее время образованный, но незнакомый съ наукой человѣкъ, пожалуй, не вѣритъ, чтобы черви могли образоваться изъ гніющаго вещества, но за то онъ, не задумываясь, скажетъ, что плѣсень не что иное, какъ «выступившая сырость». Не малаго труда стоило наукѣ показать, что какъ собака рождается отъ собакъ, такъ черви, заводящіеся въ гніющихъ тѣлахъ, происходятъ отъ другихъ червей; какъ хлѣбъ не рождается тамъ, гдѣ онъ не посѣянъ, — такъ и плѣсень не можетъ появляться тамъ, гдѣ не было ея зародышей.

Но надъ этимъ вопросомъ о произвольномъ зарожденіи суждено было оправдаться французской поговоркѣ: *Les extrêmes se touchent*. Не успѣли разсѣяться закоренѣлые предразсудки о зарожденіи новыхъ организмовъ изъ разлагающихся органическихъ веществъ, какъ нѣкоторые ученые, во имя теоретическихъ началъ, возвысили голосъ въ защиту этого отвергнутаго самопроизвольнаго зарожденія низшихъ существъ. Оно казалось имъ необходимой, неизбѣжной, исходной точ-

кой для теоріи происхожденія существъ, чрезъ постепенный переходъ изъ низшихъ формъ въ высшія; безъ него эта теорія была, по ихъ мнѣнію, неполной, лишенной точки опоры, потому что она не объясняла первоначальнаго возникновенія организмовъ на землѣ. Если же

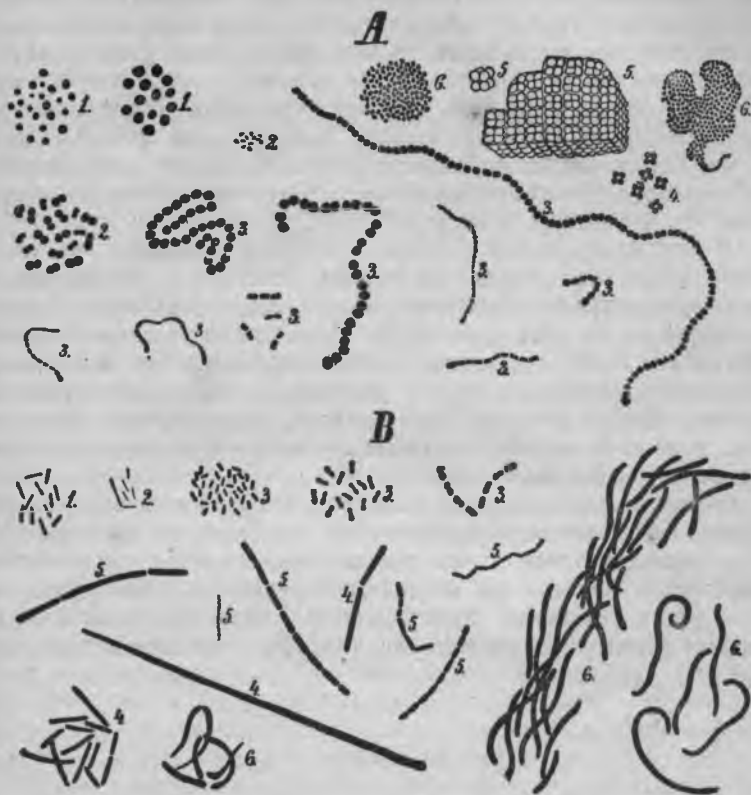


Дрожжевые грибки (*Saccharomyces cerevisiae*).

было бы доказано, что простѣйшіе организмы еще и теперь возникаютъ прямо изъ неорганическихъ, или, по крайней мѣрѣ, неорганизованныхъ веществъ, говорили они, то вопросъ о происхожденіи органическаго міра могъ бы считаться окончательно рѣшеннымъ — и вотъ, съ новымъ жаромъ принялись искать въ природѣ это произвольное зарожденіе: его послѣдовательно полагали видѣть то въ паразитахъ, попадающихъ во внутренностяхъ чело­вѣка и животныхъ, то въ инфузоріяхъ, появляющихся въ гниющихъ жидкостяхъ, то въ дрожжевыхъ грибахъ, составляющихъ сущность явленія броженія; но болѣе строгія изслѣдованія каждый разъ изгоняли его изъ новаго уѣжища; наконецъ,

Пастёръ нанесъ рѣшительный ударъ произвольному зарожденію, изгнавъ его изъ одного изъ самыхъ надежныхъ уѣжищъ — изъ процесса броженія. Пастёръ доказалъ, что дрожжевой грибокъ не зарождается самопроизвольно изъ веществъ, предоставленныхъ броженію, а происходитъ изъ зародышей, носящихся въ воздухѣ и

попадающихъ въ эти вещества какъ смена въ почву. И доказаль онъ это простымъ и убѣдительнымъ опытомъ; если воздухъ, приходящій въ соприкосновеніе съ жидкостью, предоставленной броже-



Наглядное изображеніе разнообразныхъ формъ и величины бактерий.

За исключеніемъ А 4 и А 5, всё остальные фигуры на рисункахъ А и В изображаютъ бактерій, взятыхъ изъ одной и той же капли гнущей крови и разсматриваемыхъ при одинаково сильномъ увеличеніи. По Баумгартену. Увелич. въ 950 разъ. На рисункѣ А изображены всё шарообразныя кліточки, а на В—удлиненныя. А именно:

А. 1. Различной величины кокки (*Micrococcus*). 2. Диплококки. 3. Стрептококки. 6. Стафилококки. 4. *Micrococcus tetragonus* (препаратъ изъ чистой культуры); увелич. въ 950 разъ. 5. *Sarcina ventriculi*, увелич. въ 700 разъ.

В. 1, 2, 4. Обособленныя длинныя палочки различной длины и ширины. 3. Короткія палочки отчасти бисквитообразной формы. 5. Цѣпочки, составленныя то изъ короткихъ, то изъ длинныхъ палочекъ. 6. Нити.

нію, предварительно процѣдить черезъ хлопчатую бумагу, то броженіа не происходитъ; напротивъ, кусочка этой ваты, брошеннаго въ жидкость, способную бродить, достаточно, чтобы вызвать это явленіе, а микроскопъ обнаруживаетъ въ немъ зародыши дрожжевыхъ грибовъ. Тогда защитники ученія о произвольномъ зарожденіи обратились къ еще простѣйшимъ организмамъ, къ такъ называемымъ бактеріямъ, появляющимся въ разлагающихся и бродящихъ жидкостяхъ. Организмы эти, лежащіе почти на предѣлѣ микроскопическаго наблюденія, представляются въ видѣ маленькихъ палочекъ или точекъ — проще ихъ уже ничего нельзя себѣ представить. Но и здѣсь теорія потерпѣла поражение. Исслѣдованія Кона, Сандерсона и опять Пастера показали, что и бактеріи происходятъ отъ зародышей.

Итакъ, исслѣдованія Пастера и другихъ показали, что въ настоящее время (или, выражаясь точнѣе, въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ его искали) произвольнаго зарожденія не существуетъ на землѣ; другими словами, наука до сихъ поръ могла только наблюдать происхожденіе существъ отъ себѣ подобныхъ, о первоначальномъ же появленіи существъ ровно ничего не знаетъ. Дарвинъ, съ характеризующей его осторожностью, не коснулся этого вопроса, лежащаго внѣ области его теоріи, и на всѣ попытки заставить его высказаться по этому вопросу отвѣчалъ упорнымъ молчаніемъ.

Слѣдовательно, наука не въ состояніи разрѣшить вопроса: какъ возникли, какъ сложились органическія существа, во всей его цѣлости, по ограничивается только частью его — именно, разрѣшеніемъ вопроса: представляютъ ли органическія существа одно цѣлое, связанное узами единства происхожденія, или представляютъ они отдѣльныя отрывочныя явленія, не имѣющія никакой между собою связи?

II.

Критика господствовавшего понятія о видѣ. — Два средства убѣдиться въ несостоятельности этого взгляда. — Примѣры измѣнчивости видовыхъ формъ. — Породы голубей. — Ихъ происхожденіе отъ одного вида. — Отсутствіе опредѣленной границы между видомъ и разновидностью. — Возможно ли установить ее на основаніи признака бесплодія скрещеній между видами? — Бесплодіе не совпадаетъ съ видовымъ различіемъ. — Диморфныя растенія. — Сравненіе бесплодія съ неспособностью къ прививкѣ. — Въ чемъ заключается логическая ошибка защитниковъ Неподвижности видовъ? — Разновидность. — Зачинающійся видъ. Статистическая повѣрка этого взгляда. — Выводъ.

Изъ всего, сказаннаго выше, вытекаетъ, что главнѣйшимъ препятствіемъ къ принятію единства происхожденія всѣхъ органическихъ существъ служилъ фактъ, или, вѣрнѣе, широко распространенное убѣжденіе въ постоянствѣ, въ неизмѣняемости видовыхъ формъ. Если этотъ фактъ несомнѣненъ, если это убѣжденіе безусловно вѣрно, то приходится отказаться отъ всякихъ соображеній о происхожденіи органическихъ существъ путемъ измѣненія. Прежде, чѣмъ приступить къ нимъ, необходимо подвергнуть критикѣ, осомнить самый фактъ, пошатнуть упорное убѣжденіе въ неизмѣнности видовыхъ формъ.

Достигнуть этого можно двумя путями: во-первыхъ, предоста-вивъ очевидные, убѣдительные примѣры измѣнчивости, возникнушіе въ историческія времена; во-вторыхъ, показавъ, что измѣненія видовыхъ формъ, называемыя разновидностями, вовсе не такъ ничтожны, какъ обыкновенно полагаютъ, что различіе между видомъ и разновидностью вовсе не такъ ясно, не такъ строго опредѣленно, какъ желаютъ въ томъ убѣдить защитники самостоятельности видовыхъ формъ, — словомъ, показавъ, что въ существованіи разновидностей мы можемъ видѣть выраженіе измѣнчивости видовъ.

Самые разительные примѣры измѣнчивости представляютъ намъ животныя и растенія, прирученныя человѣкомъ; ихъ разновидности, или породы, гораздо рѣзче разнятся между собою, чѣмъ разновидности природныя. Успѣхи современныхъ садоводовъ и скотоводовъ выставили это обстоятельство въ особенно яркомъ свѣтѣ. Изучающій спеціальныя сочиненія, посвящаемыя нѣкоторымъ издавна разводимымъ растеніямъ, каковы: крыжовникъ, тыква, картофель, гіацинты, даже сравнительно молодая георгина, изумляется множеству нунктовъ измѣнчивости, представляемыхъ ими; вся организація ихъ словно сдѣлалась мягкой какъ воскъ, способною отступать въ малыхъ размѣрахъ отъ типа родителей. Различныя породы домашнихъ живот-

ныхъ, немалое число которыхъ возникло почти на нашихъ глазахъ, представляютъ едва ли не болѣе разнообразія, чѣмъ породы растений.

Но многіе полагаютъ, что заключенія, выводимыя изъ наблюдений надъ домашними породами, непримѣнимы къ видамъ, находящимся въ состояніи природномъ. Измѣненія домашнихъ породъ они считаютъ чѣмъ-то искусственнымъ, непрочнымъ, и въ подтвержденіе своего мнѣнія ссылаются на несомнѣнный, будто бы, фактъ, что домашнія разновидности, одичавъ, возвращаются къ прародительскому типу. Если бы это было справедливо, то, дѣйствительно, домашнія породы нельзя было бы сравнивать съ природными разновидностями. Но Дарвинъ говоритъ, что онъ тщетно старался доискаться фактическихъ основаній этого убѣжденія, и пришелъ къ окончательному выводу, что въ пользу его нельзя привести ни тѣхъ доказательствъ. Никто не сомнѣвается, что домашняя порода, одичавъ, измѣняется, но, во-первыхъ, въ болѣе части случаевъ предки домашнихъ породъ намъ не извѣстны, и, слѣдовательно, ничто не служитъ намъ ручательствомъ, что измѣненіе породъ при одичаніи всегда состоитъ въ возвращеніи къ прародительскому типу; во-вторыхъ, еще требуется доказать, что измѣненіе происходитъ именно вслѣдствіе этого внутренняго стремленія возвратиться къ прародительскому типу, а не вслѣдствіе другой какой причины. Доказать это можно только, устранивъ влияние всѣхъ другихъ возможныхъ причинъ. Къ числу этихъ причинъ относится измѣненіе внѣшнихъ условій, обыкновенно связанное съ одичаніемъ, скрещеніе со сродными разновидностями и малочисленность *). Если бы можно было доказать, что при устраненіи всѣхъ этихъ причинъ измѣнчивости, т.-е. при сохраненіи совершенно тождественныхъ условій, при огражденіи отъ скрещенія и проч., при содержаніи ихъ въ большомъ числѣ, наши домашнія разновидности обнаруживаютъ упорное стремленіе къ такому возвращенію, тогда, конечно, мы не могли бы основывать на домашнихъ разновидностяхъ выводовъ, приложимыхъ къ виду. Но предполагать, что такой случай возможенъ, значило бы, другими словами, утверждать, что наши домашнія породы, разводимыя при соблюденіи всѣхъ исчисленныхъ условій, могутъ, внезапно, безъ видимой причины, вырождаться, что мы не въ состояніи разводить наши породы въ безконечномъ ряду поколѣній, а утверждать это — значило бы противорѣчить ежедневному опыту. Все сказанное убѣждаетъ, что домашнія породы, одичавъ, измѣняются не въ силу одного стремленія возвратиться къ типу родичей, а вслѣдствіе другихъ причинъ, потому что при устра-

*) Значеніе этого обстоятельства, какъ причины измѣнчивости, будетъ разъяснено ниже.

неніи этихъ причинъ измѣненія не происходятъ. А всѣ эти причины измѣнчивости одинаково дѣйствуютъ и на естественныя разновидности; слѣдовательно, въ этомъ отношеніи между природными и домашними разновидностями не представляется различія.

Высказываютъ также мнѣніе, что домашніе виды одарены особенной способностью измѣняться, что потому они и были избраны человѣкомъ, и, слѣдовательно, то, что примѣняется къ нимъ, не можетъ еще примѣняться къ другимъ видамъ, но это возраженіе рѣшительно не выдерживаетъ критики: дикарь, впервые приручавшій животное, руководился въ выборѣ только полезными для себя особенностями животного, и, конечно, не могъ предвидѣть, способно ли оно образовывать разновидности въ отдаленномъ будущемъ.

Итакъ, между домашними и природными разновидностями нѣтъ существенной разницы: заключенія, примѣнимыя къ однимъ, примѣнимы и къ другимъ. Остается сдѣлать выборъ домашней породы, которая бы всего очевиднѣе обнаруживала измѣнчивость.

Съ перваго взгляда, казалось бы, нетрудно указать примѣръ прирученнаго животного, представляющій рѣзко между собою различающіяся породы; но естествоиспытатель, желающій доказать этими примѣрами, какъ глубоко могутъ измѣняться виды, встрѣчаетъ весьма важное затрудненіе. Чтобы доказать, что всѣ породы одного домашнего животного суть видоизмѣненія, разновидности одного вида, слѣдуетъ прежде доказать, что былъ прирученъ всего одинъ видъ этого животного, а доказать это историческими фактами, въ большинствѣ случаевъ, невозможно, потому что происхожденіе домашнихъ животныхъ теряется во мракѣ временъ. Поясимъ примѣромъ: если бы можно доказать, что всѣ породы собакъ происходятъ отъ одного вида, то это былъ бы сильный доводъ въ пользу измѣнчивости видовъ, но затрудненіе въ томъ и заключается, что невозможно опредѣлить, отъ одного ли вида произошли всѣ собачьи породы. Многіе натуралисты производятъ ихъ отъ одного вида, другіе — отъ нѣсколькихъ. Дарвинъ, для котораго первое мнѣніе было бы важнымъ пріобрѣтеніемъ, послѣ безпристрастной оцѣнки фактовъ, склоняется скорѣе къ послѣднему; подобныя же сомнѣнія встрѣчаютъ естествоиспытателя почти при каждой домашней породѣ.

Выборъ Дарвина палъ, наконецъ, на голубей, какъ богатыхъ самыми рѣзкими разновидностями и, въ то же время, представляющихъ несомнѣнные признаки происхожденія отъ одного вида.

Русскій читатель не имѣетъ и понятія о томъ разнообразіи, которое представляютъ голубиныя породы въ Англіи. Разведеніе ихъ пользуется тамъ особенною популярностью, оно возведено на степень искусства; охотники до голубей (pigeon-fanciers) образуютъ между со-

бою клубы, питомцы ихъ играютъ немаловажную роль на безчисленныхъ выставкахъ доманнихъ животныхъ и занимаютъ почетное мѣсто на столбцахъ иллюстрированныхъ газетъ, сообщающихъ отчеты объ этихъ выставкахъ. «Къ сожалѣнію, я долженъ признаться, что я не pigeon-fancier, — юмористически замѣчаетъ знаменитый ученый Гукслей въ своихъ лекціяхъ о теоріи Дарвина, — а потому я ощущаю робость и смиреніе при мысли, что въ рядахъ моихъ слушателей могутъ найтись pigeon-fancier'ы. Это — искусство высокое, тайна великая — дѣло, о которомъ человѣкъ не долженъ говорить легкомысленно». Эту-то глубокую премудрость Дарвинъ изучилъ какъ въ обширной ея литературѣ, такъ и на практикѣ. Онъ разводилъ всѣ породы, которыя только могъ достать, получалъ отъ путешественниковъ шкурки породъ индійскихъ и персидскихъ, вошелъ въ сношенія съ знаменитыми охотниками и даже удостоился чести попасть въ члены двухъ голубиныхъ клубовъ. Вообще, одна изъ важныхъ заслугъ Дарвина — та, что онъ не почелъ унижительнымъ воспользоваться тѣми сокровищами знанія, которыя приобрѣли долготѣннымъ опытомъ практическіе дѣятели его страны; наука до него не имѣла обыкновенія обращаться въ эту сторону за свѣдѣніями и съ презрительнымъ равнодушіемъ пропускала безъ вниманія наблюденія и опыты скотоводовъ и садоводовъ.

Изученіе голубиныхъ породъ привело Дарвина къ заключенію, что разнообразіе ихъ изумительно, степень различія превосходитъ ожиданіе. Чтобы не утомлять читателя перечисленіемъ этихъ многочисленныхъ формъ, мы постараемся описать поподробнѣе нѣсколько самыхъ рѣзкихъ разновидностей (табл. 11). Самая оригинальная, уродливая разновидность, безъ сомнѣнія, — порода, называемая Pouter, дутышъ. Человѣкъ, незнакомый съ дѣломъ, никогда не узналъ бы въ ней голубя — это очень крунная птица на высокихъ ногахъ съ длиннымъ туловищемъ и огромнымъ зобомъ, который она обыкновенно надуваетъ, вслѣдствіе чего общая форма ея представляетъ опрокинутый конусъ. — Fantail, трубастый голубь, очень маленькій ростомъ, въ хвостѣ его, вмѣсто двѣнадцати или четырнадцати перьевъ, свойственныхъ всему семейству голубиныхъ, отъ тридцати до сорока расправленныхъ вертикально, на подобіе опахала, или даже пригнутыхъ къ головѣ. Carrier, чистый голубь — также очень крунная птица съ очень длиннымъ клювомъ, украшеннымъ мясистымъ наростомъ и сравнительно небольшимъ черепомъ. Совершенною противоположностью его составляетъ Tumbler, турманъ; рядомъ съ чистымъ голубемъ, онъ кажется карликомъ; клювъ малъ до крайности, а черепъ, напротивъ, сравнительно великъ. У Jacobin, козырнаго голубя, перья на затылкѣ и шеѣ заворочены кверху, представляя форму капюшона.

Нѣтъ почти ни одной черты въ строеніи или нравахъ, которая не подвергалась бы измѣнчивости. Форма черепа, клюва, реберъ, грудной кости, даже число крестцовыхъ и хвостовыхъ позвонковъ, число перьевъ хвоста и крыльевъ, форма яицъ, полетъ, голосъ — все это можетъ измѣняться самымъ рѣзкимъ образомъ.

Словомъ, различіе между породами голубей такъ рѣзко, что если бы они были найдены въ дикомъ состояніи, то, безъ всякаго сомнѣнія, были бы отнесены къ различнымъ видамъ; болѣе того, ни одинъ орнитологъ не рѣшился бы даже соединить всѣ упомянутыя породы въ одинъ родъ.

Теперь остается доказать, что всѣ эти разнообразныя породы дѣйствительно произошли отъ одного вида, отъ сизаго голубя (*Columba livia*) *).

Если онѣ не произошли отъ одного вида, то онѣ должны были произойти, по крайней мѣрѣ, отъ семи или восьми видовъ, потому что каждая изъ нихъ отличается отъ остальныхъ какою-нибудь рѣзкою особенностью. Обыкновенно ссылаются на скрещенія, вслѣдствіе которыхъ могутъ образоваться разнороднѣйшія породы изъ сравнительно малаго числа предковъ; но это объясненіе только увеличиваетъ затрудненіе, потому что черезъ скрещеніе получаютъ только формы среднія. Слѣдовательно, на каждую рѣзкую разновидность пришлось бы насчитывать два еще болѣе рѣзкихъ предка, и, вмѣсто семи или восьми родоначальниковъ, мы получили бы уже четырнадцать или шестнадцать. Къ тому же, по изслѣдованіямъ Дарвина, почти невозможно получить среднія формы между двумя рѣзко различающимися формами; нельзя, по крайней мѣрѣ, привести примѣръ домашней разновидности, которая возникла бы такимъ путемъ. Слѣдовательно, если породы голубей происходятъ отъ отдѣльныхъ видовъ, то такихъ видовъ должно быть, по крайней мѣрѣ, семь, и всѣ они должны быть горные голуби, т.-е. не вьющіе гнѣзда на деревьяхъ и даже неохотно на нихъ садящіеся. Но, кромѣ *Columba livia*, намъ извѣстно всего два-три вида горнаго голубя, и ни одинъ изъ нихъ не представляетъ ни одного признака нашихъ домашнихъ породъ. Предполагаемые дикіе предки должны были, слѣдовательно, исчезнуть, быть истреблены въ историческія времена, но истребить птицъ, гнѣздящихся надъ пропастями и хорошо летающихъ, — не легко, доказательствомъ чего

*) Читатель, надѣмся, не посѣтуетъ на насъ за то, что мы не довольствуемся догматическимъ изложеніемъ положеній Дарвина, а приводимъ доказательства, которыми онъ подкрѣпляетъ эти положенія. Вызывая свое мнѣніе, онъ спѣшитъ предупредить всѣ возможные возраженія. Не передать полемическій тонъ книги, значило бы не передать ея существеннаго характера.

служить тотъ фактъ, что обыкновенный горный голубь сохранился еще на мелкихъ британскихъ островахъ, на берегахъ Средиземнаго моря, въ центральной Индіи. Кромѣ того, современныя изслѣдованія показали, какъ трудно приручать дикія породы до того, чтобы онѣ плоднись въ неволѣ, и потому въ высшей степени невѣроятно, чтобы полудикій человѣкъ приручилъ семь или восемь видовъ одной птицы. Замѣтимъ еще, что всѣ домашніе виды представляютъ особенности, которыхъ мы не встрѣчаемъ во всемъ семействѣ голубиныхъ. Слѣдовательно, чтобы объяснить происхожденіе голубиныхъ породъ отъ соотвѣтствующаго числа видовъ, должно допустить, что полубобразованные дикари, несмотря на громадную трудность этого дѣла, приручили семь или восемь видовъ голубя; далѣе, что они, случайно или намѣренно, выбрали для этого виды, представляющіе рѣзкія отклоненія отъ типа всего семейства, и, наконецъ, что именно всѣ эти виды (существовавшіе одновременно съ человѣкомъ, способнымъ приручить животныхъ, слѣдовательно, въ сравнительно недавнее время) вымерли, исчезли безъ слѣда. Допустить такое стеченіе случайностей рѣшительно невозможно.

Случайныя отступленія въ окраскѣ голубиныхъ породъ доставляютъ еще доводъ въ пользу происхожденія голубей отъ одного вида. При скрещеніи различно-окрашенныхъ голубей иногда получаются голуби, окрашенные совершенно какъ сизый голубь. Дарвинъ скрещивалъ чисто-чернаго голубя съ чисто-бѣлымъ и получалъ пестрыхъ, пятнистыхъ; скрестивъ же этихъ послѣднихъ между собою, получалъ сизаго. Факты эти, очевидно, указываютъ на общее происхожденіе всѣхъ голубей отъ сизаго голубя, тѣмъ болѣе, что совершенно подобной окраски не встрѣчается ни у одной птицы во всемъ семействѣ голубиныхъ; допустить же, что всѣ предполагаемые вымершіе восемь видовъ были сизые, значило бы еще болѣе увеличивать невѣроятное стеченіе случайностей. Наконецъ, всѣ извѣстныя породы домашнихъ голубей, скрещиваясь между собою, даютъ начало плодовитому потомству, между тѣмъ какъ извѣстные въ естественномъ состояніи виды голубя на это не способны.

Итакъ, окончательный выводъ, къ которому привело Дарвина изученіе домашнихъ голубиныхъ породъ, состоитъ въ томъ, что онѣ несомнѣнно происходятъ отъ одного вида, и что различія въ строеніи, представляемыя ими, такъ значительны, что если бы онѣ были найдены въ дикомъ состояніи, то непременно были бы отнесены къ различнымъ родамъ. Другими словами, домашнія породы голубей, если принимать во вниманіе только различіе въ строеніи, можно считать новыми видами или, пожалуй, даже и новыми родами, происшедшими отъ вида *Columba livia*.

Примѣръ голубиныхъ породъ, слѣдовательно, блистательнымъ образомъ опровергаетъ убѣжденіе въ неподвижности видовыхъ формъ; можно ли утверждать, что виды неизмѣнчивы, когда сизый голубь въ историческія времена измѣнился настолько, что далъ начало нѣсколькимъ формамъ, которыхъ, не зная ихъ происхожденія, можно было бы отнести къ различнымъ родамъ.

Рѣзкій примѣръ варіаціи въ растительномъ мірѣ представляетъ намъ тыква. По мнѣнію Нодена, специально занимавшагося этимъ растеніемъ, разновидности его представляютъ такія глубокія различія, что ихъ можно было бы признать за отдѣльные виды. Ноденъ также указывалъ на одну разновидность дыни, которая поразительно похожа на огурецъ.

Ограничимся этими наиболѣе рѣзкими примѣрами и перейдемъ ко второму способу доказательства измѣнчивости видовъ: постараемся доказать, что существованіе разновидностей уже есть опроверженіе неподвижности видовыхъ формъ, постараемся показать несостоятельность мнѣнія, будто виды могутъ измѣняться только въ извѣстныхъ, весьма тѣсныхъ предѣлахъ, будто различія, представляемыя разновидностями, ничтожны въ сравненіи съ различіемъ между видами.

Прежде чѣмъ приступить къ обсужденію дѣла, необходимо разрѣшить одинъ важный вопросъ: существуетъ ли точное опредѣленіе того и другого понятія, имѣемъ ли мы вѣрный критерій для различенія самостоятельнаго вида отъ разновидности.

Этотъ вопросъ, самый естественный, самый законный, съ перваго же раза обнаруживаетъ всю несостоятельность желанія провести рѣзкую границу между видомъ и разновидностью. Самые ревностные защитники самостоятельности видовъ должны согласиться, что они не въ состояніи отвѣтить на вопросъ: что такое видъ и чѣмъ отличается отъ разновидности. Сколько ни было предложено опредѣленій вида, ни одно изъ нихъ не могло быть признано удовлетворительнымъ. Вообще, подъ видомъ разумѣютъ (хотя совершенно произвольно) самостоятельную форму, возникшую независимо отъ другихъ; подъ разновидностями же разумѣютъ формы, имѣющія общее происхожденіе, хотя доказано, что оно бываетъ только очень рѣдко.

Обыкновенно говорятъ, что всѣ представители одного вида сходны между собою въ существенныхъ признакахъ, разновидности же представляютъ различія въ признакахъ несущественныхъ, второстепенныхъ. Но, во-первыхъ, слово «существенный» очень гибко, а, во-вторыхъ, полагаясь на такое опредѣленіе, мы даемъ полный просторъ произволу; выходя изъ убѣжденія, что виды не измѣняются въ существенныхъ признакахъ, мы дѣйствительно не найдемъ въ природѣ рѣзкихъ разновидностей, потому что отъ насъ же зависитъ всякую

рѣзкую разновидность возвести на степень самостоятельнаго вида. Разсуждающіе такимъ образомъ впадаютъ въ ложный кругъ: они упн-чтожаютъ рѣзкія разновидности на томъ основаніи, что виды должны быть не измѣнчивы, и вслѣдъ затѣмъ доказываютъ, что виды дѣй-ствительно не измѣнчивы, потому что въ природѣ нѣтъ рѣзкихъ разновидностей. Вообще при установленіи видовъ ученые руководятся личными, субъективными воззрѣніями или, какъ любятъ выражаться, «тактомъ». А. Декандоль, одинъ изъ лучшихъ авторитетовъ въ во-просѣ о видѣ, говоритъ: «ошибаются тѣ, кто повторяетъ, что наши виды хорошо ограничены, и что сомнительные виды составляютъ сла-бое меньшинство. Это казалось яснымъ, когда роды не были доста-точно изучены, а виды установлены на основаніи нѣсколькихъ экзе-мпляровъ, но чѣмъ ближе мы съ ними знакомимся, тѣмъ болѣе всплы-ваетъ переходныхъ формъ, тѣмъ болѣе возрастаютъ со-мнѣнія о предѣлахъ видовъ».

Очевиднымъ доказательствомъ, какъ значительны могутъ быть измѣненія, представляемыя разновидностями, и какъ неудовлетвори-тельны всѣ критеріи для различенія ихъ отъ вида, служитъ тотъ фактъ, что флора каждой страны заключаетъ значительное число ра-стеній, которыя одними ботаниками принимаются за разновидности, другими — за самостоятельные виды. Въ одной Англіи находится до 182 подобныхъ сомнительныхъ формъ. Существуютъ роды, относи-тельно которыхъ ученые не могутъ придти къ соглашенію. Таковъ, напр., *Negasiun*, въ которомъ различные ботаники насчитываютъ, кто 20, кто до 300 видовъ. Подобное же разногласіе существуетъ относительно ежевики. По свидѣтельству Негели, не существуетъ ни одного рода съ 4 или болѣе видами, въ принятіи которыхъ были бы согласны всѣ ботаники. Гукеръ обращаетъ вниманіе на тотъ фактъ, что одни ботаники насчитываютъ всего 80000, другіе 200000 видовъ цвѣтковыхъ растений. Эта шаткость въ установленіи видовъ прогля-дываетъ даже въ самомъ выраженіи «хорошій видъ» (*bona species*), которымъ натуралисты обозначаютъ несомнѣнные виды, въ отличіе отъ сомнительныхъ. Наконецъ, оказалось, что по отношенію къ низ-шимъ организмамъ понятіе о видѣ, въ его обыкновенномъ смыслѣ, окончательно не примѣнимо; къ такому выводу пришли, по крайней мѣрѣ, нѣкоторые естествоиспытатели, какъ, напр., Карпенитеръ, Гек-кель и др.

Нагляднымъ примѣромъ, показывающимъ, какъ ненадежно раз-личіе между видомъ и разновидностью, основанное на степени выш-няго различія, можетъ служить слѣдующій случай. Въ семействѣ орхидей существовало три самостоятельныхъ рода: *Catasetum*, *Myanthus* и *Monachanthus*, пока не нашли цвѣтовъ всѣхъ этихъ родовъ на

одномъ растеніи, тогда пришлось разжаловать эти три рода на степень трехъ формъ одного и того же вида. Но тѣмъ еще дѣло не окончилось; Дарвинъ показалъ, что эти три формы цвѣтковъ не что иное, какъ мужскіе, женскіе и обоеполые цвѣты одного и того же растенія. Такимъ образомъ, одно и то же растеніе съ обоеполыми и раздѣльнополыми цвѣтами было принято не только за три отдѣльныя разновидности или вида, но даже за три самостоятельные рода. Очевидно, что степень различія не можетъ служить непреложнымъ критеріемъ при различеніи вида и разновидности, что невозможно установить правила, насколько двѣ формы должны отличаться, чтобы получить право называться видами.

Посмотримъ, однако, нѣтъ ли иного средства, независимо отъ степени сходства, чтобы различить рѣзкую разновидность отъ самостоятельнаго вида; нѣтъ ли возможности доказать, что такая-то рѣзкая разновидность дѣйствительно—разновидность, а не самостоятельный видъ.

На практикѣ, при разрѣшеніи вопроса: слѣдуетъ ли признать извѣстную форму за видъ или за разновидность, обыкновенно руководствуются существованіемъ соединительныхъ звеньевъ. Если найдены двѣ формы, связанные между собою промежуточными звеньями, то ихъ признаютъ за разновидности одного вида, потому что существованіе перехода указываетъ на единство ихъ происхожденія.

Имѣя теперь признакъ разновидности, независимый отъ степени различія, мы уже въ состояніи доказать, что нѣкоторыя формы, по различію своему признаваемыя за виды, на дѣлѣ суть разновидности. Можно привести примѣры растений, которыя по общности всѣхъ признаковъ признаются за виды, а, между тѣмъ, существованіе соединительныхъ звеньевъ убѣждаетъ, что это — разновидности. Таковы два вида обыкновенныхъ барашекъ: *Primula vulgaris* и *Primula veris*; они отличаются по наружности, запаху и вкусу, цвѣтутъ не въ одно время, имѣютъ неодинаковое географическое распредѣленіе, на горахъ поднимаются на неравную высоту, весьма трудно даютъ помѣси, — словомъ, представляютъ всѣ признаки вида, и, однако, они соединены множествомъ промежуточныхъ звеньевъ. Подобные случаи весьма драгоцѣнны, потому что они, во всякомъ случаѣ, доказываютъ возможность происхожденія одного вида отъ другого: если основываясь на существованіи перехода, мы признаемъ ихъ за разновидности, то этимъ докажемъ, что разновидности могутъ быть такъ же различны между собой, какъ и виды; если же, основываясь на глубокомъ различіи между ними, признаемъ ихъ за отдѣльные виды, то присутствіе промежуточныхъ формъ прямо укажетъ на возможность происхожденія одного вида отъ другого.

Итакъ, различія, представляемыя разновидностями, могутъ быть иногда такъ значительны, что мы бываемъ принуждены признать эти разновидности за самостоятельные виды.

Но если, съ одной стороны, мы видимъ такія рѣзкія разновидности, которыя нельзя различать отъ самостоятельныхъ видовъ, то, съ другой стороны, мы встрѣчаемъ и такія ничтожныя разновидности, которыя уже почти нельзя отличить отъ личныхъ особенностей, проявляющихся почти въ каждомъ недѣлимомъ; другими словами: разновидности представляютъ намъ лѣстницу, цѣлый рядъ тончайшихъ отдѣлковъ измѣненія, начиная отъ ничтожныхъ личныхъ особенностей отдѣльныхъ недѣлимыхъ и до рѣзкихъ особенностей видовыхъ. Все различіе между разновидностью и видомъ заключается только въ степени, а не въ сущности: разновидность можно съ Дарвиномъ назвать зачинающимся видомъ, видъ—рѣзкою разновидностью.

При этомъ возрѣвѣніи становится понятно, почему невозможно положить границы между разновидностью и видомъ: пока форма еще немного уклонилась отъ своей родоначальной формы, она называется разновидностью; но какъ скоро это различіе сдѣлается значительнымъ, она становится родоначальницею, центромъ новой группы—видомъ. Разновидность и видъ представляютъ только различіе во времени—никакой рубежъ тутъ немыслимъ.

До сихъ поръ, доказывая измѣчивость видовыхъ формъ, мы обращали вниманіе только на измѣненіе въ строеніи: приводя въ примѣръ голубиныя породы, мы старались показать, что различіе ихъ строенія такъ велико, что ихъ можно бы вознести на степень самостоятельныхъ видовъ; доказывая невозможность границы между видами и разновидностями, мы также приводили примѣры разновидностей, различающихся между собою такъ же рѣзко, какъ виды. Но мы оставили совершенно въ сторонѣ другое различіе, чисто-физиологическое, заключающееся въ бесплодіи скрещеній между видами и плодовитости скрещеній между разновидностями. Этотъ фактъ настоятельно требуетъ критической оцѣнки, потому что если это различіе дѣйствительно такъ постоянно, такъ строго опредѣленно; какъ его выставляютъ защитники неизмѣнности видовыхъ формъ, то мы не въ правѣ сказать, что разность есть зачинающійся видъ, потому что непреодолимая бездна будетъ еще раздѣлять самую рѣзкую разновидность отъ вида.

Требуется разрѣшить вопросъ: представляетъ ли бесплодіе видовъ и плодовитость разновидностей законъ природы, не допускающій исключеній, или только часто повторяющееся явленіе, зависящее отъ множества разнообразныхъ причинъ, представляющее измѣненія въ степени и даже подверженное исключеніямъ. Другими словами, тре-

буется разрѣшить вопросъ: слѣдуетъ ли видѣть въ безплодіи свойство, которымъ природа нарочно отмѣтила виды, или только одно изъ слѣдствій общаго различія ихъ склада?

Понятно, что долженъ существовать предѣлъ, гдѣ прекращается возможность образованія помѣси между двумя формами. Нельзя себѣ представить, напр., помѣсь между птицей и рыбой, между мхомъ и дубомъ. Но весь вопросъ въ томъ: всегда ли степень внутренняго различія, съ которой уже не совмѣстима способность къ перекрестному оплодотворенію, совпадаетъ со степенью внѣшняго различія, которое мы признаемъ видовымъ. И затѣмъ спрашивается: измѣняется ли способность къ перекрестному оплодотворенію постепенно, или наступаетъ оно внезапно, когда различіе сдѣлается видовымъ? Мы остановимся на разсмотрѣніи этого вопроса нѣсколько подробнѣе, такъ какъ послѣдніе защитники неизмѣняемости видовыхъ формъ видятъ главный критерій вида въ этомъ признакѣ безплодія; такъ, напр., Катрфакъ, въ упомянутой нами выше рѣчи, произнесенной въ Парижской академіи по случаю смерти Дарвина, ссылаясь на тотъ фактъ, что всѣ разнообразныя породы голубя, изученныя Дарвиномъ, происходятъ отъ одного вида, способны давать помѣси, утверждаетъ, что Дарвинъ своими изслѣдованіями только доставилъ доказательство неподвижности видовыхъ формъ и возможности руководиться при установленіи видовъ именно этимъ признакомъ безплодія.

Начнемъ съ оцѣнки достовѣрности самого факта; посмотримъ, точно ли скрещенія видовъ всегда безплодны, скрещенія разновидностей всегда плодovиты? Самый характеръ этого вопроса уже указываетъ, что при разрѣшеніи его придется бороться съ тѣми же затрудненіями, которыя мы встрѣтили при разрѣшеніи вопроса о предѣлѣ измѣненій разновидности. Защитники безплодія видовъ и плодovитости разновидностей снова запрутся въ своемъ ложномъ кругѣ. Если имъ докажутъ, что такіе-то виды плодovиты при скрещеніи, они отвѣтятъ: значить, это не были виды; если имъ докажутъ, что такія-то разновидности безплодны при скрещеніи — они только возведутъ ихъ на степень видовъ и все же останутся при своемъ убѣжденіи. Такой именно тактики придерживался Кельрейтеръ, извѣстный своими тщательными изслѣдованіями по вопросу о скрещеніи растений; онъ считаетъ безплодіе видовъ правиломъ безъ исключенія, но за то въ десяти случаяхъ, въ которыхъ двѣ формы, принимаемыя большинствомъ ботаниковъ за виды, оказались вполне плодovитыми: онъ, не колеблясь, призналъ ихъ за разновидности. Не имѣя неопровержимаго критерія для опредѣленія вида, мы не въ состояніи положительно разрѣшить этотъ вопросъ, хотя авторитетъ большинства ботаниковъ служить ручательствомъ, что эти десять паръ растений — не разновидности, а виды.

Но изъ изслѣдованій того же Кельрейтера и нѣкоторыхъ другихъ ученыхъ оказывается, что безплодіе видовъ рѣдко бываетъ полное, безусловное; напротивъ, оно представляетъ длинный рядъ постепенностей и, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, можетъ быть подмѣчено только при тщательномъ сравненіи числа зрѣлыхъ сѣмянъ, получаемыхъ при скрещеніи съ числомъ сѣмянъ, производимыхъ видами въ состояніи естественномъ. Доказательствомъ, какъ неуловима черта, отдѣляющая малую степень безплодія отъ полной плодовитости, служитъ тотъ фактъ, что два одинаково опытные и добросовѣстные изслѣдователи, Кельрейтеръ и Гертнеръ, пришли къ заключеніямъ прямо противоположнымъ относительно однихъ и тѣхъ же видовъ.

Наконецъ, изъ другихъ источниковъ можно привести примѣры, что скрещеніе нѣкоторыхъ видовъ бываетъ не только не безплодно, но даже плодовитѣе, чѣмъ самооплодотвореніе; такъ, напримѣръ, Гербертъ, весьма опытный экспериментаторъ въ этой области изслѣдованія, приводитъ много подобныхъ примѣровъ; онъ сообщаетъ, что каждое яичко въ коробочкѣ *Crinum Carense*, опыленное пыльцею другого вида, *Crinum revolutum*, произвело растеніе, чего при естественномъ опыленіи никогда не случалось. Существуютъ даже растенія, которыя легче даютъ помѣси, чѣмъ чистое потомство при самооплодотвореніи; подобныя растенія встрѣчаются во всѣхъ видахъ рода *Hippeastrum*, въ нѣкоторыхъ видахъ лобелій, *Passiflora* и *Verbascum*. Гербертъ рассказываетъ, напримѣръ, слѣдующій случай: одна луковица *Hippeastrum* произвела четыре цвѣтка; три изъ нихъ онъ опылил собственной пыльцею, а четвертый — пыльцею другихъ видовъ; въ результатѣ оказалось, что первый три завязи завяли, а четвертая произвела всхожія сѣмена. Гербертъ повторялъ этотъ опытъ болѣе пяти лѣтъ сряду и всегда съ одинаковымъ успѣхомъ. Фактъ, безплодія при самооплодотвореніи и плодородія при скрещеніи съ другими видами былъ подтвержденъ и другими наблюдателями надъ другими растеніями, напр., *Corydalis*, и надъ различными орхидеями. Любопытно, что безплодіе при самооплодотвореніи у однихъ растеній свойственно всѣмъ, у другихъ — только нѣкоторымъ, ничѣмъ не отличающимся, недѣлимымъ. Извѣстно также, какія сложныя помѣси получены нашими садоводами отъ скрещенія различныхъ видовъ пеларгоній, фуксій, кальцеоларій, петуній, рододендрона; опыты ихъ, правда, произведены безъ научной точности, но, тѣмъ не менѣе, несомнѣненъ фактъ, что многіе изъ этихъ ублюдковъ разводятся сѣменами. Дарвинъ самъ имѣлъ случай убѣдиться въ совершенной плодовитости помѣси двухъ видовъ рододендрона.

Примѣры изъ животнаго царства не такъ многочисленны и убѣдительны. Безплодіе помѣси лошади и осла, т.-е. муловъ и лошаковъ.

можетъ-быть, болѣе всего содѣйствовало возникновенію и укорененію убѣжденія въ бесплодіи всякаго скрещенія между видами. Тѣмъ не менѣе, можно указать на противные случаи и въ животномъ царствѣ. Наболѣе извѣстна помѣсь между зайцемъ и кроликомъ, разводимая въ послѣднее время во Франціи подъ названіемъ «леоноридовъ». По свидѣтельству Дарвина, обыкновенный гусь даетъ помѣсь съ китайскимъ, настолько отличнымъ отъ него, что ихъ иногда относятъ къ различнымъ родамъ. Два вида фазановъ даютъ плодущую помѣсь. Изъ насѣкомыхъ два вида шелкопряда произвели помѣсь, размножавшуюся въ теченіе восьми поколѣній. Наконецъ, различныя породы собакъ и другихъ домашнихъ животныхъ, несомнѣнно происшедшія отъ различныхъ видовъ, могутъ между собою плодиться и давать плодущія помѣси.

Кромѣ того, Дарвинъ указываетъ на одинъ источникъ неточности, по которому многіе виды, можетъ-быть, совершенно плодовитые, были признаны бесплодными. Въ большей части случаевъ о бесплодіи скрещеній между видами заключаютъ по бесплодію ихъ помѣсей. Гертнеръ, напримѣръ, утверждаетъ, что хотя ему и удавалось въ нѣкоторыхъ случаяхъ сохранить ублюдковъ до шестого, седьмого и даже девятого поколѣнія, но плодовитость ихъ сильно ослабѣвала, такъ что онъ принимаетъ бесплодіе ублюдковъ за несомнѣнный законъ, не подлежащій исключенію. Дарвинъ не сомнѣвается, что уменьшеніе плодовитости въ ублюдкахъ есть явленіе обычное; но онъ въ то же время полагаетъ, что при всѣхъ этихъ опытахъ оно происходило отъ совершенно особой причины. Всѣ опыты подобнаго рода (какъ падъ растеніями, такъ и падъ животными) производятся надъ весьма ограниченнымъ числомъ недѣлимыхъ, такъ что скрещиваемые между собою ублюдки находятся въ близкомъ родствѣ; нельзя, напримѣръ, привести ни одного примѣра, чтобы два животныхъ ублюдка были выведены отъ различныхъ родителей и затѣмъ подвергнуты скрещенію, напротивъ, въ каждомъ слѣдующемъ поколѣніи скрещиваются братья и сестры. Вредъ подобныхъ скрещиваній былъ дознанъ опытомъ всѣми заводчиками; нѣсколькихъ подобныхъ скрещеній было бы достаточно, чтобы погубить лучшую породу животныхъ. Вредъ браковъ между близкими родственниками признавался обычаями и законами почти всѣхъ племенъ и народовъ. Въ растеніяхъ съ двуполыми цвѣтами еще вреднѣе дѣйствуетъ самооплодотвореніе, и Дарвинъ, а по его стопамъ и другіе ученые: Гильдебрандъ, Миллеръ, Дельпино и др. тщательными опытами доказали, какими изумительными приспособленіями одарена большая часть растеній для предотвращенія самооплодотворенія. Итакъ, вредность скрещеній между недѣлимыми, находящимися въ близкомъ родствѣ, несомнѣнна, и этому обстоятельству, по

всей вѣроятности, мы должны приписать, въ большей части случаевъ, безплодіе улюдоковъ. Этотъ взглядъ Дарвина вполне объясняетъ, почему у Герберта множество формъ, признанныхъ Кельрейтеромъ и Гертнеромъ за безплодныя, оказались вполне плодовитыми: Гербертъ, садоводъ, имѣлъ въ своемъ распоряженіи теплицы и могъ производить свои опыты при надлежащихъ условіяхъ, то-есть надъ большимъ числомъ недѣлимыхъ.

Можно было бы теперь привести обратный доводъ, т.-е. примѣры формъ, признанныхъ лучшими ботаниками за разновидности, и однако, оказывающихся при скрещеніи совершенно безплодными (таковы, напримѣръ, *Primula officinalis* и *P. Elatior*); но, какъ мы видѣли, подобные примѣры не убѣдительны для тѣхъ ученыхъ, которые не признаютъ другого различія между видомъ и разновидностью, кромѣ различія, основывающагося на безплодіи. Гораздо убѣдительнѣе въ этомъ отношеніи факты, показывающіе, что плодовитость разновидностей представляетъ такія же степени, какъ и безплодіе видовъ, что есть разновидности, плодовитость которыхъ граничить съ безплодіемъ.

Эти примѣры тѣмъ доказательнѣе, что они почерпнуты изъ сочиненій писателей, враждебныхъ воззрѣніямъ Дарвина. Гертнеръ, въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ, сажалъ вмѣстѣ двѣ породы кукурузы, различающіяся только ростомъ и цвѣтомъ зеренъ; растенія эти раздѣльнопопы, слѣдовательно, цвѣтенъ мужскихъ цвѣтовъ переносится на женскіе цвѣты вѣтромъ или насѣкомыми, и естественно можетъ попасть и на женскіе цвѣтки другой породы; но, несмотря на это, породы эти ни разу не скрестились. Затѣмъ Гертнеръ опылилъ тринадцать цвѣтковъ одной породы цвѣтнемъ другой, но лишь въ одномъ початкѣ развилось нѣсколько сѣмянъ, а вызрѣло изъ нихъ всего пять. Всякій знаетъ, какое огромное число зеренъ находится въ початкѣ кукурузы; слѣдовательно, если бы мы стали заключать о плодовитости этого скрещенія по сравненію этихъ пяти сѣмянъ съ тѣмъ числомъ, которое могло бы образоваться въ тринадцати початкахъ при естественномъ опыленіи, то должны были бы сознаться, что плодовитость скрещенія этихъ двухъ породъ кукурузы граничить съ безплодіемъ. И, однако, различіе этихъ породъ такъ ничтожно, что никому не войдетъ въ голову признать ихъ за отдѣльные виды, и, что еще важнѣе, полученныя пять сѣмянъ оказались вполне плодовитыми, такъ что Гертнеръ долженъ былъ признать эти породы за разновидности.

Замѣчено было, что скрещеніе различныхъ породъ тыквы тѣмъ мѣнѣе плодито, чѣмъ значительнѣе различіе между скрещиваемыми разновидностями. Замѣчено также, что при скрещиваніи желтой и бѣлой

разновидностей *Verbascum* плодовитость значительно уменьшается, между тѣмъ какъ все различіе этихъ разновидностей заключается въ окраскѣ цвѣтовъ, и одна разновидность иногда развивается изъ сѣмянъ другой.

Этихъ примѣровъ достаточно для подтвержденія факта, что разновидности могутъ оказываться бесплодными, или, что еще болѣе убѣдительно, почти бесплодными при скрещеніи.

Обратимся теперь къ фактамъ, доказывающимъ, что бесплодіе скрещеній или происходящихъ отъ того помѣсей не представляетъ вовсе исключительной особенности видовъ. Къ числу такихъ фактовъ слѣдуетъ отнести явленія взаимнаго скрещенія и ди-или триморфизма. Подъ взаимнымъ скрещеніемъ разумѣется такой случай, когда женское недѣлимое вида А скрещивается съ мужскимъ недѣлимымъ вида В, а женское недѣлимое вида В—съ мужскимъ вида А. Можно привести примѣры, что одно скрещеніе оказывается вполне плодовитымъ, между тѣмъ какъ другое совершенно бесплодно, такъ что, судя по одному скрещенію, мы должны были бы признать эти двѣ формы за двѣ разновидности, судя по другому—за два отдѣльные вида. Вотъ два примѣра, взятые съ двухъ крайнихъ предѣловъ растительнаго міра. По наблюденіямъ Кельрейтера, *Mirabilis jalappa* (одно изъ обыкновенныхъ садовыхъ растений) легко опыляется пыльцею *Mirabilis longiflora*, и получаемые ублюдки довольно плодовиты; но Кельрейтеръ пытался болѣе двухсотъ разъ въ теченіе восьми лѣтъ оплодотворить, наоборотъ, *Mirabilis longiflora* пыльцею *M. jalappa* и ни разу не имѣлъ успѣха. Точно такое же наблюденіе сдѣлалъ извѣстный французскій ученый Тюре надъ морскими водорослями (фукусами). Такимъ образомъ, судя по одному скрещенію, мы должны были бы признать эти растенія за разновидности, судя по другому—за виды.

Диморфными или двуформными растеніями называютъ такіа, которыя производятъ двоякаго рода недѣлимыхъ, совершенно между собою сходныхъ во всемъ, кромѣ величины органовъ размноженія. Таковы примулы или барашки, нѣкоторые виды льна и проч. Этого различія недостаточно для того, чтобы принять ихъ даже за разновидности, а потому ихъ называютъ формами. Такъ, напр., примулы приносятъ двоякаго рода цвѣты: одни съ длинными пестиками и короткими тычинками, другіе, наоборотъ, съ длинными тычинками и короткими пестиками. Оказывается, что только оплодотвореніе длинныхъ пестиковъ длинными тычинками или короткихъ—короткими бываетъ вполне плодовито, остальные же двѣ комбинаціи оказываются болѣе или менѣе бесплодными. Первый способъ оплодотворенія Дарвинъ называетъ законнымъ, второй—незаконнымъ. Слѣдовательно, законнымъ, т.-е. плодороднымъ, оказывается перекрестное опло-

дотвореніе между двумя формами, незаконнымъ, бесплоднымъ,—оплодотвореніе пылцею той же формы. Триморфныя растенія представляютъ еще болѣе сложный случай. Бесплодіе обнаруживается не только при первомъ скрещеніи, но и продукты незаконнаго оплодотворенія оказываются бесплодными, т.-е. совершенно сходно съ тѣмъ, что мы видимъ при скрещеніи видовъ. Такимъ образомъ, не только самоопыленіе или опыленіе недѣлимыхъ, находящихся въ близкомъ родствѣ, но и опыленіе недѣлимыхъ той же формы оказывается бесплоднымъ. Примѣръ диморфныхъ растеній нагляднѣе всего доказываетъ, что въ бесплодіи нельзя видѣть характеристическаго признака видовыхъ формъ, такъ какъ именно сходные представители одного вида оказываются бесплодными, а несходные—плодовитыми.

Итакъ, послѣ всѣхъ приведенныхъ фактовъ не можетъ быть и рѣчи о постоянномъ бесплодіи скрещеній между видами и полной плодовитости скрещеній между разновидностями; напротивъ, бесплодіе представителей различныхъ видовъ можетъ доходить до полной плодовитости; плодовитость разновидностей одного вида — представлять обратную постепенность. Наконецъ, самооплодотвореніе или оплодотвореніе между сходными формами у растеній диморфныхъ можетъ быть также бесплодно.

Въ виду всѣхъ этихъ странныхъ фактовъ, кажется, невозможно утверждать что бесплодіе видовъ есть элементарный законъ природы; еще менѣе можно видѣть въ немъ нарочно дарованное свойство для того, чтобы первоначально созданныя формы сохранились въ своей первобытной чистотѣ. Напротивъ, факты эти будутъ совершенно понятны, если мы примемъ, что бесплодіе не есть самостоятельное свойство, а только слѣдствіе другихъ, неизвѣстныхъ намъ, особенностей въ складѣ, главнымъ же образомъ, въ воспроизводительной системѣ скрещиваемыхъ видовъ. Дарвинъ очень удачно поясняетъ эту мысль сравненіемъ.

Никому, конечно, не войдетъ въ голову, что способность растеній прививаться къ однимъ и не прививаться къ другимъ растеніямъ — есть нарочно дарованное свойство, потому что способность эта не имѣетъ никакого значенія для растенія, находящагося въ природномъ состояніи. Во многихъ случаяхъ мы въ состояніи даже объяснить, почему одно дерево не прививается къ другому — различіемъ въ быстротѣ ихъ роста, въ твердости ихъ древесины, въ свойствѣ и времени движенія ихъ соковъ; но во множествѣ случаевъ не можемъ дать себѣ никакого объясненія. Иногда значительныя различія въ ростѣ обоихъ растеній, въ свойствѣ тканей, долговѣчности листьевъ, въ приспособленности къ очень различнымъ климатическимъ условіямъ не препятствуютъ прививкѣ одного дерева къ другому. Способность прививаться такъ же, какъ и способность скрещиваться, говоря во-

обще, опредѣляется систематическимъ сродствомъ; никому, на примѣръ, не удавалось привить другъ къ другу растенія, относящіяся къ двумъ различнымъ семействамъ; напротивъ, близко сродные виды или разновидности одного вида прививаются очень легко. Но оба эти свойства далеко не всегда опредѣляются систематическимъ сходствомъ; существуютъ примѣры, что растенія прививаются легче къ видамъ другого рода, чѣмъ къ видамъ своего рода: такъ, груша прививается къ айвѣ, относящейся къ другому роду, и не прививается къ яблонѣ — къ виду того же рода. Далѣе, какъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ взаимнаго скрещенія, такъ и въ нѣкоторыхъ случаяхъ взаимной прививки, результаты бывають не одинаковы: такъ, на примѣръ, смородина можетъ быть привита къ крыжовнику, а крыжовникъ никогда не прививается къ смородинѣ.

Всѣ эти факты указываютъ, что неспособность растений прививаться другъ къ другу, въ общихъ чертахъ, подлежитъ почти тѣмъ же законамъ, какъ и неспособность видовъ скрещиваться между собою; но никому, конечно, не войдетъ въ голову утверждать, что неспособность различныхъ растений прививаться другъ къ другу есть самостоятельное свойство, нарочно дарованное для того, чтобы предотвратить возможность ихъ сращенія въ нашихъ лѣсахъ. Такъ же мало основанія имѣемъ мы считать безплодіе свойствомъ, нарочно дарованнымъ для предотвращения скрещенія видовъ.

Но если, съ одной стороны, невозможно допустить, что скрещенія видовъ всегда безплодны, скрещенія разновидностей всегда плодovиты, то, съ другой стороны, мы должны согласиться, что, для огромнаго большинства случаевъ, это различіе вѣрно. Точно также, хотя мы могли доказать, что степень различія между разновидностями бываетъ такъ же велика, какъ и между видами, мы все же не могли не согласиться, что въ массѣ случаевъ эта степень гораздо менѣе значительна, чѣмъ между видами. Это само собою понятно, потому что иначе въ умѣ нашемъ не могло бы существовать этихъ двухъ понятій. Но это ни мало не должно измѣнять нашего мнѣнія о невозможности установить границу между видомъ и разновидностью. Постараемся пояснить дѣло примѣромъ: между ребенкомъ и взрослымъ существуетъ цѣлая бездна различія, и мы вполне различаемъ эти два понятія, потому что въ массѣ случаевъ различіе это очень рѣзко, но никому, конечно, не войдетъ въ голову мысль опредѣлить черту, гдѣ кончается ребенокъ, и гдѣ начинается взрослый человѣкъ; никто не станетъ утверждать, что эти два существа, такъ рѣзко между собою различающіяся, не могли произойти одинъ отъ другого. И, однако, именно эту ошибку дѣлають тѣ, кто отвергаетъ возможность образованія новыхъ видовъ изъ разновидностей и старается отдѣлать

видъ отъ разновидности рѣзкою чертой. Оба случая совершенно параллельны: какъ невозможно положить границы между ребенкомъ и взрослымъ, такъ же невозможно положить границы между разновидностью и видомъ, и невозможно потому, что ни ребенокъ, ни взрослый, ни видъ, ни разновидность, въ природѣ не существуютъ: это—отвлеченныя понятія, среднія величины, которыя мы выводимъ изъ огромнаго числа фактовъ. Это—два состоянія одного и того же существа или группы существъ, которыя мы олицетворяемъ, и если въ первомъ случаѣ мы не впадаемъ въ ту ошибку, которую столь многіе дѣлаютъ во второмъ, то потому только, что ежедневный опытъ научаетъ насъ, что ребенокъ незамѣтно дѣлается взрослымъ, между тѣмъ какъ превращеніе разновидностей въ новые виды происходитъ въ промежутокъ времени, передъ которымъ ничтожна одна человѣческая жизнь.

Итакъ, ограниченность нашего существованія не позволяетъ намъ прослѣдить надъ одной и той же формой превращенія разновидности въ видъ, но если мы будемъ одновременно принимать во вниманіе множество формъ, то получимъ впечатлѣніе этого перехода: мы, такъ сказать, застигнемъ различныя формы на послѣдовательныхъ точкахъ этого пути. Вообразимъ себѣ человѣка, который бы, какъ говорится, съ неба свалился, то-есть не имѣлъ бы понятія о явленіяхъ, совершающихся на землѣ. Увидавъ всѣ тончайшіе оттѣнки, которые соединяютъ грудного ребенка съ сѣдымъ старикомъ; увидавъ, что всѣ эти существа слегка измѣняются на его глазахъ, онъ, конечно, тотчасъ заключилъ бы, что этотъ старикъ былъ когда-то груднымъ ребенкомъ, что этотъ ребенокъ будетъ со временемъ сѣдымъ старикомъ, а не сталъ бы для этого дожидаться, чтобы ребенокъ состарился на его глазахъ. Или возьмемъ еще болѣе близкій примѣръ. Когда натуралистъ говоритъ, что онъ прослѣдилъ исторію развитія такого-то животнаго или растительнаго организма, онъ только въ очень рѣдкихъ случаяхъ разумѣетъ, что ему удалось прослѣдить этотъ процессъ надъ однимъ недѣлимымъ, въ большей части случаевъ это даже невозможно, — на примѣръ, эмбриологъ не можетъ обыкновенно изслѣдовать зародыша иначе, какъ уничтоживъ возможность дальнѣйшаго развитія. Такимъ образомъ, хотя натуралистъ, желающій изучить исторію развитія какого-нибудь организма, принужденъ изучить одну степень развитія на одномъ недѣлимомъ, другую — на другомъ, тѣмъ не менѣе онъ считаетъ результатъ своего наблюденія почти столь же несомнѣннымъ, какъ бы онъ наблюдалъ одно недѣлимое. Точно въ такомъ положеніи находится натуралистъ, желающій изучить процессъ измѣненія разновидностей; какъ одному условія жизни препятствуютъ прослѣдить явленіе надъ однимъ недѣлимымъ, такъ другому время препятствуетъ прослѣдить явленіе надъ одной разновидностью — оба должны заключать только по сравненію различныхъ случаевъ.

Теперь понятно, почему, несмотря на столь ясное, столь осязаемое, повидимому, различіе между видомъ и разновидностью, мы выпадаемъ въ безконечныя затрудненія и противорѣчія, какъ только захотимъ подвести всѣ естественныя формы подъ двѣ рѣзкія категоріи. Видъ и разновидность—только отвлеченныя понятія, выраженія, употребляющіяся ради удобства: въ природѣ ни то, ни другое не существуетъ. Шлейденъ совершенно вѣрно замѣчаетъ, что споръ о видѣ есть только послѣдній отголосокъ схоластическихъ споровъ между реалистами и номиналистами.

Но, отрицая реальное существованіе вида, какъ чего-то ясно отличающагося отъ разновидности, мы не отрицаемъ существованія видовъ, т.-е. вполне обособленныхъ группъ существъ, ясно отличающихся отъ остальныхъ группъ и не связанныхъ съ ними переходами. Это отсутствіе переходовъ все же остается препятствіемъ къ допущенію превращенія однихъ формъ въ другія. Это препятствіе еще нами не устранено, его еще предстоитъ устранить.

Все сказанное нами о видѣ и разновидности сводится къ краткой формулѣ: разновидность есть зачинающійся видъ, видъ—рѣзкая разновидность. Вникнемъ глубже въ ея значеніе; посмотримъ, какъ должна она измѣнить нашъ взглядъ на природу.

При существовавшемъ воззрѣніи на виды какъ на отдѣльные акты творенія, природа представлялась обширнымъ музеемъ, въ которомъ собрано извѣстное, можетъ-быть, громадное, но все же опредѣленное и постоянное число формъ; сколько мы видимъ ихъ сегодня, столько ихъ было и вчера, столько ихъ будетъ и завтра. Всѣ представители одной формы, одного вида, правда, не абсолютно между собою сходны; но эти различія, называемыя разновидностями, никогда не могутъ сдѣлаться столь рѣзкими, чтобы мы принуждены были принять ихъ за новую самостоятельную форму—за новый видъ.

Теперь посмотримъ на природу съ той точки зрѣнія, справедливость которой мы старались доказать. Видъ и разновидность—только типическія, отвлеченныя понятія: въ природѣ они не существуютъ; слѣдовательно, объ опредѣленномъ числѣ отдѣльныхъ формъ не можетъ быть и рѣчи; природа находится въ состояніи постоянныхъ родовъ, разновидности суть только различные возрасты новыхъ видовъ.

Дарвину пришла счастливая мысль—сдѣлать повѣрку этого вывода посредствомъ другого ряда фактовъ—посредствомъ пріема, который можно назвать статистическимъ. Соображенія его основывались на слѣдующей цѣпи умозаключеній.

Возникновеніе новыхъ формъ должно зависѣть отъ какихъ-нибудь благоприятныхъ условій. Возникновеніе новыхъ видовъ и обра

зованіе разновидностей (на основаніи защищаемаго воззрѣнія) есть одно и то же явленіе — оно должно зависѣть отъ однихъ и тѣхъ же условій. Отсюда вытекаетъ прямое слѣдствіе, что тамъ, гдѣ возникло много видовъ, можно ожидать и много разновидностей. «Тамъ, гдѣ растетъ много деревьевъ, — мѣтко поясняетъ Дарвинъ, — мы должны искать и молодые сѣянки». Продолжая высказанную выше параллель, мы могли бы сказать: тамъ, гдѣ взрослое населеніе находится въ болѣе благопріятныхъ условіяхъ, и дѣтское населеніе должно быть многочисленнѣе, менѣе подвержено смертности.

Если это предположеніе оправдается, то мы получимъ убѣдительное фактическое подтвержденіе справедливости воззрѣнія Дарвина на видъ и разновидность.

Мы говорили выше, что сходные виды соединяются въ группы, называемыя родами. Группы эти весьма неравны; есть роды обширные, то-есть, заключающіе большое число видовъ, есть роды и весьма малочисленные. Но родъ — также понятіе отвлеченное; роды представляютъ намъ только какъ бы извѣстныя направленія, по которымъ измѣнялись формы, слѣдовательно, обширность рода доказываетъ, что условія благопріятствовали измѣненію формъ въ этомъ направленіи, напротивъ, малочисленность рода доказываетъ, что въ окружающихъ условіяхъ было что-то враждебное возникнувшему измѣненію.

Итакъ, если воззрѣнія Дарвина вѣрны, то виды многочисленныхъ родовъ должны чаще представлять разновидности, чѣмъ виды родовъ малочисленныхъ, ибо въ большей части случаевъ, гдѣ возникло много видовъ, гдѣ процессъ ихъ образованія былъ очень дѣятеленъ, мы должны найти слѣды продолженія этой дѣятельности.

Ожиданія Дарвина вполне оправдались. «Я расположилъ,—пишетъ онъ,—растенія двѣнадцати странъ и жесткокрылыхъ насѣкомыхъ двухъ областей въ двѣ, приблизительно равныя, массы: по одну сторону—виды родовъ обширныхъ, по другую—виды родовъ мелкихъ, и постоянно оказывалось, что на сторонѣ обширныхъ родовъ большая часть видовъ представляла разновидности, чѣмъ на сторонѣ родовъ мелкихъ. Сверхъ того, виды обширныхъ родовъ, представляющіе разновидности, постоянно среднимъ числомъ представляютъ ихъ большее количество, чѣмъ виды родовъ мелкихъ».

Между видами обширныхъ родовъ и ихъ разновидностями существуютъ еще другія, не менѣе любопытныя соотношенія. Мы видѣли, что при распознаваніи вида отъ разновидности руководятся степенью различія между двумя формами: если формы рѣзко различаются между собою, ихъ признають за отдѣльные виды, если это различіе менѣе значительно—за двѣ разновидности одного вида. Но нѣкоторые ученые

замѣтили относительно растений и насѣкомыхъ, что степень различія между видами обширныхъ родовъ менѣе, чѣмъ между видами родовъ мелкихъ. Дарвинъ провѣрилъ это мнѣніе цифрами и получилъ результаты, подтверждающіе его справедливость. Слѣдовательно, и въ этомъ отношеніи виды обширныхъ родовъ приближаются къ разновидностямъ, какъ бы несятъ еще отпечатокъ своего происхожденія.

Есть и еще нѣсколько пунктовъ сходства между видами обширныхъ родовъ и разновидностями; такъ, напримѣръ, въ этихъ родахъ не всѣ виды одинаково разнятся между собою, такъ что маленькія группы видовъ собраны какъ спутники около другихъ видовъ; но разновидности не что иное, какъ группа формъ, собранныхъ вокругъ другихъ формъ, то-есть породившихъ ихъ видовъ. Одна изъ характеристическихъ чертъ, отличающихъ разновидности—малая область распространенія; относительно видовъ, близко между собою сходныхъ, также замѣчено, что область ихъ распространенія гораздо ограничѣннѣе, чѣмъ область распространенія рѣзко типическихъ видовъ.

Итакъ, мы можемъ сказать, что въ родахъ обширныхъ, въ которыхъ вырабатывается въ настоящее время много разновидностей, то-есть зачинающихся видовъ, многіе виды, уже выработавшіеся, до нѣкоторой степени похожи на разновидности.

Почти такое же убѣдительное подтвержденіе справедливости воззрѣнія Дарвина на видъ и разновидность можно получить еще другимъ путемъ.

Мы видѣли, что въ обширныхъ родахъ, то-есть въ такихъ родахъ, въ которыхъ уже возникло много видовъ, и теперь возникаетъ ихъ болѣе, чѣмъ въ другихъ; но мы могли бы сдѣлать эту повѣрку иначе: мы могли бы провѣрить цифрами, точно ли въ тѣхъ видахъ, которые теперь благоденствуютъ, процвѣтаютъ, возникаетъ болѣе разновидностей, чѣмъ въ видахъ, которымъ судьба менѣе благоприятуетъ.

Прежде всего объяснимъ, что мы разумѣемъ подъ процвѣтающимъ видомъ. Если какая-нибудь форма преобладаетъ надъ другими, то мы можемъ прямо заключить, что въ ея собственной организации, въ органическихъ и неорганическихъ условіяхъ ея существованія, есть что-нибудь благоприятное или, по крайней мѣрѣ, менѣе враждебное ей, чѣмъ другимъ формамъ,—иначе невозможно было бы объяснить ея преобладанія. Итакъ, подъ процвѣтающими видами мы разумѣемъ виды преобладающіе. Но преобладаніе одной формы надъ другой можетъ проявляться весьма различно: форма можетъ быть разселена на земной поверхности шире другихъ формъ, она можетъ быть очень равномерно распространена въ данной области, между тѣмъ какъ другія формы только разбросаны въ ней; наконецъ, она можетъ

быть представлена большимъ числомъ особей сравнительно съ другими формами—отсюда три категоріи преобладающихъ видовъ: виды, широко разселенные, виды, значительно распространенные въ данной странѣ, и виды, богатые особями. Уже Альфонсъ Декандоль показалъ, что виды первой категоріи чаще производятъ разновидности. Дарвинъ своими таблицами доказалъ, что и послѣднія двѣ категоріи преимущественно передъ другими производятъ рѣзкія разновидности, удостоивающіяся вниманія ботаниковъ.

Представленные два разряда фактовъ находятся въ тѣснѣйшей связи и взаимно подтверждаютъ другъ друга, потому что, если составить списокъ растеній, населяющихъ какую-нибудь страну, такъ, чтобы въ одинъ столбецъ собрать всѣ обширные роды, въ другой—всѣ роды мелкіе, то на сторонѣ первыхъ окажется большинство преобладающихъ видовъ.

Мы развязались, наконецъ, съ этимъ нескончаемымъ и, для неспеціалиста, скучнымъ вопросомъ о видѣ и разновидности; посмотримъ, насколько это подвинуло насъ къ разрѣшенію главнаго вопроса: какъ произошли органическія формы. Вначалѣ мы постарались показать, насколько позволяютъ предѣлы подобнаго очерка, на чемъ, главнымъ образомъ, основывались два различныя мнѣнія о происхожденіи органическихъ существъ. Мы видѣли, что общія данныя классификаціи органическихъ существъ, морфологіи, эмбриологіи и геологіи свидѣтельствуютъ въ пользу предположенія о происхожденіи органическихъ существъ путемъ измѣненія. Затѣмъ мы видѣли, что единственнымъ препятствіемъ къ принятію этого предположенія служило убѣжденіе въ неподвижности органическихъ формъ, въ измѣняемости видовъ. Мы употребили всѣ усилія, чтобы пошатнуть, опрокинуть это убѣжденіе, и выполнѣвъ въ этомъ успѣли: примѣръ голубиныхъ породъ показалъ намъ, какъ глубоко могутъ измѣняться виды; критическій разборъ понятій о видѣ и разновидности показалъ намъ невозможность провести между ними границу и привелъ насъ къ окончательному выводу, что разновидность есть зачинающійся видъ; наконецъ, интересные факты относительно видовъ обширныхъ родовъ и видовъ преобладающихъ представили намъ фактическую повѣрку этого вывода, потому что откуда иначе взялась бы эта соотвѣтственность между видами и разновидностями, которую мы, однако, могли предвидѣть на основаніи теоретическихъ началъ.

Итакъ, органическія формы измѣняются; вся природа находится въ постоянномъ движеніи; слѣдовательно, главное препятствіе къ принятію единства происхожденія всѣхъ органическихъ существъ устранено. Но этого еще мало; теперь необходимо начертать самый процессъ измѣненія, который былъ бы согласенъ со всѣми извѣстными

памъ фактами, который устранилъ бы всё кажущіяся противорѣчія, какъ, напримѣръ, отсутствіе переходовъ между видами и нѣкоторыя другія, и объяснилъ бы главное и самое загадочное обстоятельство—изумительное совершенство органическихъ формъ.

Теперь только мы можемъ приступить къ изложенію того, что собственно заслуживаетъ названія теории Дарвина.

III.

Совершенство искусственныхъ породъ животныхъ и растений—въ смыслѣ ихъ соотвѣстствія требованіямъ человѣка.—Какъ достигъ человѣкъ этого результата?—Незначительная роль прямого воздѣйствія человѣка на организмы.—Измѣнчивость и наслѣдственность.—Искусственный отборъ.—Примѣры примѣненія этого приѣма.—Высокое совершенство, до котораго онъ доведенъ въ настоящее время, и свидѣтельства объ его примѣненіи въ глубокой древности.—Безсознательный отборъ.—Общій выводъ.

Поверхностный взглядъ на породы животныхъ и растений, искусственно разводимыя человѣкомъ, убѣдитъ всякаго, что въ нихъ естественныя формы не только измѣнились, но въ то же время усовершенствовались.

Это выраженіе «усовершенствовались» нуждается въ оговоркѣ; смыслъ, въ которомъ оно употреблено, совершенно условный; говоря: «естественныя формы усовершенствовались», мы становимся на точку зрѣнія человѣка, для удовлетворенія потребностей котораго эти породы разводятся. Почти излишне говорить, что измѣненія, соотвѣтствующія цѣлямъ человѣка, кажущіяся ему усовершенствованіемъ, не всегда полезны для самого организма, не могутъ считаться безусловнымъ усовершенствованіемъ данной формы. Намъ на каждомъ шагѣ случается даже видѣть, что интересы человѣка бываютъ прямо противоположны, враждебны интересамъ разводимой имъ породы: разжирѣвшая призовая свинья, едва двигающаяся на короткихъ, тоненькихъ ножкахъ, можетъ представлять идеалъ стремленій скотовода; но, несмотря на то, она влачила бы жалкое существованіе безъ заботливаго ухода человѣка, и, предоставленная естественнымъ условіямъ, конечно, не выдержала бы конкуренціи своихъ менѣе породистыхъ, но болѣе подвижныхъ соперниковъ; махровый цвѣтокъ можетъ удовлетворять требованіямъ вкуса, и, однако, махровость не что иное, какъ пагубная уродливость, пораженіе воспроизводительной системы растенія, лишшающее его возможности принести плодъ и сѣмя. Очевидно, что подобныя измѣненія можно назвать усовершенствованіемъ развѣ только съ точки зрѣнія прихоти человѣка. Итакъ, говоря: по-

роды совершенствуются, мы не будем упускать из виду условность этого выраженія.

Но, впрочемъ, эта условность не касается сущности дѣла; для насъ важно только то обстоятельство, что эти породы вполне удовлетворяють требованіямъ человѣка, что въ нихъ, такъ сказать, проглядываетъ его умыселъ.

Нѣсколькихъ примѣровъ будетъ достаточно, чтобы пояснить эту мысль. Сравнивъ, напримѣръ, различныя породы нашихъ цвѣточныхъ и огородныхъ растений, мы замѣтимъ, что въ каждой изъ нихъ развилась и видоизмѣнилась та именно часть, которая почему-либо особенно цѣнится человѣкомъ: «Посмотрите,—говоритъ Дарвинъ,—какъ различны листья капусты, и какъ поразительно однообразны ея цвѣты, какъ разнообразны цвѣты анютиныхъ глазокъ, и какъ сходны ея листья, какія измѣненія въ цвѣтѣ, формѣ, опушеніи представляютъ ягоды крыжовника, и какъ ничтожно различіе его цвѣтовъ». Еще болѣе очевидный отпечатокъ человѣка несутъ домашнія животныя; довольно взглянуть на могучую, но тяжелую на ходу, ломовую лошадь и легкаго быстрого скакуна, чтобы прочесть въ нихъ блистательное разрѣшеніе механической задачи—замѣны скорости силой и силы скоростью; довольно взглянуть на разнообразнѣйшія породы собакъ, овецъ, полезныхъ каждая по-своему, чтобы убѣдиться, что этими измѣненіями руководилъ не случай, а сознательная воля человѣка. Ясно, что человѣкъ создалъ эти породы, то-есть заставилъ естественныя формы измѣниться именно въ томъ направленіи, которое наиболѣе соответствуетъ его потребностямъ или прихотямъ—иногда даже въ ущербъ ихъ собственной пользѣ. Спрашивается, какимъ же путемъ достигъ онъ этихъ результатовъ, какъ могъ онъ заставить природу способствовать его цѣлямъ? Понятно, что человѣкъ можетъ дѣйствовать на природу только тѣми средствами, которыя доставляетъ ему сама же природа; создавать, измѣнять, въ строгомъ смыслѣ этого слова, онъ, конечно, не въ состояніи.

Какія же средства доставила природа человѣку для измѣненія органическихъ существъ, сообразно его цѣлямъ?

Человѣкъ можетъ или непосредственно измѣнять органическія формы, подвергая ихъ вліянію различныхъ дѣятелей природы, или онъ можетъ подхватывать и развивать тѣ случайныя измѣненія, которыя возникаютъ сами собою. Разсмотримъ оба эти способа и постараемся опредѣлить, которому изъ нихъ человѣкъ наиболѣе обязанъ своими усовершенствованными породами.

Всѣ органическія существа находятся въ тѣсной зависимости отъ окружающихъ условій; они какъ бы отлиты въ формы, опредѣленныя этими условіями, такъ что измѣненіе въ условіяхъ произво-

дять отпечатокъ и на организмъ. Этимъ источникомъ измѣнчивости человѣкъ пользовался во всѣ времена: такъ, напримѣръ, переселивъ нѣкоторыя дикія растенія на болѣе богатую почву своихъ садовъ и огородовъ, онъ получилъ пеструю толпу садовыхъ и огородныхъ растений, приобрѣтшихъ такое громадное значеніе въ его быту: этимъ путемъ, напримѣръ, изъ бѣднаго листьями растенія дикой капусты онъ получилъ кочанъ, изъ тощаго корня дикой моркови — мясистую огородную морковь; этимъ путемъ онъ превращаетъ тычинки въ лепестки и получаетъ разнообразныя породы махровыхъ цвѣтовъ; этимъ путемъ, наконецъ, онъ можетъ заставить колючку терновника распуститься въ цвѣтущую вѣтвь. Что для растенія почва, то для животнаго пища: измѣняя количество и качество корма, человѣкъ можетъ вызывать нѣкоторыя измѣненія и въ животныхъ организмахъ; этимъ путемъ, полагаятъ, возникли разнообразныя породы свиней.

Но этотъ способъ измѣненія существъ чрезъ посредство вѣншихъ вліяній имѣетъ весьма ограниченное примѣненіе: соотношенія между организмомъ и окружающими условіями безконечно сложны и запутаны и почти неизвѣстны человѣку, такъ что измѣненіе свойства или количества пищи (почвы для растенія, корма для животныхъ) составляетъ едва ли не единственное вліяніе, которымъ онъ въ состояніи располагать. Сверхъ того, измѣненія, производимыя этимъ путемъ, должны быть весьма незначительны, потому что всякое, немного рѣзкое, измѣненіе условій оказывается пагубнымъ для организма.

Другой способъ непосредственнаго измѣненія органическихъ формъ состоитъ въ скрещеніи. Но, говоря о голубиныхъ породахъ, мы уже имѣли случай высказать, какъ недовѣрчиво Дарвинъ смотритъ на этотъ способъ измѣненія, которому, обыкновенно, приписываютъ главную роль въ образованіи домашнихъ породъ. Тщательное изученіе вопроса привело его къ заключенію, что главная цѣль этого процесса—полученіе формы, средней между обоими родителями—достигается только тогда, когда скрещиваемыя породы очень близки между собою; но и въ такихъ даже случаяхъ, для успѣшнаго хода измѣненія, необходимо прибѣгать еще къ другому процессу, о которомъ будетъ рѣчь ниже. Если же скрещиваемыя породы будутъ рѣзко между собою различаться, то почти невозможно предвидѣть результата скрещенія.

Итакъ, мы видимъ, что оба способа непосредственнаго измѣненія, взятые сами по себѣ, еще не въ состояніи объяснить результатовъ, достигнутыхъ человѣкомъ. Оба они примѣнимы лишь въ очень ограниченныхъ предѣлахъ, а главное — не доставляютъ человѣку возможности вызывать разнообразныя, вполне опредѣленныя измѣненія. Ясно, что подобными несовершенными средствами нельзя было достигнуть того разнообразія и тѣхъ тонкихъ приспособленій, которыя представляютъ домашнія породы животныхъ и растеній.

И, дѣйствительно, если мы обратимся за разрѣшеніемъ нашего вопроса къ лучшимъ судьямъ этого дѣла, къ практическимъ дѣятелямъ страны, наиболѣе славящейся своими усовершенствованными породами—къ англійскимъ скотоводамъ, то увидимъ, что не этимъ путемъ непосредственнаго измѣненія были выведены всѣ знаменитыя породы. Способъ усовершенствованія, принесяшій въ ихъ рукахъ такіе блестящіе результаты, опирается на совершенно инныя начала. Матеріаломъ для усовершенствованія послужилъ имъ второй изъ указанныхъ нами источниковъ—такъ называемыя случайныя измѣненія.

Послѣ всего сказаннаго въ предыдущей главѣ не можетъ быть сомнѣнія, что способность или, вѣрнѣе, возможность измѣняться составляетъ одно изъ отличительныхъ свойствъ органическихъ существъ. Впрочемъ, даже того факта, что въ природѣ нѣтъ двухъ существъ тождественныхъ, достаточно, чтобы убѣдить, что нѣкоторая степень измѣнчивости есть явленіе постоянное, почти неизбѣжное.

Измѣненія эти мы называемъ случайными потому, что причины ихъ, по большей части, намъ неизвѣстны; но нѣтъ, конечно, сомнѣнія, что въ числѣ этихъ причинъ должны быть и тѣ, посредствомъ которыхъ и человекъ можетъ вызывать измѣненія, то-есть дѣйствіе условій существованія и скрещенія, а также не малую роль, вѣроятно, играетъ привычка.

Къ числу измѣненій, зависящихъ отъ скрещенія, должно отнести и всѣ измѣненія, необходимо возникающія отъ того, что при половомъ размноженіи въ каждомъ существѣ сливаются и борются организаціи двухъ родителей. Результатъ, впрочемъ, бываетъ весьма различенъ: иногда одна совершенно осиливаетъ другую, иногда же онѣ взаимно уравниваются. Доказательствомъ, что половое размноженіе необходимо влечетъ за собою нѣкоторую долю измѣнчивости, служитъ сравненіе существъ, происшедшихъ путемъ полового и безполагаго размноженія. Такъ, напримѣръ, всѣмъ извѣстно, что растенія, происшедшія отъ отводковъ, почекъ или клубней, гораздо болѣе схожи съ материнскимъ растеніемъ, чѣмъ растенія, происшедшія отъ сѣмянъ; нѣкоторые особенности даже вовсе не передаются сѣменами, такъ что садоводы, желающіе сохранить какую-нибудь тонкую разновидность, принуждены разводить ее только отводками. Фактъ этотъ вполне объясняется тѣмъ, что на сѣменахъ должно отразиться вліяніе мужского недѣлимаго. Сказанное о растеніяхъ примѣнимо и къ низшимъ животнымъ, размножающимся половымъ и безполымъ путемъ. Итакъ, мы не должны забывать, что половое размноженіе уже есть скрещеніе, а слѣдовательно источникъ измѣнчивости.

Дѣйствіе привычки, какъ измѣняющаго начала, не можетъ подлежать сомнѣнію. Дарвинъ нашелъ, напримѣръ, что кости крыла до-

машней утки вѣсятъ менѣе, а кости ноги болѣе относительно вѣса всего скелета, чѣмъ у дикой утки. Это, по всей вѣроятности, должно приписать тому, что домашняя утка летаетъ менѣе, а ходитъ болѣе, чѣмъ ея дикій предокъ. Подобнымъ же образомъ многіе натуралисты приписываютъ висачія уши домашнихъ животныхъ неупотребленію ушныхъ мускуловъ вслѣдствіе того, что животное рѣдко подвергается опасности, а слѣдовательно и испугу.

Понятно, что случайныя измѣненія, зависящія отъ дѣйствія естественныхъ условій, должны быть гораздо разнообразнѣе тѣхъ измѣненій, которыя въ состояніи произвести человекъ, потому что, какъ мы видѣли, человекъ можетъ успѣшно вліять на организмы едва ли не чрезъ одну только пищу.

Но, чтобы направить эти измѣненія въ свою пользу, человекъ долженъ обладать средствомъ, которое бы позволяло ему удерживать и накапливать тѣ измѣненія, которыя соотвѣтствуютъ его требованіямъ—это средство доставляетъ ему наслѣдственность. Сущность этого свойства, общаго всѣмъ органическимъ существамъ, заключается въ томъ, что каждое изъ этихъ существъ одарено упорнымъ стремленіемъ воспроизводить формы своихъ родителей. Почти излишне доказывать дѣйствительное существованіе этого свойства, въ этомъ убѣждаетъ ежедневный опытъ: никому, конечно, не войдетъ въ голову усомниться, что щенокъ бульдога—будетъ бульдогъ, щенокъ борзой—борзая; всякій знаетъ, какъ, вслѣдствіе этого, высоко цѣнятся такъ называемыя породы домашнихъ животныхъ, какое значеніе охотники приписываютъ родословной животнаго. Взятый, въ широкомъ смыслѣ, законъ наслѣдственности составляетъ основу всего органическаго міра, онъ уже выражается въ основномъ положеніи, что органическія существа происходятъ отъ себѣ подобныхъ. Но наслѣдственность не ограничивается лишь передачей общаго склада животнаго или растенія; можно привести множество примѣровъ, и всякій, конечно, знаетъ ихъ немало, что случайныя измѣненія, какія-нибудь рѣзкія особенности или даже уродливости, передавались изъ поколѣнія въ поколѣніе. «Быть-можетъ,—говоритъ Дарвинъ,—всего разумнѣе смотрѣть на передачу всякаго любимаго признака какъ на правило, а на передачу его какъ на исключеніе».

Но, можетъ-быть, читатель спроситъ, какъ же согласить эти два свойства: наслѣдственность съ измѣнчивостію, какъ согласить, что существа упорно стремятся сохранить форму родителей и въ то же время измѣняются? Смыслъ этого въ сущности таковъ: каждая черта организациі наслѣдственна, слѣдовательно, и всякое случайное измѣненіе наслѣдственно, если только новыя вліянія не будутъ противодѣйствовать этой передачѣ, вызывая новыя измѣненія.

Собственно говоря, между этими двумя понятіями такъ же мало противорѣчія, какъ между понятіемъ объ инерціи и о движеніи—первое болѣе общее и заключаетъ второе. Наслѣдственность можно сравнить съ инерціей. Это органическая инерція. Какъ вслѣдствіе инерціи тѣло сохраняетъ покой, пока не будетъ изъ него выведено, и продолжаетъ двигаться, пока не будетъ остановлено, такъ точно организмъ остается неизмѣннымъ, пока не получитъ толчка, и передаетъ полученное измѣненіе изъ поколѣнія въ поколѣніе, пока новая причина не помѣшаетъ этой передачѣ. Въ нѣкоторыхъ, впрочемъ очень рѣдкихъ, случаяхъ мы даже можемъ указать, вслѣдствіе какого враждебнаго вліянія извѣстный признакъ не перешелъ къ потомству. Только-что приведенные факты относительно измѣнчивости, необходимо связанной съ половымъ размноженіемъ, могутъ служить тому примѣромъ: садоводъ желаетъ сохранить какую-нибудь случайно появившуюся уклонную форму, но для полученія отъ нея сѣмянъ необходимо содѣйствіе мужского недѣлимаго, и вотъ вліяніе этой посторонней формы парализируетъ передачу желаемого признака. Законъ наследственности строже примѣняется къ существамъ, происшедшимъ путемъ безполагаго размноженія, именно потому, что путь этотъ представляетъ однимъ источникомъ измѣнчивости менѣе. Подобнымъ-то противодѣйствующимъ вліяніямъ должны мы приписать причину того факта, что дѣти только по большей части, а не всегда сходны съ родителями. Въ этомъ смыслѣ должны мы понимать приведенныя только-что слова Дарвина, что передачу признаковъ слѣдуетъ принимать за правило, передачу—за исключеніе; другими словами, мы должны допустить, что наследственность есть вліяніе необходимое, а измѣнчивость же—лишь возможное или обычное.

Понятна вся польза, которую человѣкъ можетъ извлечь изъ этихъ двухъ свойствъ органическихъ существъ: измѣнчивость снабжаетъ его богатымъ выборомъ уклоненій, наследственность даетъ возможность упрочить эти уклоненія. Такимъ образомъ, онъ въ состояніи накоплять, черту за чертой, тончайшіе оттѣнки измѣнчивости, получая въ итогъ, по прошествіи нѣсколькихъ поколѣній, весьма значительныя и вполне опредѣленныя уклоненія. Процессъ усовершенствованія породы, основывающійся на этихъ началахъ, получилъ у англійскихъ скотоводовъ названіе отборки, отбора—selection *).

*) Слово отборъ употреблено нами вмѣсто вошедшаго въ общее употребленіе выраженія подборъ родителей, которымъ Рачинскій (первый переводчикъ Дарвина) передалъ англійское selection. Намъ кажется, что слово отборъ (или, пожалуй, выборъ) менѣе опредѣленно и потому вѣрнѣе передаетъ смыслъ англійскаго слова. Выраженія подборъ, подборять предполагаютъ какую-то предвзятую цѣль, которую стремятся

Взвѣсивъ всѣ преимущества этого способа усовершенствованія породъ, въ сравненіи съ остальными, мы нисколько не удивимся тѣмъ восторженнымъ и, съ перваго взгляда, казалось бы, хвастливымъ выраженіямъ, въ которыхъ англійскіе скотоводы отзываются о немъ.

«Скотоводы—пишетъ Дарвинъ—привыкли говорить объ организаціи животныхъ, какъ о пластическомъ матеріалѣ, которому они могутъ сообщить какую угодно форму. Еслибъ мѣсто позволяло, я бы могъ привести отрывки въ этомъ смыслѣ изъ самыхъ авторитетныхъ писателей по этой части. Юатъ, едва ли не лучший знатокъ сельскохозяйственной литературы и хорошій знатокъ животныхъ, говоритъ объ отборѣ: «онъ даетъ сельскому хозяину возможность не только видоизмѣнять, но даже вовсе измѣнять характеръ своего стада. Это—волшебный жезлъ, при помощи котораго онъ можетъ вызвать къ жизни какія угодно формы». Лордъ Сомервилъ, говоря о результатахъ, которыхъ достигли заводчики относительно овецъ, выражается такъ: «можно было бы подумать, что они начертили на стѣнѣ идеально совершенную форму и затѣмъ придали ей жизнь». Сэръ Джонъ Сесбрайтъ, одинъ изъ самыхъ искусныхъ заводчиковъ, говаривалъ относительно голубей, что «онъ беретъ произвести какое угодно перо въ три года, но что ему потребовалось бы шесть лѣтъ, чтобы получить желаемую форму головы или клюва».

Сущность отбора весьма проста: подмѣчается какая-нибудь полезная особенность, и тотчасъ всѣ особи, одаренныя этой особенностью, отбираются, тщательно ограждаются отъ смѣшенія съ остальными. Благодаря этому уединенію, данная особенность сохраняется

осуществить, какой-то идеаль или образецъ, къ которому стараются приблизиться при помощи извѣстнаго сочетанія производителей, между тѣмъ какъ процессъ *selection*, въ большинствѣ случаевъ, состоитъ лишь въ отдѣленіи, въ уединеніи существъ, отличающихся отъ остальныхъ. Когда мы говоримъ о собраніи какихъ-нибудь предметовъ: это—предметы отборныя, мы этимъ означаемъ только, что предметы эти отличаются чѣмъ-нибудь (обыкновенно превосходствомъ) отъ остальныхъ, съ ними сходныхъ; когда же мы говоримъ: предметы эти какъ на подборъ — то мы этимъ выражаемъ, что предметы эти сходны или между собою, или съ даннымъ образцомъ, или, наконецъ, находятся въ извѣстномъ между собою соотношеніи. Но для процесса *selection* въ широкомъ смыслѣ не нужно ни одного изъ этихъ трехъ условій. Впрочемъ, видно, что и самъ Рачинскій избралъ выраженіе подборъ не безъ нѣкотораго колебанія, потому что въ заголовкѣ первой главы у него нѣсколько разъ встрѣчается выраженіе выборъ, а на стр. 74 даже отборъ. Наконецъ, добавленіе родичей, по нашему мнѣнію, едва ли не произвольно.

Считаемъ при этомъ своею обязанностью объяснить, что при составленіи этого очерка мы постоянно пользовались прекраснымъ переводомъ г. Рачинскаго, прибѣгая къ собственному переводу лишь въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ разногласіе относительно слова *selection* дѣлало это необходимымъ.

вслѣдствіе устраненія вреднаго вліянія скрещенія (во всякомъ случаѣ, только ослабляющаго эту особенность или вводящаго новыя уклоненія) и упрочивается, вслѣдствіе укорененія въ цѣломъ рядѣ поколѣній, такъ что въ результатѣ получается вполне установившаяся порода.

Но если этимъ ярко обрисовываются соотвѣтствующія роли въ этомъ процессѣ двухъ началъ: наслѣдственности и измѣнчивости, то онъ не даетъ еще надлежащаго понятія о ходѣ процесса съ самой важной его стороны. Мы предположили внезапно возникнувшее, рѣзкое уклоненіе, которое оставалось только сохранить и упрочить, но понимая, что подобныя счастливыя уклоненія не могутъ случаться часто. Въ большей части случаевъ породы слагаются только вслѣдствіе тщательнаго, продолжающагося въ теченіе многихъ поколѣній, накопленія незначительныхъ уклоненій. Такимъ образомъ, при обыкновенномъ способѣ образованія породъ, отборъ повторяется въ каждомъ послѣдующемъ поколѣніи; въ каждомъ поколѣніи отбираются особи, представляющія какое-нибудь, хотя бы самое ничтожное, преимущество предъ остальными. Подобнымъ медленнымъ путемъ сложилась большая часть знаменитыхъ породъ, какъ, напримѣръ, породы голубей, описанныя въ предыдущей главѣ.

«Если-бъ отборъ—говоритъ Дарвинъ—состоялъ только въ отдѣленіи рѣзко обозначившейся разновидности и въ разведеніи ея, то начало это было бы такъ просто, что не заслуживало бы вниманія; но главное значеніе его заключается въ значительныхъ результатахъ, достигаемыхъ чрезъ накопленіе, въ одномъ направленіи и въ теченіе нѣсколькихъ поколѣній, уклоненій, положительно непримѣтныхъ для неопытнаго глаза—уклоненій, которыя я, напримѣръ, тщетно пытался уловить. Изъ тысячи человѣкъ не найдется и одного, одареннаго достаточно вѣрнымъ глазомъ и сужденіемъ, чтобы сдѣлаться замѣчательнымъ заводчикомъ. Если человѣкъ одаренъ этими качествами, изучаетъ свой предметъ въ теченіе многихъ лѣтъ, терпѣливо посвящаетъ ему свою жизнь,—онъ будетъ имѣть успѣхъ, произведетъ значительныя усовершенствованія; но если хоть одно изъ этихъ требованій не выполнено, онъ навѣрно потерпитъ неудачу. Не всякій повѣритъ, сколько природныхъ способностей и сколько лѣтъ практики необходимо, чтобы овладѣть только искусствомъ выводить голубиныя породы». «Въ Факсоніи начало отбора въ примѣненіи къ мериносамъ признается столь важнымъ, что тамъ можно встрѣтить людей, занимающихся имъ какъ исключительнымъ ремесломъ. Овецъ кладутъ на столъ и изучаютъ, какъ знатоки изучаютъ картины. Это повторяется три раза черезъ мѣсяцъ, и каждый разъ овецъ отмѣчаютъ и сортируютъ для того, чтобы окончательный выборъ палъ на самыхъ лучшихъ представителей, которыхъ и пускаютъ на племя».

Когда порода достаточно установилась, тогда поступаютъ обратнымъ образомъ, то-есть удаляютъ или истребляютъ животныхъ, не соотвѣствующихъ требованіямъ, потому что оставлять плодиться несовершенныя формы значило бы терпѣть прямой убытокъ, и никакой расчетливый хозяинъ никогда этого не допуститъ.

Садоводы по большей части поступаютъ на тѣхъ же основаніяхъ, какъ и скотоводы, хотя между растеніями возникновеніе рѣзкихъ особенностей встрѣчается вообще чаще, чѣмъ между животными; примѣромъ внезапнаго уклоненія, оказавшагося полезнымъ человѣку, можетъ служить ворсянка (*Dipsacus fullonum*), такъ называемая ворсильная шишка которой употребляется для наведенія ворса на сукнѣ и незамѣнимы никакимъ искусственнымъ механизмомъ. Но постепенное, на глазахъ у насъ совершавшееся, увеличеніе въ объемѣ ягодъ крыжовника и земляники, а также необыкновенное разнообразіе цвѣтовъ аютинныхъ глазокъ, есть дѣло отбора. Относительно усовершенствованія крыжовника въ Англіи мы имѣемъ документальныя данныя почти за цѣлое столѣтіе, показывающія, какъ постепенно улучшались его качества.

Поразительнымъ примѣромъ успѣшности примѣненія начала отбора къ растеніямъ, даже въ короткій срокъ, можетъ служить необыкновенно плодovitая пшеница, представленная г. Галлетомъ (изъ Эссекса, недалеко отъ Брайтона) на лондонскую всемірную выставку 1862 г. Порода эта (*Hallett's pedigree nursery wheat*), какъ сообщилъ г. Галлетъ, получена имъ посредствомъ отбора, повторявшагося ежегодно въ продолженіе пяти лѣтъ. Вотъ генеалогія лучшаго изъ произведенныхъ имъ экземпляровъ. Въ 1857 году посѣяно было 87 зеренъ: одно изъ нихъ произвело на слѣдующій годъ растеніе, принесшее 688 зеренъ (10 колосьевъ—порода была кустистая). Зерна лучшаго колоса этого экземпляра были посѣяны отдѣльно, и одно изъ нихъ принесло 1190 зеренъ (17 колосьевъ). Съ этимъ послѣднимъ экземпляромъ было поступлено, какъ и съ предыдущимъ, то-есть зерна лучшаго его колоса были посѣяны отдѣльно, и одно изъ нихъ въ слѣдующемъ 1860 году дало 2145 зеренъ (39 колосьевъ).

Такимъ образомъ, на третій годъ отъ зерна, дававшего 688 зеренъ, получилось зерно, давшее 2145 зеренъ. Но успѣшности дальнѣйшаго процесса воспрепятствовала неблагоприятная зима 1860 года; стремленіе куститься и производить крупные колосья не совпадало въ однихъ и тѣхъ же экземплярахъ, такъ что одни изъ нихъ (въ томъ числѣ упомянутый только-что экземпляръ о 2145 зернахъ) отбирались ради кустистости и произвели въ слѣдующіе 1861 и 1862 годы экземпляры о 52 и 80 колосьяхъ, другіе же—ради крупныхъ колосьевъ, самый крупный изъ полученныхъ г. Галлетомъ колосьевъ заключалъ

123 зерна. Конечно, съ остальными экземплярами результаты не могли быть одинаково блистательны, какъ съ этими избранными изъ избранныхъ, но въ итогѣ все же получилась порода, оставляющая далеко за собою всѣ извѣстныя до сихъ поръ породы *).

Посредствомъ совершенно сходнаго приѣма Вильморенъ, можно сказать, создалъ свою сахарную свекловицу. Каждый годъ, изъ каждаго испытываемаго корня, бралась небольшая проба, въ которой опредѣлялось содержаніе сахара, и всѣ корни, отличавшіеся болѣе значительнымъ содержаніемъ сахара, тщательно отбирались. Такимъ образомъ, получились столь распространенные теперь, богатые сахаромъ сорта свекловицы.

Самый совершенный видъ отбора, въ садоводствѣ, какъ и въ скотоводствѣ, состоитъ въ истребленіи неудовлетворительныхъ особей. «Когда порода установилась, садовники, разводящіе растенія для сѣмянъ, не собираютъ ихъ съ лучшихъ экземпляровъ, а ограничиваются тѣмъ, что выпалываютъ «разбойниковъ», какъ они называютъ тѣ экземпляры, которые не удовлетворяютъ ихъ требованіямъ.

Такъ какъ отклоненія очевидно полезныя или пріятныя для чловека не могутъ возникать очень часто, то изъ этого ясно, что процессъ отбора долженъ идти тѣмъ успѣшнѣе, чѣмъ значительнѣе число особей, надъ которыми онъ производится, потому что этимъ увеличивается вѣроятіе появленія подобныхъ отклоненій. И, дѣйствительно, замѣчено, что у садоводовъ по ремеслу, разводящихъ растенія въ большихъ количествахъ, разновидности возникаютъ гораздо чаще, чѣмъ у садоводовъ-любителей. То же самое замѣчено относительно крупныхъ и мелкихъ стадъ.

Итакъ, на основаніи приведенныхъ фактовъ, мы должны заключить, что въ настоящее время самый богатый результатами, самый употребительный, можно почти сказать, единственный употребительный способъ усовершенствованія породъ заключается въ томъ процессѣ, который англійскіе заводчики называли отборомъ. Выше мы замѣтили, что непосредственное дѣйствіе условій и скрещеніе, взятые сами по себѣ, не могутъ считаться удобными средствами къ усовершенствованію; но понятно, что они могутъ доставлять матеріалъ для отбора (хотя далеко не такой богатый, какъ измѣненія случайныя), что въ связи съ нимъ они могутъ сдѣлаться источникомъ усовершенствованія. И, по всей вѣроятности, даже въ процессахъ усовершенствованія, наиболѣе зависящихъ отъ внѣшнихъ условій, какъ,

*) Черезъ двадцать лѣтъ, въ прочитанной имъ лекціи, Галлетъ вновь напоминалъ о томъ громадномъ значеніи, которое должно играть начало отбора въ увеличеніи производительности нашихъ злаковъ и другихъ культурныхъ растеній.

напримѣръ, при образованіи различныхъ породъ капусты, не обошлось безъ содѣйствія отбора.

Но противъ всего, только-что сказаннаго, могутъ возразить: все это прекрасно; нѣтъ сомнѣнія, что современные усовершенствованныя породы произошли путемъ отбора; но вѣдь самый отборъ этотъ производится методически всего какихъ-нибудь семьдесятъ лѣтъ, и то въ небольшой части Европы; какъ же можно приписывать ему происхождение домашнихъ породъ, теряющихся во мракѣ временъ?

Въ отвѣтъ на это возраженіе Дарвинъ приводитъ факты и доводы, убѣждающіе, что начало это вовсе не ново, что оно было извѣстно въ самой отдаленной древности и теперь извѣстно полудикимъ племенамъ; что быстрые успѣхи, сдѣланные въ послѣднее столѣтіе европейскими скотоводами и садоводами, должно приписать не открытію этого начала, а только болѣе сознательному и систематическому его примѣненію. Такъ, напримѣръ, ученіе объ отборѣ весьма ясно изложено въ одной старинной китайской энциклопедіи. Изъ Книги Бытія видно, что во времена Моисея обращали вниманіе на масть животныхъ. Виргилій въ Георгикахъ указываетъ на важность выбора (*dilectus*) при разведеніи скота. Плиній, упоминая о модѣ на голубей въ Римѣ, говоритъ: «дѣло дошло до того, что высчитываются ихъ родословная и родъ». Съ другой стороны, извѣстно, что южно-американскіе дикари подбираютъ свой рабочій скотъ подъ масть, какъ эскимосы своихъ собакъ, а Ливингстонъ свидѣтельствуетъ, что негры внутренней Африки, никогда не видавшіе европейцевъ, цѣнятъ хорошія породы домашнихъ животныхъ.

Наконецъ, Дарвинъ указываетъ на то важное обстоятельство, что отборъ постоянно совершается даже людьми, ни мало не заботящимися объ усовершенствованіи породъ. Этотъ отборъ, который Дарвинъ называетъ безсознательнымъ отборомъ на томъ основаніи, что усовершенствованіе породы достигается въ немъ безъ намѣренія, происходитъ отъ весьма естественнаго желанія cadaго чловѣка обладать возможно лучшими животными или растеніями. Такъ, всякій охотникъ до какой-нибудь породы собакъ будетъ стараться достать самое лучшее, самое типическое животное и сохранить отъ него приплодъ, способствуя такимъ образомъ совершенно безсознательно усовершенствованію породы; есть, напримѣръ, основаніе предполагать, что порода кингъ-чарльзъ значительно усовершенствовалась со временъ короля, по имени котораго она названа, хотя никто въ строгомъ смыслѣ слова не занимался ея усовершенствованіемъ. Чтобы выказать справедливость этого воззрѣнія въ наиболѣе очевидной формѣ, предположимъ самый неблагоприятный, теоретическій случай. Допустимъ, что существуютъ дикари, не подозревающіе наслѣдственности

свойствъ ихъ породъ; но мы должны будемъ согласиться, что и между ними всякое животное, чѣмъ-либо полезное, будетъ заботливо сохранено во время голода или другихъ бѣдствій, столь частыхъ на быту дикихъ. Что подобное предположеніе основательно, въ томъ убѣждаютъ насъ факты; напримѣръ, извѣстно, что дикари Огненной Земли во время голода убиваютъ старыхъ женщинъ, а сохраняютъ собакъ. Итакъ, дикари эти будутъ сохранять полезное животное для него самого, и этимъ самымъ дадутъ перевѣсъ его потомству надъ потомствомъ другихъ, менѣе совершенныхъ формъ, и слѣдовательно вполне безсознательно будутъ способствовать улучшенію породъ.

Такимъ образомъ, и у дикарей, какъ и у цивилизованныхъ людей, существа, болѣе совершенныя, естественно будутъ имѣть болѣе шансовъ на сохраненіе, а вслѣдствіе этого съ каждымъ новымъ поколѣніемъ порода должна будетъ хотя сколько-нибудь улучшаться. Представимъ себѣ, что процессъ этотъ повторяется сотни, тысячи лѣтъ, и мы легко поймемъ, какіе результаты можетъ дать даже безсознательный отборъ.

Бросимъ бѣглый взглядъ на тѣ заключенія, къ которымъ привело насъ тщательное изученіе вопроса: какимъ образомъ человѣкъ усовершенствовалъ свои породы? Мы видѣли, что способы непосредственнаго измѣненія естественныхъ формъ весьма ограничены,—измѣненія, вызываемыя ими, ничтожны, и что, слѣдовательно, человѣкъ не въ состояніи производить этимъ путемъ разнообразныхъ, вполне опредѣленныхъ уклоненій.

Обратившись прямо къ дѣйствительности, къ практикѣ скотоводовъ и садоводовъ, мы убѣдились, что главное средство для усовершенствованія заключается въ наслѣдственности, позволяющей упрочивать безчисленные, такъ называемыя случайныя измѣненія естественныхъ формъ. Въ богатомъ выборѣ этихъ измѣненій, въ возможности накапливать ихъ въ многочисленномъ ряду поколѣній и заключается могущественная сила отбора. Только отборъ можетъ объяснить, какъ ничтожныя уклоненія разрастаются въ значительныя различія; только отборъ, позволяющій человѣку накапливать мельчайшія, незамѣтныя для неопытнаго глаза уклоненія, въ состояніи произвести тѣ тончайшія приспособленія къ потребностямъ человѣка, которымъ мы удивляемся въ искусственныхъ породахъ.

Итакъ, человѣкъ не самъ непосредственно измѣняетъ къ лучшему естественныя формы, а только сохраняетъ, слагаетъ счастливыя измѣненія, возникавшія въ природѣ.

Наконецъ, относительно самого процесса отбора мы видѣли, что простѣйшая и въ то же время наиболѣе совершенная его форма заключается въ удаленіи или истребленіи менѣе удовлетворительныхъ особей.

IV.

Существуетъ ли въ природѣ отборъ? — Размноженіе организмовъ въ геометрической прогрессіи. — Борьба за существованіе. — Естественный отборъ. — Примѣры борьбы. — Борьба прямая, конкуренція и борьба съ условіями среды. — Сложныя соотношенія зависимости между организмами. — Образъ дѣйствія естественнаго отбора. — Примѣры. — Естественный отборъ дѣйствуетъ исключительно на пользу самого организма; — въ силу закона соотношенія развитія вызываетъ измѣненія безразличныя; — никогда не вызываетъ измѣненій, полезныхъ исключительно для другого организма; — не ведетъ къ безусловному совершенству. — Заключение.

Читатель, можетъ-быть, уже не разъ съ досадой спрашивалъ себя: къ чему это длинное отступленіе о скотоводахъ и садоводахъ, о происхожденіи и причинахъ совершенства домашнихъ породъ, когда цѣль наша — разъяснить процессъ образованія видовъ въ естественномъ состояніи?

Но каково будетъ это удивленіе, когда онъ узнаетъ, что выводы, къ которымъ привело насъ изученіе домашнихъ породъ, послужатъ намъ путеводной нитью въ безконечномъ лабиринтѣ природы, что, изучая эти породы, мы только вѣрнѣе шли къ означенной цѣли, что половина пути уже осталась за нами.

Какъ, спроситъ читатель, развѣ заключенія, выведенныя для извѣстнаго ряда фактовъ, могутъ быть примѣнимы для объясненія совершенно иного ряда фактовъ? Развѣ можетъ быть что-либо общее между процессомъ, въ которомъ главнымъ дѣятелемъ является разумная воля человѣка, и процессомъ, зависящимъ отъ слѣпыхъ силъ природы?

Чтобы скачокъ этотъ не показался слишкомъ рѣзкимъ, чтобы убѣдиться, что различіе между двумя процессами едва ли такъ громадно, какъ можетъ показаться съ перваго взгляда, — припомнимъ, что и при сознательномъ отборѣ человѣкъ не создаетъ, не вызываетъ, а лишь сохраняетъ и накопляетъ измѣненія, возникающія безъ участія его воли. Припомнимъ далѣе, что наибольшую долю участія въ образованіи искусственныхъ породъ должно приписать безсознательному отбору, то-есть такому процессу, въ которомъ человѣкъ, по отношенію къ достигаемой цѣли, является совершенно слѣпымъ орудіемъ, такимъ же безсознательнымъ дѣятелемъ, какъ и другія силы природы.

Но приступимъ прямо къ разрѣшенію вопроса: можемъ ли мы объяснить образованіе всѣхъ органическихъ формъ и ихъ совершенство причинами, подобными тѣмъ, которыми мы объяснили образованіе и совершенство искусственныхъ породъ, разводимыхъ человѣкомъ. Поставимъ вопросъ въ самой ясной, въ самой рѣзкой формѣ:

Существуетъ ли въ природѣ отборъ?

Но и этотъ вопросъ мы можемъ еще значительно упростить;

припомнимъ только, что было сказано объ отборѣ. Въ самомъ дѣлѣ, въ чемъ заключался отборъ въ его наиболѣе совершенной формѣ? Лишь въ удаленіи или истребленіи неудовлетворительныхъ особей. Итакъ, вотъ въ какомъ видѣ окончательно является нашъ вопросъ: наблюдается ли въ природѣ истребленіе менѣе совершенныхъ формъ?

Въ отвѣтъ на этотъ вопросъ Дарвинъ развѣртываетъ передъ нами картину истребленія, въ сравненіи съ которой блѣднѣетъ самая смѣлая фантазія художника или поэта. Вмѣсто вѣчно ясной, улыбающейся природы, которую мы привыкли считать воплощеніемъ мира, передъ удивленными глазами нашими возникаетъ грозный хаосъ, гдѣ все живущее смѣшалось и переплелось въ ожесточенной, смертельной схваткѣ, гдѣ каждое существо вступаетъ въ жизнь по трупамъ миллионовъ себѣ подобныхъ.

И все это не фраза, не бредъ разстроеннаго воображенія—нѣтъ, это—фактъ, который можетъ быть доказанъ рядами сухихъ, прозаическихъ фактовъ.

Случалось ли вамъ, читатель, слѣдить за полетомъ хохлатой сѣмянки, одуванчика, къ немалой досадѣ садоводовъ, пестрящаго своими желтыми цвѣтами наши газоны?

Случалось ли вамъ задуматься объ ожидающей ее участи? Случалось ли вамъ подумать, что бы стало съ нашимъ газономъ, еслибъ каждая изъ этихъ сѣмянокъ, носящихся въ такомъ несмѣтномъ числѣ, произвела растеніе? Если не случилось, то и не трудитесь. Никакія усилія воображенія не дадутъ вамъ понятія о дѣйствительности. Цифры здѣсь всего краснорѣчивѣе. Постараемся высчитать, какое потомство произведетъ одна летучая сѣмянка въ теченіе десяти лѣтъ, предполагая, что ни одно сѣмя не погибнетъ. Для этого допустимъ, что каждое растеніе приноситъ ежегодно сто сѣмянъ, и это будетъ очень немного, потому что число ихъ въ одной головкѣ немногимъ менѣе этого, а каждое растеніе приноситъ по нѣскольку головокъ въ годъ.

Однако, и по этому крайне умѣренному разсчету мы получимъ слѣдующій рядъ цифръ:

Въ первый	годъ 1
» второй	» 100
» третій	» 10,000
» четвертый	» 1,000,000
» пятый	» 100,000,000
» шестой	» 10,000,000,000
» седьмой	» 1,000,000,000,000
» осьмой	» 100,000,000,000,000
» девятый	» 10,000,000,000,000,000
» десятый	» 1.000.000.000.000.000.000

Но эти цифры все еще не дадутъ намъ никакого понятія о громадности этого числа; чтобы оживить ихъ, чтобы придать имъ смыслъ, посмотримъ, какое пространство земли потребовалось бы для вмѣщенія всей этой растительности. Положимъ, что каждое растеніе одуванчика покрываетъ одинъ квадратный вершокъ земли,—эта цифра, конечно, будетъ ниже дѣйствительной, въ такомъ случаѣ представленный рядъ цифръ выразитъ намъ площади: въ 1, въ 100, въ 10,000 и т. д. квадратныхъ вершковъ, покрываемыя послѣдовательными поколѣніями одуванчиковъ.

Но поверхность всей суши на землѣ равняется приблизительно 69,824,524,800,000,000 квадратныхъ вершковъ.

Раздѣлимъ цифру, выражающую площадь, покрываемую десятымъ поколѣніемъ нашего одуванчика, на эту цифру, выражающую поверхность всей суши:

$$\frac{1,000,000,000,000,000,000}{66,824,524,800,000,000}$$

получимъ примѣрно 15.

Итакъ, для десятаго поколѣнія одного сѣмени одуванчика потребовалась бы площадь въ 15 разъ болѣе поверхности всей суши на землѣ. И не слѣдуетъ думать, чтобы эта изумительная плодovitость одуванчика была явленіемъ исключительнымъ: еще Линней разсчиталъ, что растеніе, которое приносило бы только два сѣмьчка въ годъ, по прошествіи двадцати-пяти лѣтъ произвело бы потомство въ миллионъ, но подобнаго растенія въ природѣ не существуетъ; напротивъ, можно привести множество примѣровъ, въ сравненіи съ которыми плодovitость одуванчика будетъ ничтожна: въ коробкѣ мака, на примѣръ, бываетъ отъ 2,900 до 3,000 сѣмянъ, а порядочное растеніе мака приноситъ до 10 головокъ, слѣдовательно, одно растеніе мака разсѣваетъ до 30,000 сѣмянъ ежегодно; въ одномъ плодѣ кукушкиныхъ слезокъ, по расчету Дарвина, не менѣе 186,300 сѣмянъ, и это еще не предѣлъ плодovitости: бурая или черноватая пыль, покрывающая изнанку узорчатыхъ листьевъ папоротника, могла бы дать начало миллионамъ особей.

И мы имѣемъ доказательства быстроты размноженія растений еще болѣе осязательныя, чѣмъ эти теоретическія соображенія. Многія изъ растений, теперь самыхъ обыкновенныхъ, на обширныхъ равнинахъ Ла-Платы, выстилающихъ цѣлыя квадратныя мили почвы, съ которой они вытѣснили всѣ прочія растенія, ввезены изъ Европы; и, по наблюденіямъ доктора Фальконера, есть растенія, распространенныя по всей Индіи, отъ Гималая до мыса Коморина, которыя ввезены изъ Америки. Натурализація нѣкоторыхъ европейскихъ растений въ Австраліи представляетъ еще болѣе поразительные факты

Сказанное о растеніяхъ въ такой же степени примѣнимо и къ животнымъ: слонъ плодится медленнѣе всѣхъ остальныхъ животныхъ: въ теченіе двухсотлѣтней своей жизни онъ производитъ всего три пары дѣтенышей (между тридцатыми и девяностыми годами), но, по расчету Дарвина, потомство одной пары слоновъ черезъ пятьсотъ лѣтъ достигло бы пятнадцати милліоновъ. Каково же должно быть размноженіе хотя бы, на примѣръ, рыбъ, въ икрѣ которыхъ яички должно считать тысячами и сотнями тысячъ. Быстрое размноженіе медленна плодящихся лошадей на равнинахъ Америки и недавнее размноженіе кроликовъ въ Австраліи служить намъ фактическимъ ручательствомъ, что выводы наши вѣрны и для животныхъ.

Словомъ, нѣтъ такого существа, потомство котораго, огражденное отъ истребленія, не заселило бы въ самомъ непродолжительномъ времени всю землю; законъ этотъ не представляетъ исключеній.

Но мы не въ состояніи даже приблизительно оцѣнить число живыхъ существъ, населяющихъ землю; чтобы дать хотя отдаленный намекъ на громадность этой цифры, скажемъ, что число однихъ видовъ животныхъ и растеній простирается до полумилліона.

Итакъ, органическихъ существъ родится въ несмѣтное число разъ болѣе, чѣмъ сколько можетъ выжить; это неумолимый законъ Мальтуса, примѣненный ко всему органическому міру. Не въ правѣ ли мы были сказать, что въ природѣ совершается постоянный процессъ истребленія, передъ которымъ нѣмѣть, теряется человѣческая мысль?

Посмотримъ, какія же послѣдствія должно имѣть это истребленіе. Возвратимся къ нашему одуванчику, перенесемъ мыслью въ ту эпоху (между девятымъ и десятымъ годомъ), когда потомство его уже заселило всю поверхность суши на землѣ.

Что-жъ будетъ далѣе? Каждое растеніе, окончивъ свой жизненный оборотъ, погибнетъ *), оставивъ по себѣ 100 потомковъ и колокъ земли, достаточный для одного.

Кому же достанется это наслѣдіе? Кому жизнь, кому смерть на замкѣ порога жизни? Это рѣшить ожесточенная борьба, изъ которой выйдетъ побѣдителемъ только одинъ.

Но кто же будетъ этотъ побѣдитель, кто побѣжденные? Кто отлѣтитъ счастливаго избранника, кто произнесетъ смертный приговоръ надъ остальными девяноста-девятью?

Не слѣпой ли случай?

Но что такое случай?—Пустое слово, которымъ прикрывается

*) Мы допустили, ради простоты, что одуванчикъ — растеніе однолѣтнее.

невѣжество, уловка лѣниваго ума. Развѣ случай существуетъ въ природѣ? Развѣ онъ возможенъ? Развѣ возможно дѣйствіе безъ причины?

Итакъ, что же опредѣлить этого избранника?—Его же собственное достоинство: если въ его организаціи найдется хоть одна ничтожная черта, которая сдѣлаетъ его болѣе способнымъ къ жизни, при данныхъ условіяхъ, болѣе совершеннымъ, чѣмъ его соперники,—то онъ ужъ избранъ. Песчинка можетъ склонить въ его сторону чувствительные вѣсы природы.

Но въ чемъ же можетъ заключаться превосходство одного сѣмени передъ другимъ? Кто знаетъ! Быть-можетъ, въ тонкой кожурѣ, которая облегчитъ для него процессъ прорастанія, а можетъ-быть, и въ болѣе толстой, которая защититъ его отъ ненастья; быть-можетъ, въ раннемъ прорастаніи, которое дозволитъ ему опередить другихъ, а можетъ-быть, напротивъ, въ болѣе позднемъ, которое спасетъ его отъ раннихъ морозовъ и сохранитъ отъ участи его соперниковъ. Наконецъ, по всей вѣроятности, существуютъ безчисленные, тончайшіе отѣнки различія, которыхъ мы не въ состояніи и подмѣтить, не только оцѣнить, и которые, тѣмъ не менѣе, имѣютъ громадное значеніе для самого организма. Гукеръ, изучившій флору Индіи, отъ бенгальской долины и до снѣговой линіи Гималаевъ, и обращавшій главное вниманіе на такъ называемыя географическія разновидности, убѣдился, какія важныя фізіологическія измѣненія могутъ претерпѣвать растенія, не мало не отступая отъ нормальной формы. Такъ, напримѣръ, одинъ видъ въ одной мѣстности обладаетъ цѣлебными свойствами, а въ другой — лишенъ ихъ вовсе, слѣдовательно, представляетъ иной химическій составъ, или одна и та же форма въ различныхъ мѣстностяхъ способна выдерживать весьма различныя климатическія условія, такъ что растеніе, взятое, напримѣръ, съ верхней границы его распространенія на Гималаяхъ, гораздо лучше выдерживаетъ климатъ Англіи, чѣмъ растеніе, взятое изъ болѣе низменной области. Только когда подобныя измѣненія сопровождаются измѣненіемъ въ формѣ, они привлекаютъ вниманіе наблюдателя. Въ природѣ не существуетъ двухъ формъ тождественныхъ; слѣдовательно, въ каждой кучкѣ борющихся существъ найдется одно наиболѣе совершенное, наиболѣе приспособленное къ окружающимъ условіямъ—оно и выйдетъ побѣдителемъ изъ борьбы, оно и будетъ избранникомъ природы.

И не слѣдуетъ думать, чтобы исходъ борьбы былъ такъ простъ; одна побѣда еще не рѣшаетъ распри, пораженные соперники еще не тотчасъ гибнутъ. Мы и не подозреваемъ, сколько жизни таится, теплится въ природѣ, готовой вспыхнуть при первомъ возможномъ случаѣ. Изъ горсти ила, собранной Дарвиномъ на днѣ пруда, въ теченіе шести мѣсяцевъ возшло 538 растений. Слѣдовательно, малѣйшій лож-

ный шагъ, минута колебанія—и тотъ, кто за мгновеніе былъ избранникомъ, погибъ, растоптанъ лежавшими у его ногъ врагами. Можно сказать, что каждое живое существо постоянно подвержено неумолимой критикѣ своихъ враговъ-соперниковъ.

Итакъ, въ этомъ постоянномъ состояніи, въ этой борьбѣ за существованіе необходимо гибнуть особи менѣе удовлетворительныя, — значитъ, въ природѣ существуетъ не только истребленіе, но даже истребленіе существъ, менѣе совершенныхъ, — въ природѣ существуетъ отборъ.

Понятно, что этотъ естественный отборъ *), вытекающій изъ борьбы за существованіе, можетъ дѣйствовать только на пользу самого организма. «Благодаря борьбѣ за существованіе, всякое измѣненіе, какъ бы оно ни было легко и отъ какихъ бы причинъ оно ни зависѣло, если оно сколько-нибудь выгодно для особи какого-либо вида, при его сложныхъ соотношеніяхъ съ другими органическими существами и съ внѣшней природой,—всякое такое измѣненіе будетъ содѣйствовать сохраненію особи и большею частью передастся потомству. Это потомство будетъ имѣть болѣе шансовъ на существованіе, ибо изъ множества особей каждаго вида, періодически рождающихся на свѣтъ, выживаютъ лишь немногія». «Съ другой стороны, мы можемъ быть увѣрены, что всякое уклоненіе, сколько-нибудь вредное, подвергалось бы неминуемому пресѣченію».

Понятно также, что естественный отборъ долженъ такъ же неизмѣнно превышать отборъ человѣка, какъ природа вообще превышаетъ искусство. «Если человѣкъ могъ достигнуть и дѣйствительно

*, Дарвинъ называлъ этотъ процессъ, необходимо вытекающій изъ быстрого размноженія органическихъ существъ, естественнымъ отборомъ (natural selection) для того, чтобы указать на полнѣйшую аналогію его съ процессомъ, посредствомъ котораго человѣкъ совершенствуетъ свои породы; но напались люди, которые не поняли смысла этого выраженія и стали утверждать, что Дарвинъ придаетъ природѣ сознаніе, что природа у него разсуждаетъ, разбираетъ; нашлись даже такіе судьи, которые рѣшили, что дѣло было бы еще понятно, еслибъ онъ ограничился животными, но что къ растеніямъ, не имѣющимъ воли, начало отбора никакъ не примѣнимо. Какъ ни смѣшны эти возраженія, однако, Дарвинъ счелъ нужнымъ объяснить въ одномъ изъ послѣдовавшихъ изданій своей книги, что выраженіе: «природа отбираетъ» должно понимать въ такомъ же метафорическомъ смыслѣ, въ какомъ иногда говорится, что кислота избираетъ основаніе, что сила тяготѣнія управляетъ движеніемъ планетъ—въ такомъ же смыслѣ, въ какомъ употребляютъ слово природа, разумѣя подъ нимъ сумму безчисленныхъ естественныхъ законовъ, въ какомъ, наконецъ, употребляется самое выраженіе естественный законъ, означающее только извѣстное чередованіе, извѣстную послѣдовательность фактовъ, постоянно наблюдаемыхъ. Все это—метафорическія выраженія, употребляемые ради краткости изложенія.

достигъ громадныхъ результатовъ путемъ методическаго и безсознательнаго отбора, то чего не въ состояніи сдѣлать природа! Человѣкъ можетъ вліять только на внѣшніе, видимые признаки; природа же не заботится о внѣшности: эта внѣшность подлежитъ ея отбору лишь постольку, поскольку она полезна организму. Природа можетъ вліять на каждый внутренній органъ, на каждый оттѣнокъ измѣненія въ организаціи, на совокупность жизненнаго механизма. Человѣкъ отбираетъ для своей пользы, природа—для пользы охраняемаго существа. Каждый отобранный ею признакъ идетъ въ дѣло, и существо вступаетъ въ хорошо приспособленныя условія жизни. Человѣкъ содержитъ въ одной странѣ уроженцевъ различныхъ климатовъ; онъ рѣдко доставляетъ каждому отбранному признаку необходимое упражненіе, онъ кормитъ одной пищей короткоклюваго и долгоклюваго голубя; онъ не упражняетъ различнымъ образомъ животныхъ съ длинными ногами, или съ длинной спиной. Онъ не даетъ самцамъ оспаривать самокъ, онъ не истребляетъ строго всѣхъ неудовлетворительныхъ животныхъ, но по силамъ ограждаетъ отъ вредныхъ вліяній всѣхъ своихъ питомцевъ. Исходной точкой ему часто служитъ полууродливая форма, или уклоненіе настолько рѣзкое, чтобы привлечь его вниманіе, или уже очевидно ему полезное. Въ состояніи естественномъ, малѣйшее различіе въ строеніи или складѣ способно перетянуть тонко уравновѣшенные вѣсы жизненной борьбы, и, слѣдовательно, сохраниться. Какъ мимолетны желанія и усилія человѣка! Какъ кратко его время! И потому какъ жалки достигнутые имъ результаты въ сравненіи съ тѣми, которые накопила природа въ теченіе цѣлыхъ геологическихъ періодовъ! Можемъ ли мы удивляться, что произведенія природы имѣютъ характеръ болѣе «истинный», чѣмъ произведенія человѣка, что они безконечно лучше приспособлены къ сложнѣйшимъ условіямъ жизни и, очевидно, несутъ отпечатокъ высшаго творчества?»

«Выражаясь метафорически, мы можемъ сказать, что естественный отборъ ежедневно, ежечасно изслѣдуетъ по всему міру каждое уклоненіе, даже самое ничтожное, отбрасываетъ все дурное, сохраняетъ и накапливаетъ полезное, неслышно и непримѣтно работаетъ, когда бы и гдѣ бы ни представился случай, надъ усовершенствованіемъ каждаго органическаго существа, прилаживая его къ органическимъ и неорганическимъ условіямъ жизни. Мы не замѣчаемъ медленнаго хода этихъ измѣненій и лишь по истеченіи длинныхъ періодовъ времени дивимся результатамъ; наши свѣдѣнія о геологическихъ эпохахъ такъ несовершенны, что мы только въ состояніи сказать, что формы теперь не таковы, каковы онѣ были прежде».

Но, чтобы вполнѣ уяснить себѣ дѣйствіе естественнаго отбора, намъ необходимо представить себѣ по возможности полную картину

всеобщей борьбы между органическими существами. «Ничего нѣтъ легче,—говоритъ Дарвинъ,—какъ признать на словахъ дѣйствительность всеобщей борьбы за существованіе; ничего нѣтъ труднѣе—но крайней мѣрѣ, я самъ это испыталъ на себѣ—какъ постоянно имѣть ее въ виду при обсужденіи частныхъ явленій».

Въ примѣрѣ одуванчика мы видѣли простѣйшій примѣръ борьбы, борьбу между особами одного вида... Но, можетъ-быть, читатель возразитъ: вѣдь это былъ примѣръ чисто теоретическій, это была только дедукція, выводъ изъ закона быстрого размноженія органическихъ существъ. Нѣтъ ли прямыхъ фактовъ, которые бы подтверждали, что нашъ выводъ вѣренъ, что въ природѣ, дѣйствительно, происходитъ борьба, что одни организмы побѣждаются и вытѣсняются другими? Простѣйшій опытъ можетъ доставить желаемое фактическое доказательство. Если посѣять вмѣстѣ нѣсколько разновидностей какого-нибудь растенія, напримѣръ, пшеницы, то мы увидимъ, что нѣкоторыя изъ нихъ, вѣроятно, болѣе приспособленныя къ почвѣ или климату, или болѣе плодовитыя, вскорѣ одержатъ верхъ надъ остальными и, наконецъ, совершенно ихъ вытѣснятъ. Даже разновидности столь близкія между собою, каковы душистые горошки различныхъ колеровъ, вытѣсняютъ другъ друга. Чтобы сохранить одни сорта въ присутствіи другихъ, необходимо собирать сѣмена отдѣльно и ежегодно смѣшивать ихъ въ опредѣленной пропорціи, иначе сорта болѣе слабые будутъ постоянно уменьшаться въ числѣ и, наконецъ, совершенно исчезнуть. Саксъ очень остроумно замѣчаетъ, что усилія, которыя сельскій хозяинъ долженъ употреблять для того, чтобы охранить свои поля отъ вторженія сорныхъ травъ, даютъ наглядное понятіе о той борьбѣ, которую каждое растеніе должно выдерживать съ остальными. То же самое наблюдается и относительно животныхъ. Нѣкоторыя горныя породы овецъ положительно вытѣсняютъ другія породы, такъ что ихъ невозможно разводить вмѣстѣ. Занимающіеся разведеніемъ плявокъ замѣтили подобное же явленіе.

Но вѣдь способность размножаться въ геометрической прогрессіи, какъ мы видѣли, присуща всѣмъ органическимъ существамъ безъ исключенія, слѣдовательно, каждое существо въ своемъ стремленіи заселить всю землю встрѣчаетъ отпоръ со стороны всѣхъ остальныхъ существъ; понятно, въ какомъ напряженномъ состояніи долженъ находиться весь органическій міръ, какое страшное органическое давленіе долженъ выдерживать каждый организмъ, чтобы удержатъ за собою свое маленькое мѣстечко въ природѣ, съ какой упорной борьбой противъ всѣхъ и каждого долженъ онъ отстаивать свое существованіе. Что подобная борьба между различными видами не есть только предположеніе, въ томъ убѣждаютъ насъ непосредственные факты: «если

предоставить самому себѣ лугъ, на которомъ долго косили (а то же самое можно сказать о лугѣ, на которомъ постоянно паслись травоядные звѣри), болѣе сильныя растенія постепенно заглушаютъ болѣе слабыя, хотя и вполне развитыя; такъ (въ одномъ опытѣ Дарвина) изъ двадцати видовъ, растущихъ на клочкѣ луговой земли въ 12 квадр. футовъ, девять погибло оттого, что прочимъ дали разрастись въ волю». Въ недавнее время въ Сѣверной Америкѣ распространеніе одного вида ласточки вытѣснило другой видъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Шотландіи умноженіе дрозда-деряба повлекло за собою уменьшеніе числа пѣвчаго дрозда. Одинъ видъ крысы вытѣсняетъ другой; въ Россіи прусаки вытѣсняютъ таракана; одинъ видъ рѣчного рака вытѣсняетъ другой. Растительный міръ представляетъ подобныя же явленія. Одинъ видъ сурѣшницы вытѣсняетъ другой. Гофмейстеръ приводитъ очень любопытный примѣръ двухъ видовъ торфяного мха, которые съ измѣненіемъ условій влажности болота попеременно заглушаютъ другъ друга; попеременно то тотъ, то другой, вытѣсняя своего противника, завладѣваетъ полемъ сраженія. Итакъ, не только всѣ особи одного вида, но даже и виды между собой находятся въ постоянномъ ожесточенномъ состязаніи.

Въ примѣрѣ одуванчика мы предполагали, что онъ могъ бы заселить всю землю; но вѣдь это предположеніе невозможно, даже если бы онъ не встрѣчалъ сопротивленія въ другихъ существахъ. Невозможно предположить такой организмъ, который былъ бы одинаково хорошо приспособленъ ко всѣмъ точкамъ земного шара: всякое растеніе, всякое животное имѣетъ свою область распространенія, опредѣляемую свойствомъ страны или климатомъ. Каждый организмъ имѣетъ свои границы горизонтальнаго и вертикальнаго распространенія. Слѣдовательно, каждый организмъ при своемъ стремленіи распространиться долженъ бороться еще съ условіями существованія, климатомъ, почвою и т. д.; отсюда другой видъ борьбы—борьба со стихіями. Но мы не должны приписывать особенно большого значенія прямому, непосредственному противодѣйствію условій; гораздо важнѣе ихъ косвенное вліяніе на борьбу, на состязаніе существъ между собою. Возьмемъ, на примѣръ, какое-нибудь растеніе въ самомъ центрѣ его области распространенія; мы знаемъ, что оно въ состояніи выдерживать нѣсколько болѣе холодъ или жаръ, нѣсколько болѣе влажность или сухость воздуха, потому что оно выноситъ эти условія на границахъ своей области. Что же мѣшаетъ численности этого растенія удвоиться, учетвериться? Ясно, что только состязаніе другихъ существъ; условія существованія участвуютъ тутъ только косвенно: они не препятствуютъ его распространенію, а только болѣе способствуютъ распространенію другихъ растеній; они враждебны ему только потому, что благопріятствуютъ его врагамъ. «Если, подвигаясь къ югу, мы замѣчаемъ, что

какой-либо видъ рѣдѣетъ, мы можемъ быть увѣрены, что это зависитъ настолько же оттого, что условія благоприятствуютъ другимъ видамъ, сколько оттого, что рѣдѣющій видъ страдаетъ. Точно такъ же, когда мы подвигаемся къ сѣверу, хотя и въ меньшей степени, ибо количество видовъ вообще, слѣдовательно, и соискателей, уменьшается къ сѣверу; почему мы, подвигаясь къ сѣверу или поднимаясь въ горы, гораздо чаще встрѣчаемся съ формами, недоразвившимися вслѣдствіе прямого дѣйствія климата, чѣмъ когда мы подвигаемся къ югу или спускаемся съ горы. Когда мы достигнемъ странъ полярныхъ, или снѣговыхъ вершинъ, или абсолютныхъ пустынь, намъ представляется борьба, ведущаяся почти исключительно со стихіями». Новымъ доказательствомъ, что климатъ дѣйствуетъ, главнымъ образомъ, только косвенно, служить огромное число садовыхъ растений, выносящихъ пальмъ климатъ, но не дичающихъ, потому что они не въ состояніи выдержать состоянія съ природными растениями. Особенно наглядно обнаруживается косвенное вліяніе среды въ опытахъ искусственнаго удобренія луговъ. Азотистыя и минеральныя удобренія полезны для всѣхъ растений, но ни въ одинаковой степени—и вотъ, подъ вліяніемъ азотистыхъ удобреній, злаки берутъ перевѣсъ надъ бобовыми растениями, подъ вліяніемъ исключительно минеральныхъ удобреній бобовыя берутъ перевѣсъ надъ злаками.

Мы получимъ, однако, еще далеко не полную картину всеобщей борьбы за существованіе, если не примемъ во вниманіе безчисленныя сложныя соотношенія зависимости, связывающія между собою всѣ органическія существа. Самая простѣйшая, прежде всего бросающаяся въ глаза зависимость органическихъ существъ другъ отъ друга есть зависимость жертвы отъ ея врага, и какъ необходимое слѣдствіе этого—обратная зависимость хищника отъ его добычи. Самымъ обыкновеннымъ примѣромъ подобныхъ прямыхъ враговъ являются намъ хищныя животныя относительно всѣхъ остальныхъ животныхъ, и травоядныя животныя относительно растений. Несмотря на то, что этотъ родъ зависимости намъ наиболѣе извѣстенъ и понятенъ, мы рѣдко можемъ отдать себѣ отчетъ въ размѣрахъ его послѣдствій: Дарвинъ полагаетъ, что количество куропатокъ, рябчиковъ, зайцевъ въ Англіи зависитъ, главнымъ образомъ, отъ уничтоженія мелкихъ хищниковъ, такъ что, по его мнѣнію, еслибъ въ теченіе двадцати лѣтъ не было убито ни одной дичины и въ то же время ни одного хищника, то по прошествіи этого времени въ Англіи оказалось бы менѣе дичи, чѣмъ теперь, когда она истребляется сотнями тысячъ *). Слѣдующее

*) Въ 1863 году была наряжена англійскимъ парламентомъ комиссія для пересмотра законовъ, относящихся до ловли сельдей у береговъ Шотландіи. Изъ цифръ, приведенныхъ въ отчетѣ этой комиссіи, оказывается.

любопытное наблюдение показываетъ, какому истребленію растенія подвергаются отъ мелкихъ животныхъ. Дарвинъ тщательно отмѣчалъ всѣ всходы дикихъ травъ, появившіеся на клочкѣ земли длиною въ три и шириною въ два фута, и изъ 357 не менѣе 295 были разрушены улитками и насѣкомыми. Несоразмѣрная многочисленность особей истребляемаго вида въ сравненіи съ числомъ враговъ, въ иныхъ случаяхъ, есть единственное средство, сохраняющее эти виды отъ совершеннаго уничтоженія; доказательствомъ этому намъ могутъ служить хлѣба и другія растенія, которыми мы засѣваемъ наши поля; всѣмъ извѣстно, что они подвергаются истребленію отъ птицъ, и, однако, это не мѣшаетъ намъ собирать ежегодно жатву, между тѣмъ какъ всякій, пытавшійся собрать сѣмена въ саду съ нѣсколькихъ кустовъ пшеницы, знаетъ, съ какими это сопряжено трудностями. Дарвинъ говоритъ, что ему нерѣдко случалось потерять при такихъ условіяхъ всѣ сѣмена. Эти факты, можетъ-быть, объясняютъ то любопытное явленіе, что нѣкоторыя, очень рѣдкія растенія скучены въ огромныхъ количествахъ на тѣхъ немногихъ точкахъ земного шара, на которыхъ они встрѣчаются, потому что иначе они, можетъ-быть, вовсе исчезли бы.

Не слѣдуетъ думать, что прямые враги всегда тѣ только, которые питаются своими жертвами; слѣдующій примѣръ лучше всего объяснить намъ, какіе разнообразные могутъ быть враги. Въ Парагваѣ не одичали ни рогатый скотъ, ни собаки, между тѣмъ какъ въ сосѣднихъ странахъ они водятся въ несмѣтномъ числѣ; причина этого явленія заключается въ изобиліи въ Парагваѣ извѣстнаго рода мухи, которая кладетъ свои яйца въ пупокъ молодыхъ животныхъ, тотчасъ по ихъ рожденіи.

Но самыя любопытныя, самыя изумительныя явленія взаимной зависимости органическихъ существъ представляютъ, безъ сомнѣнія, тѣ сложныя, почти чудесныя соотношенія, которыя наблюдаются между нѣкоторыми растеніями и насѣкомыми. Существуетъ цѣлое растительное семейство орхидныхъ, оплодотвореніе которыхъ обыкновенно не возможно иначе, какъ при содѣйствіи насѣкомыхъ. Цвѣты этого семейства, вмѣсто легко разсыпающейся и разносящейся въ воздухѣ цвѣточной пыли, имѣютъ по большей части цвѣтень, собранный въ

что то количество трески и другой крупной рыбы, которое ловится у тѣхъ же береговъ, истребило бы болѣе сельдей, чѣмъ сколько ихъ вылавливаютъ всѣ рыбаки Шотландіи, взятые вмѣстѣ. Но количество изловленной крупной рыбы, конечно, составляетъ ничтожную часть всего количества ея, водимагося въ тѣхъ водахъ, изъ чего составители отчета заключаютъ, что истребленіе сельдей чрезъ ихъ ловлю ничтожно въ сравненіи съ истребленіемъ, которое онѣ терпятъ отъ крупной рыбы.

липкіе комочки, которые сами собою никакимъ образомъ не могли бы попадать на женскій органъ, на рыльце. Этотъ недостатокъ восполняется насѣкомыми, которыя, питаясь сладковатой жидкостью, выдѣляющейся въ глубинѣ цвѣтка, переносятъ съ цвѣтка на цвѣтокъ эти липкіе комочки и такимъ образомъ способствуютъ оплодотворенію. Участіе насѣкомыхъ въ оплодотвореніи орхидныхъ было замѣчено уже давно, но только изслѣдованія Дарвина показали, какими изумительно тонкими приспособленіями одарены цвѣты орхидныхъ для облегченія этого процесса. Такъ, у иныхъ цвѣтовъ (*Orchis mascula*) комочки пыли одарены липкими пуговочками, которыя по положенію своему необходимо должны упираться въ лобъ насѣкомаго, запустившаго хоботокъ въ глубину цвѣтка (см. табл. 12); у другихъ, вмѣсто пуговочки, есть липкая уздечка (*Orchis pyramidalis*), которая охватываетъ кольцомъ запущенный хоботокъ; въ третьихъ (*Catasetum*, *Mormodes*) комочки пыли при малѣйшемъ прикосновеніи къ сосѣдней части цвѣтка выбрасываются вонъ, иногда на разстояніе двухъ-трехъ футовъ. И всѣ эти механизмы такъ точны, такъ чувствительны, что нельзя просунуть волоса въ глубину цвѣтка, чтобы не вынести на немъ этихъ комочковъ пыли. Насѣкомыя съ подобными цвѣтневыми комочками на головѣ или на хоботкѣ попадаютъ нерѣдко, и Дарвинъ даже находилъ бабочекъ, у которыхъ на хоботкѣ было нѣсколько паръ комочковъ. Наконецъ, положительнымъ доказательствомъ необходимости участія насѣкомыхъ въ оплодотвореніи служитъ прямой опытъ, что цвѣты, предохраненные отъ насѣкомыхъ, не оплодотворяются. И эти факты не стоятъ одиноко. Дарвинъ положительнымъ опытомъ убѣдился, что участіе шмелей необходимо для оплодотворенія клевера, анютиныхъ глазокъ и нѣкоторыхъ видовъ лобелій. Эти любопытныя изслѣдованія Дарвина открыли совершенно новое поприще для изслѣдованій ботаниковъ. По его слѣдамъ, Гильдебрантъ, Дельпино, Мюллеръ, Луббокъ и другіе занимались этимъ любопытнымъ вопросомъ и показали, что это замѣчательное явленіе участія насѣкомыхъ въ оплодотвореніи цвѣтовъ распространено въ значительномъ числѣ растительныхъ группъ. Можно сказать, что главное фізіологическое значеніе пестрыхъ и разнообразныхъ покрововъ цвѣтовъ, которые человекъ до сихъ поръ считалъ голько украшеніемъ, существующимъ для услажденія его взоровъ, что главное значеніе этихъ органовъ состоитъ въ томъ, чтобы привлекать насѣкомыхъ и, принаравливаясь къ ихъ нравамъ и ухваткамъ, воспользоваться ихъ посѣщеніемъ для достиженія перекрестнаго оплодотворенія *).

Итакъ, мы видимъ, какъ безконечно сложны взаимныя соотно-

*) О пользѣ котораго уже было сказано во 2-й главѣ.

шенія живыхъ существъ: плодovitость клевера зависитъ отъ присутствія шмелей, но сами шмели зависятъ отъ полевыхъ мышей, разоряющихъ ихъ соты и гнѣзда; по свидѣтельству одного авторитетнаго писателя, много занимавшагося правами и образомъ жизни шмелей, болѣе двухъ третей этихъ животныхъ погибаетъ такимъ образомъ. Но всякій знаетъ, что число полевыхъ мышей зависитъ отъ числа кошекъ, и этотъ же ученый положительно говоритъ, что около городовъ и селъ онъ встрѣчалъ наибольшее количество шмелиныхъ гнѣздъ, что должно прямо приписать присутствію кошекъ. Слѣдовательно, мы должны допустить, что численность кошекъ чрезъ посредство мышей и шмелей влияетъ на обиліе клевера въ данной мѣстности.

Дарвинъ неоднократно фактически убѣждался, какими важными послѣдствіями отзываются самыя ничтожныя измѣненія, введенныя въ общій строй органическихъ существъ какой-нибудь мѣстности. Въ одномъ мѣстѣ въ Страффордширѣ ему удалось тщательно изучить измѣненія, вызванныя въ бесплодной вересковой равнинѣ, которой не касалась рука человѣческая, разведеніемъ на ней сосноваго лѣса. Послѣ заѣзда прошло всего двадцать пять лѣтъ, и, однако, сравнивая растительность равнины съ растительностью засаженныхъ участковъ, онъ нашелъ, что не только относительное число растений вересковой равнины совершенно измѣнилось, но даже появилось двадцать новыхъ видовъ (не считая злаковъ и ситниковыхъ). Вліяніе этой перемѣны на насѣкомыхъ должно было быть еще громаднѣе, потому что въ рошѣ завелось шесть насѣкомоядныхъ птицъ, которыхъ не было въ равнинѣ. Итакъ, мы видимъ, какія важныя измѣненія произвело одно разведеніе сосны, но, въ другомъ мѣстѣ (въ Суррей), Дарвинъ имѣлъ случай замѣтить, отъ какого ничтожнаго обстоятельства можетъ зависѣть появленіе лѣса. Въ этой мѣстности, на такой же вересковой равнинѣ, какъ только-что описанная, большіе участки были за послѣднія десять лѣтъ огорожены изгородями, и одного этого обстоятельства было достаточно, чтобы огороженные мѣста покрылись множествомъ самосѣянныхъ сосенъ, и притомъ такъ густо, что не всѣ могли выжить. «Убѣдившись въ томъ, что эти молодыя деревья не были ни посажены, ни посѣяны,—говоритъ Дарвинъ,—я очень удивился ихъ количеству и всходилъ на нѣсколько возвышеній, съ которыхъ могъ озирать сотни акровъ неогражденной равнины и буквально не могъ усмотрѣть на ней ни одной сосны, кромѣ старыхъ группъ на холмахъ. Но, заглядывая внимательно между стволовъ вереска, я увидѣлъ множество сѣянковъ и мелкихъ сосенокъ, которыя безпрестанно огрызали скотъ. На квадратномъ ярдѣ, на разстояніи сотни ярдовъ отъ одной изъ старыхъ группъ, я насчиталъ тридцать два деревца, и одно изъ нихъ съ двадцатью шестью годовыми слоями много лѣтъ силилось поднять

свою верхушку надъ верескомъ и не успѣло въ этомъ. Не мудрено, что эта почва, какъ только ее оградилъ, вся покрылась сильными молодыми соснами. Но равнина была такъ обширна и бесплодна, что никто бы не подумалъ, что она такъ тщательно обглодана скотомъ». Изъ этихъ двухъ примѣровъ мы видимъ, что ничтожное условіе, каково огражденіе отъ потравы скотомъ, можетъ вызвать появленіе лѣса въ безлѣсной равнинѣ, которое, въ свою очередь, повлечетъ глубокое измѣненіе во флорѣ и фаунѣ страны.

Приведенный выше примѣръ мухи, препятствующей размноженію лошадей и рогатаго скота на равнинахъ Парагвая, могъ бы дать начало подобному же ряду соотношеній: численность этой мухи должна, по всей вѣроятности, зависѣть отъ численности насѣкомоядныхъ птицъ, слѣдовательно, размноженіе этихъ послѣднихъ повлекло бы за собою вторженіе лошадей и рогатаго скота изъ сосѣднихъ странъ, что значительно замѣнило бы растительность страны; это повліяло бы на насѣкомыхъ и черезъ нихъ на насѣкомоядныхъ птицъ. Мы начали рядъ съ насѣкомоядныхъ птицъ и окончили ими же; такимъ образомъ, малѣйшее измѣненіе, претерпѣваемое однимъ органическимъ существомъ, передается, отъ звена къ звену, цѣлой цѣпи существъ. И какъ безконечно просты должны быть всѣ предполагаемые примѣры въ сравненіи съ цѣлостностью.

Итакъ, только подведя общій итогъ всѣмъ этимъ борьбамъ: борьбѣ между особями одного вида, борьбѣ между различными видами, борьбѣ съ прямыми врагами, только постоянно имѣя въ виду безконечно сложную сѣть соотношеній и зависимости, переплетающую все живое въ одно громадное цѣлое, — мы въ состояніи получить вѣрное представленіе о томъ, что разумѣтъ Дарвинъ подъ борьбой за существованіе.

«Но я убѣжденъ, — говоритъ Дарвинъ, — что, не запечатлѣвши въ своемъ умѣ все значеніе, всѣ размѣры этого процесса, мы не можемъ охватить яснымъ взглядомъ, не можемъ вѣрно понять всего строя природы съ безчисленными фактами, распредѣленія, рѣдкости, обилія, угасанія и измѣненія, изъ которыхъ слагается этотъ строй.

«Когда мы смотримъ на разнообразныя кустарники и травы, столпившіяся на густозаросшемъ берегу рѣки, мы склонны приписать такъ называемому случаю присутствіе и относительную численность того или другого вида. Но какъ ложенъ этотъ взглядъ! Всякій слышалъ, что, когда вырубаютъ американскій лѣсъ, на его мѣстѣ появляется совершенно иная растительность; но замѣчено, что деревья, заглушившія древнія мексиканскія развалины, которыя первоначально, конечно, не были покрыты растительностью, представляютъ то же дивное разнообразіе, то же численное отношеніе видовъ, какъ и окру-

жающій ихъ дѣйстви́тельный лѣсъ. Какая борьба должна была происходить въ теченіе цѣлыхъ вѣковъ между разнообразными деревьями, разсѣвающими каждое тысячи сѣмянъ ежегодно, какая война—между различными насѣкомыми, между насѣкомыми и улитками, между хищными птицами и звѣрями и другими животными. Какъ всѣ они должны были стремиться размножиться, пожирая другъ друга или питаясь деревьями, ихъ сѣменами и сѣянками или другими растеніями, первоначально облекшими почву и противодѣйствовавшими росту деревьевъ! Бросьте на воздухъ горсть перьевъ, и каждое изъ нихъ должно упасть на землю по опредѣленному закону; но какъ легка эта задача въ сравненіи съ дѣйствіями и противодѣйствіями безчисленныхъ растений и животныхъ, опредѣлившими, въ теченіе вѣковъ, виды и относительную численность деревъ, теперь растущихъ на древнихъ индѣйскихъ развалинахъ!».

Познакомившись съ тѣми явленіями, которыя Дарвинъ разумѣетъ подъ общимъ названіемъ борьбы за существованіе, мы теперь въ состояніи полнѣе выяснитъ себѣ, какъ дѣйствуетъ естественный отборъ, и каковы будутъ сохраняемыя и развиваемыя имъ измѣненія.

Изъ сущности самаго процесса вытекаетъ, что посредствомъ его могутъ сохраняться только такія особенности, которыя сообщаютъ обладающему ими организму перевѣсъ въ жизненной борьбѣ; другими словами, что дѣйствіе естественнаго отбора необходимо должно быть совершенствующее — разумѣя подъ усовершенствованіемъ приспособленіе, прилаживаніе къ жизненнымъ условіямъ.

Но изъ всего сказаннаго о борьбѣ за существованіе и о взаимной связи организмовъ ясно, что каждый организмъ имѣетъ существенныя соотношенія не только съ непосредственными условіями жизни, каковы почва, атмосферныя явленія, но и со всѣми окружающими его существами; на немъ, такъ сказать, кладется отпечатокъ окружающаго его органическаго строя. Изъ этой двоякой зависимости органическихъ существъ вытекаютъ два вида приспособленія: приспособленіе къ условіямъ неорганическимъ—къ стихіямъ и къ условіямъ органическимъ—къ другимъ существамъ. Слѣдовательно, всякое измѣненіе, которое дѣлаетъ существо болѣе соотвѣтствующимъ неорганическимъ условіямъ данной мѣстности, всякое измѣненіе, дающее ему защиту противъ врага, орудіе на добычу, новое средство для добыванія пищи, всякое свойство, прилаживающее его къ другимъ организмамъ, съ существованіемъ которыхъ связано его существованіе,—всякое такое измѣненіе будетъ подхвачено естественнымъ отборомъ, потому что обладающее имъ существо получитъ преимущество предъ своими соперниками.

Нѣсколько примѣровъ лучше всего объяснятъ дѣйствіе естественнаго отбора.

Волластонъ, изучая насѣкомыхъ острова Мадеры, нашелъ, что изъ 550 видовъ жуковъ, обитающихъ этотъ островъ, 200 настолько безкрылы, что неспособны летать, а изъ мѣстныхъ 29 родовъ, 23 во всѣхъ своихъ видахъ представляютъ ту же особенность. Слѣдующія обстоятельства, по мнѣнію Дарвина, вполне убѣждаютъ, что это уменьшеніе крыла мадерскихъ насѣкомыхъ есть дѣло отбора; во многихъ прибрежныхъ странахъ замѣчено, что жуки нерѣдко заносятся вѣтромъ въ море и погибаютъ *); Волластонъ замѣтилъ, что мадерскія насѣкомыя обыкновенно прячутся, пока не стихнетъ вѣтеръ и не выйдетъ солнце; далѣе, по его наблюденіямъ, процентъ безкрылыхъ насѣкомыхъ еще значительнѣе на менѣ защищенномъ отъ вѣтровъ островкѣ Де-Зертасъ, чѣмъ на самой Мадерѣ; наконецъ, Волластонъ съ особою силою напиралъ на то обстоятельство, что на Мадерѣ вовсе нѣтъ цѣлыхъ группъ жуковъ, повсюду весьма многочисленныхъ, по образъ жизни которыхъ дѣлаетъ летаніе необходимымъ.

Взвѣсивъ всѣ эти факты, мы, конечно, согласимся съ Дарвиномъ, что уменьшеніе крыла произведено отборомъ; въ теченіе тысячелѣтій послѣдующихъ поколѣній, особи, летавшія менѣе или вслѣдствіе незначительнаго крыла, или отъ прирожденной лѣни, имѣли болѣе шансовъ на сохраненіе, такъ какъ онѣ менѣе подвергались опасности погибнуть въ морѣ.

Съ другой стороны, тотъ же Волластонъ замѣтилъ, что цвѣточныя жуки и бабочки, достающіе свою пищу не изъ почвы, а слѣдовательно, принужденные летать, имѣютъ крылья не только не уменьшенные, но даже увеличенные. Оба эти факта совершенно согласны съ естественнымъ отборомъ. Для насѣкомыхъ, попавшихъ на этотъ островъ, было только два исхода: или приобрести органы, при помощи которыхъ они были бы въ состояніи бороться съ вѣтромъ, или оставить всѣ попытки на подобную борьбу. «Тутъ должно было произойти то же, что съ мореплавателями, потерѣвшими крушеніе близъ берега: хорошимъ пловцамъ, въ этомъ случаѣ, было бы выгодно еще большее искусство, чтобы они могли доплыть до берега; плохимъ же пловцамъ было бы выгоднѣе вовсе не умѣть плавать и, слѣдовательно, держаться на остаткахъ корабля».

Итакъ, здѣсь мы видимъ прекрасный примѣръ приспособленія къ стихіямъ. Такое же приспособленіе представляютъ и хохлатки одуванчика, позволяющія его сѣменамъ разсѣваться на огромныя пространства и, слѣдовательно, сообщающія ему важное превосходство

*) Намъ случалось слышать, что въ Ораніенбаумѣ именно по этой причинѣ затрудняются разводить пчелъ,—впрочемъ, не выдаемъ этого за несомнѣнный фактъ.

надъ соперниками, разсыпаящими сѣмена лишь на ограниченномъ пространствѣ. Быть-можетъ, благодаря, между прочимъ, этому приспособленію, семейство сложноцвѣтныхъ, къ которому относится одуванчикъ, — самое обширное и распространенное изъ всѣхъ растительныхъ семействъ, населяющихъ земной шаръ.

Разительный примѣръ приспособленій, представляющихъ защиту отъ враговъ, мы видимъ въ окраскѣ нѣкоторыхъ животныхъ. Многія насѣкомыя, питающіяся листьями, — зелены; другія, питающіяся корой, — всѣ въ сѣрыхъ пятнахъ; горная куропатка зимой бѣла, красная куропатка имѣетъ цвѣтъ вереска, а косачъ — торфяной почвы. Окраска эта, очевидно, полезна для существъ, какъ средство, предохраняющее ихъ отъ враговъ, и мы должны допустить, что это приспособленіе образовалось не иначе, какъ отборомъ, то-есть, что всѣ особи, не имѣвшія подобной окраски, терпѣли сильное истребленіе отъ враговъ и, слѣдовательно, не оставили потомства. Предположеніе это оправдывается тѣмъ фактомъ, что во многихъ странахъ Европы не разводять бѣлыхъ голубей, какъ слишкомъ подверженныхъ истребленію хищными птицами. Еще удивительнѣе примѣры насѣкомыхъ, подражающихъ растеніямъ не только цвѣтомъ, но и формой. Есть насѣкомыя, напоминающія засохшій сучокъ, другія — засохшій или еще зеленый листъ со всѣми его жилками и притомъ съ такимъ поразительнымъ сходствомъ, что съ перваго взгляда нельзя не обмануться. Наконецъ, существуютъ насѣкомыя, подражающія въ своей окраскѣ другимъ насѣкомымъ. Всѣ эти явленія (обратившія на себя въ послѣднее время вниманіе натуралистовъ и получившія англійское названіе *mimicry*), очевидно, представляютъ для насѣкомыхъ одну пользу — возможность укрываться отъ естественныхъ враговъ.

Изъ этого примѣра мы видимъ, что даже такіе съ перваго взгляда маловажные признаки, какова окраска, могутъ подлежать естественному отбору. Подобные же примѣры можно привести и для растеній; такъ, извѣстно, что нѣкоторые плоды съ пушистой кожей гораздо менѣе подвергаются истребленію отъ насѣкомыхъ, чѣмъ плоды съ кожей гладкой; слѣдовательно, естественный отборъ будетъ сохранять преимущественно плоды съ кожей пушистой.

Это были примѣры защиты отъ враговъ; но не менѣе изумительны приспособленія къ преслѣдованію добычи или добыванію пищи; примѣрами подобнаго приспособленія можетъ служить строеніе ступни и зубовъ тигра и другихъ хищныхъ, или поразительно-гармоническое строеніе дятла, вся организація котораго приспособлена къ добыванію насѣкомыхъ подъ корой деревьевъ.

Всѣ эти и даже самыя сложныя явленія взаимнаго приспособленія растеній и животныхъ, какія представляютъ намъ, напр., орхид-

ныя и другія растенія, могутъ быть вполне объяснены дѣйствіемъ отбора. Мы видѣли, что цвѣты этого семейства нуждаются въ посѣщеніи насѣкомыхъ, безъ чего невозможно оплодотвореніе; побудительной причиной для посѣщенія ихъ насѣкомыми служатъ железки, находящіяся въ глубинѣ цвѣтка и выделяющія сладкую жидкость; слѣдовательно, весьма естественно, что постоянно будутъ выживать тѣ особи, которыя будутъ одарены большими железками, между тѣмъ какъ особи, случайно лишенные этихъ железокъ, не будутъ привлекать насѣкомыхъ и останутся вовсе безъ потомства. Далѣе, мы видѣли, какими сложными, тонкими приспособленіями одарены эти цвѣты для того, чтобы сдѣлать перенесеніе цвѣтня неизбѣжнымъ; но и эти приспособленія вполне могли сложиться изъ случайныхъ отступленій путемъ отбора, потому что тѣ цвѣты, которые насѣкомыя могли бы посѣщать, не перенося цвѣтня, остались бы неоплодотворенными, а чѣмъ совершеннѣе было бы это приспособленіе, тѣмъ вѣрнѣе былъ бы успѣхъ въ борьбѣ.

Но какъ для цвѣтка выгодно строеніе, приспособленное къ формѣ и ухваткамъ насѣкомыхъ обитаемой имъ страны, такъ, обратно, и для насѣкомыхъ выгодно приспособленіе къ формѣ цвѣтка, доставляющаго ему пищу. Такъ, напр., едва замѣтное измѣненіе въ длинѣ или изгибѣ хоботка, позволяющее насѣкомому удобнѣе и поспѣшнѣе высасывать сладкую влагу, доставить ему преимущество надъ состязателями. Дарвинъ приводитъ весьма любопытныя наблюденія надъ соотношеніемъ между цвѣтами клевера и насѣкомыми. Трубочки вѣнчика обыкновеннаго краснаго клевера и клевера пунцоваго (*Trifolium pratense*, *T. incarnatum*) съ перваго взгляда кажутся одинаково длинными, и, однако, пчелы могутъ высасывать нектаръ только пунцоваго клевера, а не краснаго, который посѣщается только шмелями. Такимъ образомъ, цѣлыя поля краснаго клевера не въ состояніи дать пчелѣ ни капли питательной влаги. И, однако, это различіе въ строеніи такъ ничтожно, что цвѣты того же самаго клевера, появляющіеся послѣ покоса и отличающіеся нѣсколько меньшими вѣнчиками, посѣщаются пчелами въ огромномъ числѣ. Но выше было сказано, что Дарвинъ опытомъ доказывалъ необходимость присутствія шмелей для оплодотворенія клевера; слѣдовательно, если бы въ какой-нибудь мѣстности шмели были истреблены или стали рѣдки, то въ этой мѣстности уцѣлѣло бы потомство тѣхъ цвѣтковъ, которые, имѣя случайно короткіе вѣнчики, могли бы посѣщаться пчелами; такимъ образомъ, по прошествіи долгаго времени, вслѣдствіе повторяющагося въ каждомъ поколѣніи отбора особей, унаслѣдовавшихъ эту особенность въ данной мѣстности, образовалась бы порода клевера, приспособленная уже не къ шмелямъ, а къ пчеламъ. Точно такъ же и въ обратномъ случаѣ: если бы въ

данной мѣстности исчезли другія растенія, такъ что красный клеверъ составлялъ бы главную растительность, то изъ обитающихъ ту мѣстность пчелъ уцѣлѣли бы тѣ только, которыя вслѣдствіе болѣе длиннаго хоботка были бы способны питаться краснымъ клеверомъ; слѣдовательно, возникла бы порода съ организаціей, носящей отпечатокъ цвѣтовъ клевера. И не слѣдуетъ предполагать, чтобы для подобнаго приспособленія необходимы были такіе крайніе случаи, какъ вымирание цѣлой породы насѣкомыхъ или совершенное измѣненіе флоры; даже безъ всякихъ подобныхъ переворотовъ цвѣтки, способные оплодотворяться и шмелями, и пчелами, имѣли бы болѣе шансовъ на сохраненіе, чѣмъ тѣ, которые оплодотворяются одними шмелями, точно такъ же, какъ пчелы, питающіяся всѣми остальными цвѣтами данной мѣстности и еще краснымъ клеверомъ, были бы постоянно болѣе сыты и, слѣдовательно, оставили бы болѣе здоровое потомство, чѣмъ остальные.

Итакъ, мы видимъ, что даже подобныя изумительно тонкія приспособленія, каковы соотношенія цвѣтовъ и насѣкомыхъ, вполне объясняются дѣйствіемъ отбора; стоитъ только припомнить, какъ громадно число погибающихъ организмовъ въ сравненіи съ выживающими. По расчету Дарвина, изъ 186,300 сѣмянъ, производимыхъ ежегодно каждымъ растеніемъ кукушкиныхъ слезокъ, очень распространенаго у насъ орхиднаго, выживаетъ только одно растеніе въ два года.

Во всѣхъ приведенныхъ нами случаяхъ измѣненія, хотя иногда, повидимому, и маловажныя, были, однако, очевидно, полезны; но въ нѣкоторыхъ случаяхъ дѣйствіе отбора можетъ сопровождаться измѣненіями, польза которыхъ не такъ очевидна. Многіе естествоиспытатели обращали вниманіе на такъ называемый законъ восполненія или равновѣсія развитія; Гёте удачно формулировалъ его въ слѣдующихъ словахъ: «природа для того, чтобы расщедриться съ одной стороны, должна скупиться съ другой». Въ силу этого закона, естественный отборъ, развивая какую-нибудь часть организма, долженъ соответственно уменьшить другую. Справедливость этихъ словъ подтверждаютъ факты; такъ, напримѣръ, всякій знаетъ, что капуста не можетъ дать обильной питательной листвы и обильныхъ маслянистыхъ сѣмянъ, что нельзя въ одно время откармливать корову и получать отъ нея молоко. Слѣдовательно, дѣйствіе отбора можетъ проявляться не только въ развитіи органа, но иногда и въ одновременномъ уменьшеніи или даже совершенномъ уничтоженіи другого органа. Наконецъ, если съ перемѣной условій, какой-нибудь органъ, бывшій прежде полезнымъ, сдѣлается бесполезнымъ, то естественный отборъ будетъ стремиться его уменьшить и вовсе уничтожить, потому что организму будетъ

выгодно не тратить пищи на бесполезный органъ, и подобная бережливость дастъ ему несомнѣнный перевѣсъ въ борьбѣ.

Наконецъ, благодаря одному свойству органическихъ существъ, которое Дарвинъ называетъ соотношеніемъ развитія, отборъ можетъ иногда упрочивать и такія свойства, которыя не приносятъ даже косвенной пользы организму. Сущность этого закона заключается въ томъ, что между нѣкоторыми частями организма, между отдѣльными органами, существуетъ какая-то скрытая связь, вслѣдствіе которой измѣненіе одной части сопровождается измѣненіемъ другой; причина этой связи въ большей части случаевъ для насъ темна, но, тѣмъ не менѣе, самый фактъ не подлежитъ сомнѣнію. Такъ, напримѣръ, замѣчено заводчиками, что удлиненіе конечностей сопровождается удлиненіемъ черепа, а у птицъ—клюва; также замѣчено, что безшерстные собаки имѣютъ не вполне развитые зубы; кошки съ голубыми глазами всегда глухи. Такимъ образомъ, если бы одно свойство было почему-либо полезно организму, то вмѣстѣ съ нимъ отборъ упрочилъ бы и второе, даже если бы оно не представляло ровно никакой пользы, или, пожалуй, и небольшой вредъ—лишь бы въ общемъ результатъ была польза. Любопытный примѣръ подобнаго дѣйствія отбора былъ замѣченъ г. Виманомъ надъ породами свиней во Флоридѣ. Примѣчая, что всѣ свиньи, которыхъ ему случалось видѣть въ этой странѣ,—черныя, онъ спросилъ у заводчиковъ о причинѣ этого предпочтенія и получилъ въ отвѣтъ слѣдующее объясненіе: въ лѣсахъ Флориды растетъ какое-то красивое растеніе, которое пагубно дѣйствуетъ на всѣхъ свиней иной окраски, кромѣ черной (именно окрашиваетъ кости и разрушаетъ копыта—слѣдствіемъ чего бываетъ смерть). Понятно, что черный цвѣтъ не можетъ имѣть здѣсь прямого значенія, а только находится въ тѣсной связи съ другими особенностями организациі и сохраняется въ силу того, что Дарвинъ называетъ соотношеніемъ развитія. Итакъ, приведенный примѣръ ясно доказываетъ, что въ иныхъ случаяхъ естественный отборъ можетъ сохранять и поддерживать свойства, даже не представляющія прямой пользы организму.

Но если естественный отборъ можетъ производить иногда измѣненія, не клонящіяся къ прямой пользѣ даннаго организма или вида, то онъ ни въ какомъ случаѣ не можетъ производить измѣненія исключительно ко благу другого вида. «Если бы можно было доказать,—говоритъ Дарвинъ,—что какая либо черта, въ какомъ-либо видѣ, сложилась лишь на благо другому виду, такой фактъ подорвалъ бы всю мою теорію, ибо такая черта строенія не могла бы сложиться въ силу естественнаго отбора». И, дѣйствительно, хотя во многихъ естественно-историческихъ сочиненіяхъ и встрѣчаются указанія на подобныя приспособленія, Дарвинъ говоритъ, что онъ не могъ отыскать ни одного

подобнаго факта, которому бы можно было придать вѣсъ. Говорятъ, напр., что гремучій аппаратъ гремучей змѣи данъ ей для того, чтобы предупреждать добычу, слѣдовательно, къ прямому вреду его обладательницы. «Послѣ этого—замѣчаетъ Дарвинъ—можно сказать также, что кошка, собирающаяся прыгнуть, извиваетъ хвостъ для того, чтобы спугнуть мышь».

Но изъ всего сказаннаго не слѣдуетъ заключать, чтобы каждая часть организма была въ каждый данный моментъ для него полезна или строго необходима, чтобы организмы не представляли ничего излишняго; не должно забывать, что естественный отборъ дѣйствуетъ только въ весьма длинные сроки и, слѣдовательно, не можетъ мгновенно удалять все, что вслѣдствіе измѣненія условій сдѣлалось излишнимъ, бесполезнымъ. «Поэтому всякую подробность въ строеніи всякаго живого существа (принявъ въ соображеніе нѣкоторое прямое дѣйствіе физическихъ условій жизни) можно разсматривать либо какъ бывшую специально полезною какой-либо прадѣдовской формѣ, либо какъ полезную нынѣ потомкамъ этой формы, будь то прямо или косвенно—въ силу сложныхъ законовъ развитія».

Еще менѣе слѣдуетъ думать, чтобы естественный отборъ всегда велъ къ безусловному совершенству; онъ стремится усовершенствовать каждый организмъ лишь настолько, чтобы онъ съ успѣхомъ могъ выдерживать состязаніе съ другими обитателями данной страны, то-есть настолько лишь, чтобы обезпечить ему существованіе. Но вѣдь и природа не всегда представляетъ намъ безусловное совершенство. «Если нашъ разумъ заставляетъ насъ восхищаться въ природѣ множествомъ неподражаемыхъ приспособленій, тотъ же разумъ учитъ насъ, хотя въ обѣ стороны возможны ошибки, что другія приспособленія менѣе совершенны. Можемъ ли мы считать совершеннымъ жало осы или пчелы, которое при употребленіи противъ разныхъ враговъ не можетъ быть снова втянуто вслѣдствіе загнутыхъ назадъ зубцовъ и, слѣдовательно, производить неизбѣжную смерть насѣкомаго, вырывая его внутренности»? Можемъ ли мы послѣ изумительно-тонкихъ приспособленій, посредствомъ которыхъ оплодотворяются орхидныя, считать столь же совершеннымъ приспособленіемъ тѣ облака желтаго цвѣтня, которыя поднимаются каждую весну съ нашихъ сосенъ для того, чтобы нѣсколько пылинокъ случайно попало на женскіе цвѣтки?

Взвѣсивъ все сказанное о борьбѣ за существованіе и вытекающемъ изъ нея естественномъ отборѣ, мы должны будемъ согласоваться, что процессъ этотъ вполнѣ объясняетъ самое главное и загадочное обстоятельство, поражающее всякаго при взглядѣ на органическій міръ—его изумительное совершенство и гармонію. Мы видимъ, какимъ простымъ путемъ природа могла достигнуть тѣхъ поразительныхъ резуль-

татовъ, которыми мы восхищаемся. Она не чудеса творила, прямо выливая существа въ изумительно совершенныя формы, а только тщательно стирала слѣды своихъ ошибокъ. Въ несмѣтномъ числѣ попытокъ, въ безошадномъ истребленіи всѣхъ неудачъ и заключается причина этого совершенства. Мы можемъ сказать, не боясь впасть въ парадоксъ, что причина совершенства органическаго міра заключается въ его скрытомъ несовершенствѣ, такъ какъ едва-ли можно назвать совершенствомъ гибель милліардовъ существъ для сохраненія одного.

Представимъ себѣ, что человѣкъ подвергалъ бы свои произведенія такой же неумолимой критикѣ, такой же страшной браковкѣ—какъ изумительно они были бы совершенны. Рассказываютъ, что, напр., на севрской мануфактурѣ работники, прежде чѣмъ ставить издѣлія въ печь, тщательно сличаютъ ихъ съ служившимъ при ихъ изготовленіи образцомъ, и если они, хотя на сколько-нибудь, не соотвѣтствуютъ этой порцѣ, ихъ тутъ же разбиваютъ. Въ этой ломкѣ неудовлетворительныхъ предметовъ лежитъ залогъ совершенства остальныхъ.

Итакъ, ключъ къ загадкѣ, которую представляетъ для каждаго мыслящаго человѣка органической міръ, заключается въ одномъ словѣ: это слово—смерть. Смерть рано или поздно пресѣкающая все уродливое, все бесполезное, все несогласное съ окружающими условіями, и есть источникъ и причина красоты и гармоніи органическаго міра, и если эта вѣчная борьба, это безконечное истребленіе невольно вселяютъ въ душу ужасъ, то мы не должны забывать, что

.... у гробового входа
Младая будетъ жизнь играть
И равнодушная природа
Красою вѣчною сіять.

V.

Отсутствіе живыхъ переходныхъ формъ объясняется съ точки зрѣнія ученія о естественномъ отборѣ.—Исчезновеніе промежуточныхъ формъ—необходимое слѣдствіе этого процесса. —Образованіе разрозненныхъ, но подчиненныхъ группъ.—Естественная классификація выражаетъ только фактъ генеалогической связи.—Громадные промежутки времени, необходимые для процесса превращенія органическихъ формъ, подтверждаются свидѣтельствомъ геологіи.—Необходимость существованія ископаемыхъ переходныхъ формъ. —Отрицательное свидѣтельство палеонтологіи объясняется ея фактической бѣдностью.—Новѣйшіе успѣхи палеонтологіи подтверждаютъ справедливость воззрѣній Дарвина.—Общее заключеніе.

Изъ всего до сихъ поръ сказаннаго мы должны заключить, что органическія существа измѣняются, и что вслѣдствіе процесса, названнаго Дарвиномъ естественнымъ отборомъ, тѣ измѣненія, которыя приспособляютъ существа къ жизненнымъ условіямъ, сохраняются, а тѣ, которыя ставятъ ихъ въ разладъ съ этими условіями, рано или поздно пресекаются, другими словами—въ природѣ существуетъ движеніе, и это движеніе въ итогѣ поступательное, т.-е. клонится къ усовершенствованію существъ.

Но теперь возникаетъ вопросъ: какое значеніе, какіе размѣры можемъ мы приписать этому процессу? Можемъ ли мы объяснить имъ все разнообразіе органическихъ существъ? Въ правѣ ли мы допустить, что путемъ естественнаго отбора незначительныя различія, подобныя тѣмъ, которыми отличаются наши разновидности, могли разрастись въ болѣе рѣзкія различія между видами, родами, семействами и т. д. И, въ такомъ случаѣ, какъ отнесемся мы къ факту отсутствія переходныхъ формъ, — факту, представляющему, повидимому, неотразимое опроверженіе всякой теоріи происхожденія органическихъ существъ путемъ измѣненія?

Внимательное разсмотрѣніе нѣкоторыхъ необходимыхъ слѣдствій естественнаго отбора доставить намъ ключъ къ разъясненію всѣхъ этихъ вопросовъ.

Мы видѣли, что вслѣдствіе отбора образуются формы, болѣе приспособленныя къ даннымъ условіямъ, слѣдовательно, имѣющія болѣе задатковъ на сохраненіе и размноженіе. Но мы видѣли также, что вслѣдствіе быстраго размноженія органическихъ существъ всякая область, въ каждый данный моментъ, содержитъ все количество жизни, которое она въ состояніи вмѣстить. Отсюда прямо вытекаетъ, что потомство формъ совершенныхъ должно тѣснить и выживать своихъ предковъ, отставшихъ въ общемъ движеніи. Рука-объ-руку съ размноженіемъ совершенныхъ формъ должно ити рѣдѣніе ихъ менѣе

совершенныхъ предковъ. Но рѣдѣніе неизбѣжно ведетъ къ вымиранію, къ полному угасанію формы. Въ этомъ убѣждаютъ уже извѣстные намъ факты. Въ самомъ дѣлѣ, мы видѣли, что формы, представленныя большимъ числомъ недѣлимыхъ, менѣе терпятъ отъ истребленія, чѣмъ формы малочисленныя; вспомнимъ, наприм., замѣчаніе Дарвина, что съ нѣсколькихъ кустовъ пшеницы иногда не удастся снять и одного зерна, между тѣмъ какъ поля, засѣяныя той же пшеницей, даютъ ежегодно обильную жатву. Съ другой стороны, многочисленность породы увеличиваетъ вѣроятіе появленія уклоненій вообще, а слѣдовательно и уклоненій полезныхъ для организма; на этомъ основаніи виды обширныя, широко распространенныя, представляютъ болѣе разнообразностей, чѣмъ виды рѣдкія. Такимъ образомъ, формы рѣдкія терпятъ болѣе и совершенствуются медленнѣе формъ многочисленныхъ, слѣдовательно всѣ шансы будутъ противъ первыхъ и въ пользу послѣднихъ, и притомъ въ постоянно возрастающемъ отношеніи. Ясно, что рѣдѣніе должно вести къ полному вымиранію формы: предки усовершенствованныхъ формъ, развѣдшіеся рѣдкими, уже тѣмъ самымъ обречены на конечное истребленіе, хотя иногда, вслѣдствіе исключительныхъ благопріятныхъ условій, онѣ еще долго могутъ провладѣть свое существованіе.

Естественный отборъ, слѣдовательно, не только сохраняетъ усовершенствованныя формы, но даже чрезъ ихъ размноженіе прямо истребляетъ ихъ менѣе совершенныхъ предковъ. Геологія дѣйствительно свидѣтельствуетъ, что на землѣ существовали цѣлыя группы формъ, не оставившихъ по себѣ и слѣда.

Искусственный отборъ представляетъ намъ явленія вполне аналогическія; новыя породы животныхъ или растений, болѣе выгодныя въ экономическомъ отношеніи или болѣе соответствующія прихотямъ моды, часто вполне вытѣсняють своихъ предшественниковъ; такъ, появленіе породы «шортгорновъ» имѣло послѣдствіемъ, что прежняя длиннорогая порода скота «была словно сметена, какъ-будто ее истребила моровая язва».

Еслибъ вся дѣятельность естественнаго отбора ограничивалась сохраненіемъ избранныхъ и истребленіемъ неудовлетворительныхъ существъ, то процессъ этотъ былъ бы сравнительно простъ, но мы сейчасъ увидимъ, какое еще усложненіе онъ необходимо будетъ представлять.

Начало, названное Дарвиномъ борьбою за существованіе, есть не что иное, какъ состязаніе между органическими существами. Причина этого состязанія—безграничное стремленіе всѣхъ существъ размножаться, вслѣдствіе чего только незначительная часть рождающихся организмовъ находитъ себѣ мѣсто въ природѣ—разумѣя подъ мѣстомъ

всю совокупность условий, необходимыхъ для существованія. Но состязаніе по самой своей природѣ должно быть наиболѣе упорно, наиболѣе истребительно между организмами, живущими въ одинаковыхъ условіяхъ, питающимися одинаковой пищей и т. д.—словомъ, между организмами, занимающими одинаковыя мѣста въ природѣ. Съ другой стороны, также очевидно, что между существами, не имѣющими одинаковыхъ интересовъ, одинаковыхъ потребностей, вовсе не можетъ быть состязанія. Отсюда прямо вытекаетъ, что чѣмъ различнѣе будутъ существа, обитающія данную какую-нибудь область, тѣмъ менѣе помѣхи они будутъ оказывать взаимному размноженію или, другими словами, что на данномъ пространствѣ можетъ ужиться тѣмъ болѣе существъ, чѣмъ менѣе они между собою сходны.

Такимъ образомъ, мы должны допустить, что для каждого отдѣльнаго организма положительно выгодно всякое отклоненіе отъ сходныхъ съ нимъ существъ, потому что съ каждымъ подобнымъ отклоненіемъ онъ болѣе и болѣе устраняется отъ опаснаго соперничества и, слѣдовательно, получаетъ болѣе шансовъ на сохраненіе и размноженіе. И чѣмъ значительнѣе отклоненіе, тѣмъ очевиднѣе его польза. Но всякая выгодная особенность подпадаетъ отбору, слѣдовательно, мы должны допустить, что изъ всѣхъ видоизмѣнившихся потомковъ какой-нибудь видовой формы въ каждомъ поколѣніи будутъ предпочтительно сохраняться самые различные, то-есть такіе, которые будутъ наиболѣе расходиться между собою въ складѣ, въ образѣ жизни, въ потребностяхъ. Вслѣдствіе этого, различія, первоначально слабыя, едва замѣтныя, съ каждымъ новымъ поколѣніемъ будутъ выясняться рѣзче и рѣзче, и образовавшіяся разновидности будутъ постоянно удаляться другъ отъ друга и отъ своихъ общихъ предковъ.

Итакъ, законъ, по которому количество органическихъ существъ увеличивается съ ихъ разнообразіемъ,—законъ, прямо вытекающій изъ ученія о борьбѣ за существованіе, будетъ причиной постоянно возрастающаго отклоненія разъ образовавшихся разновидностей, потому что въ каждомъ поколѣніи будутъ отбираться особи, наиболѣе между собою различныя. Стремленіе организмовъ размножиться, это постоянно напряженная, ничѣмъ неудержимая органическая сила найдетъ себѣ исходъ въ стремленіи ихъ разнообразиться, расходиться въ нравахъ, въ строеніи, въ потребностяхъ.

Но, можетъ-быть, читатель пожелаетъ болѣе осязательныхъ фактическихъ доказательствъ существованія подобнаго закона? Доказательства эти подъ рукой. Извѣстно, напримѣръ, что участокъ земли, засѣянный нѣсколькими сортами травъ, даетъ большее по вѣсу количество сѣна, чѣмъ равной величины участокъ, засѣянный одной какой-нибудь травой, или что поле, засѣянное нѣсколькими по-

родами пшеницы, даетъ бѣльшій сборъ, чѣмъ такое же поле, засѣянное одной породой. Земледѣльцамъ, тоже изъ опыта, извѣстно, что они могутъ собрать съ своихъ полей наибольшее количество питательныхъ веществъ посредствомъ сѣвооборота изъ растений, относящихся къ разнообразнѣйшимъ порядкамъ, потому что растенія эти извлекаютъ изъ почвы различныя вещества. «Природа производитъ, такъ сказать, одновременный сѣвооборотъ»; растенія, находящіеся въ близкомъ сосѣдствѣ, обыкновенно отличаются разнообразіемъ; такъ, на примѣръ, на клочкѣ газона въ четыре фута длины и три ширины Дарвинъ насчиталъ 20 различныхъ видовъ растеній, относившихся къ 18 родамъ и 8 порядкамъ, изъ чего видно, какъ они были разнообразны.

Можно привести еще другого рода факты въ подтвержденіе сказаннаго закона. Извѣстно, что человѣкъ иногда умышленно, а иногда и неумышленно переселялъ растенія изъ одной страны въ другую, причемъ нѣкоторыя очень хорошо принимались на своей новой родинѣ, легко дичали или, какъ говорятъ, натурализовались. Съ перваго взгляда всего естественнѣе, казалось бы, предположить, что примутся тѣ растенія, которыя будутъ наиболѣе сходны съ туземными, и притомъ растенія, относящіеся къ немногочисленнымъ группамъ, которыя найдутъ выгодныя для себя условія. На дѣлѣ выходитъ далеко не такъ; пріурочиваются растенія, по большей части совершенно отличныя отъ туземныхъ, и притомъ весьма разнообразныя, такъ что, по удачному замѣчанію Альфонса Декандоля, флоры чрезъ натурализацію сравнительно болѣе обогащаются родами, чѣмъ видами. Такъ, на примѣръ, 260 видовъ, натурализованныхъ въ Сѣверной Америкѣ, относятся къ 162 родамъ, слѣдовательно, весьма разнообразны, и изъ этихъ 162 родовъ 100 не имѣютъ туземныхъ представителей.

Итакъ, повторяемъ, въ силу закона, по которому количество жизни возрастаетъ съ разнообразіемъ существъ, уклоняющіяся разновидности, избѣгая взаимно-невыгодной борьбы, будутъ постоянно стремиться по болѣе и болѣе расходящимся путямъ. Изъ этого видно, что начало, по которому незначительныя различія между разновидностями разрастаются въ болѣе и болѣе рѣдкія различія между видами, родами и т. д., есть только одно изъ необходимыхъ слѣдствій естественнаго отбора. Дарвинъ называетъ это начало расхожденіемъ признаковъ (*divergence of character*).

Искусственный отборъ представляетъ намъ совершенно аналогическое явленіе. Любители обыкновенно цѣнятъ экземпляры съ особенно рѣзко выраженными особенностями; экземпляры же съ неясно выраженными признаками не сохраняются, и потому формы неопре-

дѣленные, со смѣшанными признаками, составляющія соединительныя звенья между вновь возникающими породами, быстро исчезаютъ, и связь между этими породами порывается.

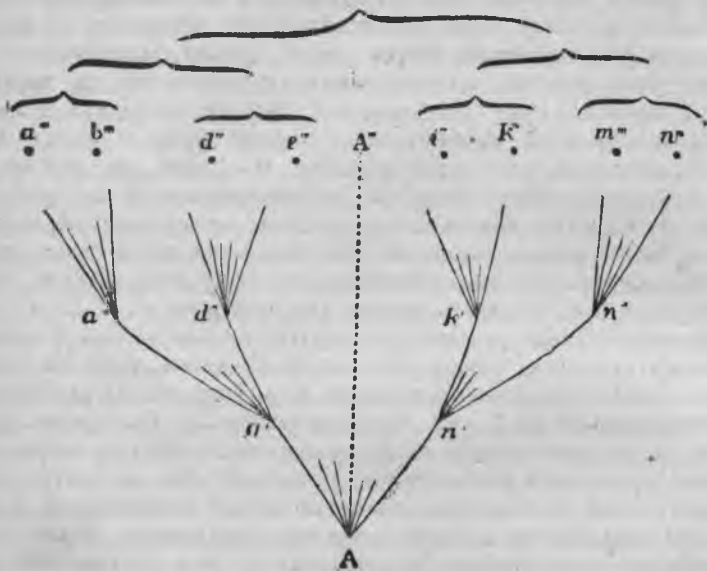
Посмотримъ теперь, каковы будутъ послѣдствія одновременнаго дѣйствія обоихъ началъ расхожденія признаковъ и вымиранія. Для болѣе ясной и краткости изложенія представимъ себѣ этотъ процессъ наглядно, какъ это дѣлаетъ Дарвинъ.

Представимъ себѣ, что потомство какой-нибудь видовой формы A уклоняется отъ нея по нѣсколькимъ различнымъ направленіямъ, что означено на нашемъ чертежѣ лучеобразно расходящимися чертами. Въ силу начала расхожденія признаковъ, въ общей борьбѣ, которая завяжется между этими видоизмѣненными потомками A , наиболѣе шансовъ на сохраненіе будутъ имѣть формы, уклонившіяся по наиболѣе расходящимся направленіямъ (означеннымъ на чертежѣ крайними чертами). Онѣ, слѣдовательно, скорѣе опередятъ и заглушатъ формы среднія, промежуточные между ними, и будутъ продолжать уклоняться все далѣе и далѣе. Но рано или поздно, съ каждой изъ этихъ новыхъ формъ a' , n' повторится тотъ же процессъ, что и съ A ; въ нихъ обнаружится расколъ, стремленіе образовывать болѣе или менѣе рѣзкія уклоненія. Изъ этихъ уклоненій снова, предпочтительно передъ другими, сохранятся самыя крайнія. Такимъ образомъ, двѣ формы a' , n' , дадутъ начало уже четыремъ a'' , d'' , k'' , n'' . Эти, въ свою очередь, снова раздробятся и дадутъ начало восьми формамъ.

Но естественный отборъ дѣйствуетъ не иначе, какъ на пользу организма; слѣдовательно, каждый новый (горизонтальный) рядъ формъ будетъ совершеннѣе ряда, ему предшествовавшаго. Въ самомъ дѣлѣ, формы a' , n' не могутъ быть менѣе совершенны, чѣмъ A , потому что при этомъ условіи онѣ не могли бы сложиться; онѣ не могутъ быть и равнаго съ ней достоинства, потому что всякая возникающая форма необходимо представлена меньшимъ числомъ недѣлимыхъ, чѣмъ форма типическая, а слѣдовательно при равномъ ѣмъ нею достоинствѣ терпитъ болѣе истребленіе и не можетъ удержаться. Значитъ, самый фактъ существованія этихъ формъ уже есть доказательство, что онѣ имѣютъ какое-нибудь преимущество передъ A . Точно также, формы a'' , d'' , k'' , n'' должны быть совершеннѣе a' , n' и т. д. Но появленіе болѣе совершенной формы необходимо влечетъ за собою вымираніе ея менѣе совершенныхъ предковъ: появленіе a' n' будетъ сопровождаться вымираніемъ A и всѣхъ промежуточныхъ степеней между A и a' и между A и n' . Въ свою очередь, a' и n' будутъ истреблены слѣдующими за ними a'' , d'' , k'' , n'' и т. д. Но форма A связывала между собою a' и n' , а эти послѣднія были, въ свою очередь, связывающими звеньями между a'' и d'' , i'' и k'' . Слѣдовательно, самымъ

процессомъ образованія новыхъ формъ порывается связывавшая ихъ цѣпь существъ. Разрывы, разъ образовавшіеся, съ теченіемъ времени разрастаются болѣе и болѣе, а между тѣмъ появляются еще новые разрывы. Такимъ образомъ, въ итогъ получаются послѣдовательные ряды разрозненныхъ формъ, лишенныхъ всякой между собою связи. Окончательнымъ результатомъ процесса, изображеннаго на нашемъ чертежѣ, является восемь рѣзко очерченныхъ формъ (означенныхъ точками $a'''-n'''$), между которыми не сохранится и слѣда переходовъ.

Не слѣдуетъ, однако, думать, чтобы процессы измѣненія рас-



хожденія и вымиранія всегда происходили съ такою неизмѣнною правильностью, какъ изображено на нашемъ чертежѣ; напротивъ, они, по всей вѣроятности, будутъ подвергаться значительнымъ отступленіямъ, обусловливаемымъ разнообразнѣйшими причинами; такъ, напр., однѣ формы будутъ измѣняться быстрѣе другихъ, вслѣдствіе чего одно развѣтвленіе выйдетъ длиннѣе другого; въ нѣкоторыхъ случаяхъ изъ двухъ крайнихъ формъ разовьется только одна, а въ другихъ, напротивъ, разовьется болѣе двухъ; можетъ также случиться, что вымираніе въ нѣкоторыхъ, впрочемъ, очень рѣдкихъ, случаяхъ будетъ неполное; такъ, при счастливомъ стеченіи обстоятельствъ, какая-нибудь форма A''' , весьма мало уклонившаяся отъ первоначальной A ,

сохранится гдѣ-нибудь въ затишѣ и провлечить свое существованіе даже до эпохи появленія формъ $a'''-n'''$, но, повторяемъ, это будетъ очень рѣдкое исключеніе.

Обратимъ теперь вниманіе на взаимное родство между нашими восемью формами $a'''-n'''$. Зная ихъ родословную, мы безъ труда можемъ опредѣлить эти степени родства и разбить всѣ восемь формъ на группы, которыя бы выражали эти соотношенія. Въ наиболѣе тѣсномъ, непосредственномъ родствѣ, очевидно, будутъ пары a''' и b''' , d''' и e''' , i''' и k''' , m''' и n''' ; чтобы выразить это отношеніе, мы раздѣлимъ наши восемь видовъ на четыре группы $a''' b'''$, $d''' e'''$, $i''' k'''$, $m''' n'''$. Но эти четыре группы будутъ находиться въ неравной степени родства: $a''' b'''$, напримѣръ, будетъ въ ближайшемъ родствѣ съ $d''' e'''$, чѣмъ съ остальными, и обратно $i''' k'''$ будетъ въ ближайшемъ родствѣ съ $m''' n'''$, чѣмъ съ первыми двумя, такимъ образомъ, полученные четыре пары формъ снова расположатся парно въ двѣ группы высшаго порядка; наконецъ, эти двѣ послѣднія группы $a'''-e'''$ и $i'''-n'''$ войдутъ въ составъ одной общей группы $a'''-n'''$. Слѣдовательно, еслибы мы желали выразить группировкой родственную связь между формами, то должны были бы соединять ихъ въ группы, подчиненныя одна другой. Весьма любопытно было бы отношеніе ко всѣмъ остальнымъ формы A''' , если бы она сохранилась; нетрудно замѣтить, что она была бы въ совершенно равномъ, хотя весьма далекомъ родствѣ со всѣми восемью, такъ что мы съ одинаковою справедливостью могли бы отнести ее и къ группѣ $a'''-e'''$, и къ группѣ $i'''-n'''$, но еще вѣрнѣе поступили бы, если бы не относили ее ни къ той, ни къ другой—она составила бы настоящее соединительное звено, переходъ между обѣими группами, и притомъ не переходъ между той или другой формой этихъ группъ, а между общими ихъ типами. Конечно, какъ уже замѣчено, сохраненіе подобной средней формы будетъ очень рѣдкое исключеніе.

Но мы могли бы распутать эту сѣть взаимныхъ соотношеній между нашими восемью формами, даже не зная ихъ родословной, а руководясь только степенью различія между ними, то-есть, держась того пути, которымъ систематики опредѣляютъ соответствующія мѣста органическихъ существъ въ общемъ строѣ природы. Въ самомъ дѣлѣ, представимъ себѣ, что эти восемь формъ были бы восемь существующихъ въ настоящее время видовъ; въ такомъ случаѣ все развитіе представить ихъ родословную, теряющуюся во мракѣ геологическихъ временъ; она намъ неизвѣстна и, слѣдовательно, какъ бы не существуетъ для насъ. Закроемъ ее рукой и будемъ обращать вниманіе только на рядъ точекъ $a'''-n'''$. Прежде всего видя, что онѣ не связаны между собою переходами, мы, естественно, будемъ склонны

признать ихъ за формы самостоятельныя, за формы, совершенно независимыя другъ отъ друга. Затѣмъ мы примѣтимъ, что въ нихъ есть что-то общее, что-то сходственное, хотя степени сродства весьма неравны. (что означено на нашемъ чертежѣ промежутками различной величины). Желая выразить эти соотношенія, мы постараемся сгруппировать наши восемь видовъ такимъ образомъ, чтобы самыя сходныя составляли самыя тѣсныя группы, чтобы эти группы, въ свою очередь, снова располагались, на основаніи своего сродства, въ группы высшаго порядка, и такъ далѣе (какъ показано рядомъ скобокъ надъ точками $a'''-n'''$). Довольно взглянуть на нашъ чертежъ, чтобы замѣтить, что наиболѣе сходныя (то-есть раздѣленныя наименьшими промежутками) будутъ пары a''' и b''' , d''' и e''' и т. д. Группы сходныхъ видовъ называются родами, слѣдовательно, получаемыя четыре пары видовъ будутъ четыре рода $a''' b'''$, $d''' e'''$, $i''' k'''$, $m''' n'''$. Эти роды, въ свою очередь, сходны не въ равной степени (промежутковъ между $d''' e'''$ и $i''' k'''$ болѣе промежутка между $a''' b'''$ и $d''' e'''$ и между $i''' k'''$ и $m''' n'''$); мы раздѣлимъ ихъ на двѣ высшія группы $a'''-e'''$ и $i''' n'''$ на два семейства. Наконецъ, оба семейства вмѣстѣ составятъ отрядъ.

Мы видимъ, слѣдовательно, что, не зная ничего объ общей родословной этихъ восьми видовъ, даже прямо отрицая ея существованіе, такъ какъ они представляютъ намъ совершенно самостоятельными, мы замѣтимъ какую-то сложную сѣть соотношеній между ними, для выраженія которой будемъ принуждены распредѣлить ихъ въ такія же точно подчиненныя группы, въ какія распредѣлили бы ихъ на основаніи этой родословной. Наши виды, роды, семейства, составленныя на основаніи взаимнаго сродства, будутъ соответствовать различнымъ степенямъ родства, связывающаго эти восемь формъ.

Изъ всего сказаннаго вытекаетъ, что потомство формы *A*, развиваясь на основаніи началъ расхожденія признаковъ и вымиранія, представитъ намъ тѣ двѣ особенности, тѣ двѣ существенныя черты, которыя, лежа въ основѣ всего органическаго міра, поражаютъ естествоиспытателей своимъ противорѣчіемъ—именно, отсутствіе переходовъ между видами, и въ то же время существованіе несомнѣнной связи между ними, позволяющей соединять ихъ въ подчиненныя группы.

Въ самомъ началѣ нашего очерка мы старались выставить въ возможно яркомъ свѣтѣ противорѣчіе этихъ двухъ заключеній, къ которымъ приводитъ изученіе органической природы; мы видѣли, что, съ одной стороны, классификація органическихъ существъ и данныя, приобрѣтенныя сравнительнымъ изученіемъ организмовъ, какъ живыхъ, такъ и отжившихъ, какъ вполне развитыхъ, такъ и зачаточныхъ, громко свидѣтельствуетъ о глубокой связи, о какомъ-то сродствѣ между

ними, по что, съ другой стороны, отсутствіе переходныхъ формъ также ясно свидѣтельствуешь о невозможности видѣть въ этомъ родствѣ потомственную связь.

Чтобы согласить эти два заключенія, необходимо было или найти объясненіе для этой связи независимо отъ единства происхожденія, или показать причину отсутствія переходныхъ формъ, то-есть доказать, что онѣ могли существовать и исчезнуть.

Нѣкоторые естествоиспытатели дѣйствительно думали разъяснить дѣло тѣмъ, что видѣли въ этомъ родствѣ формъ не дѣйствительную, фактическую связь, по лишь только выраженіе «плана творенія», такъ сказать, разоблаченіе общей идеи, положенной въ основу органическаго міра. Но понятно, что подобныя объясненія ничего не объясняли, а только повторяли фактъ въ болѣе туманныхъ выраженіяхъ.

Изложенный только-что процессъ образованія органическихъ формъ разрѣшаетъ эти противорѣчія другимъ путемъ. Онъ раскрываетъ намъ причину, почему органическія существа, несмотря на очевидную связь между ними, угадываемую изъ ихъ взаимнаго родства, не сохранили въ большей части случаевъ фактической связи въ видѣ переходныхъ формъ. Если органическія формы произошли путемъ естественнаго отбора, то это отсутствіе переходныхъ формъ есть явленіе не только возможное, но необходимое.

Устранивъ, такимъ образомъ, кажущееся противорѣчіе, представляемое органической природой, мы теперь съ полнымъ правомъ можемъ объяснять связь или родство органическихъ формъ единствомъ ихъ происхожденія; эта связь—потомственная связь, это родство—прямое родство. Наша классификація опирается на наслѣдственное сходство формъ, характеръ ея чисто-родословный. Ключъ къ разъясненію сложной сѣти соотношеній, сплетающей въ одно цѣлое существующія органическія формы, кроется въ ихъ общемъ родословномъ деревѣ.

«Взаимное родство всѣхъ организмовъ одного класса—говорить Дарвинъ—часто сравнивали съ большимъ деревомъ. Я думаю, что въ этомъ сравненіи есть немалая доля истины. Зеленыя вѣтви съ ихъ почками можно сравнить съ нынѣ существующими видами; вѣтви же, произведенныя въ прежніе годы,—съ длиннымъ рядомъ видовъ вымершихъ. Въ каждый періодъ роста всѣ юные отпрыски пытались вѣтвиться во всѣ стороны и перерасти и заглушить окружающіе отпрыски и вѣтви, точно такъ же, какъ виды и группы видовъ пытались переслѣдить другіе виды въ великой жизненной борьбѣ. Сучья, раздѣленные на большія вѣтви, расчлениющіяся, въ свою очередь, на мелкія и мельчайшія вѣточки, сами нѣкогда, когда дерево было молодо, были мелкими отпрысками съ почками, и эта связь прежнихъ и современныхъ

почекъ чрезъ вѣтвящіяся сучья, соотвѣтствуетъ классификаціи всѣхъ живыхъ и вымершихъ видовъ, группами, подчиненными одна другой. Изъ многихъ отпрысковъ, покрывавшихъ дерево, когда оно было еще кустомъ, всего два или три, разросшіеся въ большіе сучья, дожили до сихъ поръ и несутъ на себѣ прочія вѣтви; такъ и изъ видовъ, жившихъ въ давно-прошедшіе геологическіе періоды, весьма немногіе имѣютъ еще живыхъ видоизмѣненныхъ потомковъ. Во время роста дерева многіе сучья и вѣтви отмерли и отпали; и эти погибшія вѣтви различныхъ размѣровъ могутъ представлять цѣлые отряды, семейства и роды, не имѣющіе нынѣ живыхъ представителей и извѣстные намъ лишь по ископаемымъ остаткамъ. Точно такъ же, какъ мы тамъ и сямъ видимъ тонкій слабый сучокъ, выходящій изъ развилины, образуемой двумя могучими суками, и случайно дотянувшійся до вершины, такъ мы иногда видимъ животное, каковъ орниторинхъ или лепидосиренъ, до нѣкоторой степени связывающее своимъ сродствомъ два обширныя развѣтвленія животнаго царства и, повидимому, спасаемое отъ гибели защищеннымъ мѣстомъ жительства *). Какъ почки, разросшись въ вѣтви, производятъ новыя почки, а эти, если онѣ сильны, вѣтвятся и заглушаютъ многія, болѣе слабыя вѣтви, такъ, полагаю я, было и съ великимъ деревомъ, наполняющимъ своими мертвыми, изломанными сучьями земную кору и покрывающимъ ея поверхность своими пышными, вѣчно разрастающимися вѣтвями».

Итакъ, исходя изъ основныхъ началъ естественнаго отбора, развивая его необходимыя логическія слѣдствія, мы начертали процессъ, который вполне объясняетъ существующій строй органической природы. Онъ объясняетъ безконечное разнообразіе органическихъ существъ. Онъ объясняетъ, далѣе, почему органическія существа представляютъ такіе постепенные оттѣнки сродства, начиная отъ ничтожнаго различія между разновидностями одного вида до болѣе глубокаго различія между видами одного рода, между видами различныхъ родовъ, между видами различныхъ семействъ и т. д.,—однимъ словомъ, почему всѣ органическія формы могутъ быть распределены въ подчиненныя группы. Онъ объясняетъ, наконецъ,—и въ этомъ заключается его главное достоинство—почему, несмотря на несомнѣнную печать общаго происхожденія, которою отмѣчены въ настоящее время организмы, мы не имѣемъ живыхъ слѣдовъ ихъ родословной, за исключеніемъ нѣкоторыхъ, только весьма рѣдкихъ случаевъ.

Отсутствіе переходныхъ формъ, служившее полнѣйшимъ, неотразимымъ опроверженіемъ всякой теоріи происхожденія органическихъ существъ чрезъ измѣненіе, не только не можетъ служить препятствіемъ

*) Такова наша форма А''.

для теории ихъ происхожденія путемъ естественнаго отбора, но даже, можно сказать, наоборотъ, что существованіе переходовъ было бы болѣе или менѣе полнымъ ея опроверженіемъ.

Но для того, чтобъ допустить эту теорію, еще мало того, что конечные результаты описаннаго процесса вполне согласны съ настоящимъ строемъ органической природы; должно еще показать, что образованіе формъ дѣйствительно могло идти этимъ путемъ, что никакіе извѣстные намъ факты не противорѣчатъ ему.

Первымъ и самымъ естественнымъ возраженіемъ противъ этого допущенія является громадность времени, которое потребовалось бы для этого процесса.

Намъ извѣстно, что измѣненіе органическихъ существъ происходитъ безконечно медленно; мы должны принять, что для образованія въ естественномъ состояніи самой незначительной разновидности потребуются, быть-можетъ, сотни, тысячи поколѣній; но мы будемъ еще ближе къ истинѣ,—говоритъ Дарвинъ,—если примемъ, что на это требуется десять тысячъ поколѣній. Слѣдовательно, для образованія опредѣленныхъ, ясно разграниченныхъ видовъ потребуется уже громадный срокъ времени, а для образованія родовъ, семействъ и т. д.—періоды, рѣшительно необъятны для нашего ума. Спрашивается, въ правѣ ли мы предполагать, что органическая жизнь существуетъ на землѣ такіа необъятныя времена?

Отвѣтъ на это возраженіе представляетъ намъ современная геологія. Пока исторія органическаго міра не простиралась за предѣлы исторіи человѣка, пока еврейская космогонія была всемогуща въ наукѣ, попытка подобнаго объясненія происхожденія органическихъ существъ, конечно, была бы немыслима по недостатку времени. Открытіе слѣдовъ исчезнувшей жизни въ нѣдрахъ земли, правда, заставило значительно отодвинуть эру появленія органическихъ существъ на нашей планетѣ, но, тѣмъ не менѣе, первоначальныя воззрѣнія геологовъ на продолжительность геологическихъ эпохъ и приблизительная оцѣнка истекшихъ временъ давали цифры, далеко недостаточныя для оправданія подобнаго предположенія. Только при господствующихъ въ настоящее время воззрѣніяхъ предположеніе о происхожденіи органическихъ существъ подобнымъ медленнымъ путемъ измѣненія не боится этого возраженія, опирающагося на недостатокъ времени, потому что современные геологи привыкли считать прошедшія времена не вѣками, а милліонами и сотнями милліоновъ лѣтъ. Причина этого разногласія относительно продолжительности времени, истекшаго съ появленія органическихъ существъ на землѣ, заключается въ измѣненіи воззрѣній на исторію земной коры. Постараемся, хотя въ нѣсколькихъ словахъ, объяснить или, скорѣе, намекнуть, въ чемъ заключается различіе двухъ

возрѣній. Изученіе земной коры ясно обнаруживаетъ, что на поверхности земли, въ теченіе геологическихъ эпохъ, происходили значительныя измѣненія. Для объясненія себѣ этихъ измѣненій, геологи первоначально полагали необходимымъ допустить громадныя перевороты, подобно урагану, проносившіеся падъ земель, сглаживавшіе горныя хребты, выдвигавшіе новые, измѣнявшіе положеніе воды и суши, причемъ всѣ органическія формы необходимо истреблялись и по наступленіи періода покоя смѣнялись новыми, внезапно возникшими формами. Но современные геологи, со временъ Лайеля, учатъ, что измѣненія эти могутъ быть гораздо удовлетворительнѣе объяснены, не прибѣгая къ подобнымъ переворотамъ. Сущность ученія Лайеля можетъ быть выражена старинной пословицей «*Cavat gutta lapidem*» (капля точитъ камень), то-есть, что незначительныя, повидимому, безслѣдно исчезающія силы, дѣйствуя въ громадныя сроки, могутъ произвести такія же громадныя послѣдствія, какъ и дѣятели несравненно болѣе энергическіе. То, что прежніе геологи приписывали внезапнымъ переворотамъ, дѣйствию невѣдомыхъ грозныхъ дѣятелей, то въ настоящее время приписываютъ вліянію и теперь еще дѣйствующихъ причинъ, по необходимому условію при этомъ ставятъ громадныя періоды времени. Здѣсь не мѣсто доказывать преимущества и научныя достоинства этого воззрѣнія въ сравненіи съ прежде господствовавшимъ; мы постараемся только показать, какими соображеніями могутъ руководствоваться геологи для полученія хотя грубо-приблизительнаго понятія о продолжительности истекшихъ эпохъ. Приведенная пословица примѣнима въ геологіи даже въ прямомъ ея смыслѣ; вода, въ видѣ морского прибоя, вѣчно гложущая и подмывающая берега, вода въ видѣ дождя, снѣга и льда, постоянна разрушающая горныя породы, вода въ видѣ безчисленныхъ потоковъ, ручьевъ и рѣкъ, уносящая ежедневно массы ила и песка, чтобы слагать ихъ на пути или на днѣ морей,—составляетъ одинъ изъ могущественныхъ источниковъ тѣхъ измѣненій, о которыхъ свидѣтельствуетъ геологія. Этой-то дѣятельности воды должны мы приписать образованіе тѣхъ пластовъ глины, песчаника, известняка и проч., которые извѣстны въ геологіи подъ названіемъ осадочныхъ образованій. Наибольшая толща всѣхъ этихъ пластовъ, напр., въ Англіи, составляетъ не менѣе 20 верстъ; представимъ же себѣ: сколько времени потребовалось бы для медленнаго отложенія подобной массы на днѣ морей. И мы должны еще принимать во вниманіе, что пласты, весьма тонкіе въ одной мѣстности, достигаютъ въ другихъ значительной толщины, что между двумя непосредственно слѣдующими другъ за другомъ пластами проходили огромныя промежутки времени, что пласты, однажды образовавшіеся, снова размывались, переносились съ мѣста на мѣсто.

Но мы получимъ еще лучшее понятіе о необъятности этого времени, если взглянемъ на тотъ же фактъ съ другой стороны. Изъ только-что сказаннаго о дѣйстви воды мы видимъ, что рука-объ-руку съ созиданіемъ, то-есть съ отложеніемъ осадковъ, идетъ и дѣло разрушенія, что мѣра отложенія свидѣтельствуешь о соотвѣтствующей же мѣрѣ разрушенія подобно тому, какъ зданіе, сложенное изъ камня, свидѣтельствуешь, что гдѣ-нибудь въ каменоломнѣ образовалась соотвѣтствующая пустота. Слѣдовательно, чтобы вполне оцѣнить время, потребное на образованіе извѣстнаго осадочнаго пласта, мы должны перенестись мыслью въ то время, когда составныя его части образовали твердую породу: мы должны мысленно прослѣдить весь процессъ разрушенія этой породы, должны представить себѣ, какъ, постоянно подтачиваемая морскими волнами или горными потоками, она отрывалась огромными глыбами, какъ эти глыбы, вслѣдствіе непрерывнаго разрушительнаго дѣйствія воды, распадались на болѣе мелкіе обломки, которые, шлифуясь другъ о друга, размельчались все болѣе и болѣе, и, наконецъ, уже въ видѣ песка или ила уносились волнами. Такимъ образомъ мѣра разрушенія представить нашему воображенію еще болѣе необъятное понятіе о громадности истекшихъ временъ, чѣмъ мѣра отложенія.

Дарвинъ сдѣлалъ исчисленіе времени, которое потребовалось бы на процессъ разрушенія, послѣдствіемъ котораго было обнаженіе одного осадочнаго пласта*), и пришелъ къ заключенію, что на это потребовалось бы, примѣрно, 300,000,000 лѣтъ. Конечно, данныя, на которыхъ онъ основываетъ эти вычисленія, весьма неопредѣленнаго свойства, такъ что, по замѣчанію одного англійскаго геолога, весьма возможно, что процессъ этотъ продолжался всего три милліона лѣтъ, а можетъ-быть и тридцать тысячъ милліоновъ.

Смыслъ всѣхъ подобныхъ цифръ состоитъ въ томъ только, чтобы приучить умъ нашъ постоянно имѣть въ виду громадность истекшихъ временъ. «Созерцаніе такихъ фактовъ—говоритъ Дарвинъ—настраиваетъ мой умъ такимъ же почти образомъ, какъ попытка представить себѣ вѣчность».

Въ самомъ дѣлѣ, чтобы только пересчитать тридцать тысячъ милліоновъ, считая по шестидесяти въ минуту, потребовалось бы 950 лѣтъ. Мы видимъ отсюда, что геологія даетъ намъ право разсчитывать на періоды времени почти неизмѣримые, слѣдовательно, съ этой стороны, теорія происхожденія органическихъ существъ путемъ измѣненія не встрѣчаетъ препятствія.

Но у читателя, по всей вѣроятности, уже давно готово возра-

*) Вельдскаго пласта, мѣловой формаціи, въ Кентѣ.

женіе иного рода. Мы вполнѣ объяснили сродство существующихъ органическихъ формъ, исходя изъ того предположенія, что всѣ онѣ связаны общимъ родословнымъ деревомъ, корни котораго теряются въ безконечномъ прошломъ, а могучіе вѣтвистые сучья пронизываютъ толщу послѣдовательныхъ геологическихъ формаций. Но, спрашивается, оправдываютъ ли имѣющіяся у насъ данныя подобное предположеніе, можемъ ли мы хотя отчасти возстановить эту родословную? Процессы вымиранія и расхожденія признаковъ вполнѣ разъяснили намъ, почему живущіе въ настоящее время организмы не связаны переходами; но вѣдь всѣ эти безчисленные переходныя степени столь же тонкія, какъ современные разновидности, должны были когда-то существовать; спрашивается, встрѣчаются ли онѣ между извѣстными намъ ископаемыми формами? Нигдѣ, быть-можетъ, не выступаютъ такъ ярко успѣхи естествознанія со времени появленія книги Дарвина, какъ именно въ томъ положеніи, которое могла принять палеонтологія по отношенію къ этому вопросу въ то время, и какое занимаетъ она теперь. Посмотримъ, что могъ отвѣчать на этотъ вопросъ Дарвинъ въ 1859 году, и насколько позднѣйшіе успѣхи науки оправдали справедливость его точки зрѣнія.

Палеонтологія давала на этотъ вопросъ почти отрицательный отвѣтъ. Правда, ископаемая формы связаны съ существующими такимъ же несомнѣннымъ сродствомъ, какъ и послѣднія между собою, правда, ископаемая формы могутъ быть размѣщены въ одну общую систему вмѣстѣ съ живущими, но, тѣмъ не менѣе, не было возможности связать существующія формы постепенными нечувствительными переходами при помощи формъ исчезнувшихъ.

Читатель спроситъ, что же могъ сказать Дарвинъ въ отвѣтъ на такое всесокрушающее опроверженіе, чѣмъ объяснялъ онъ это вопіющее противорѣчіе его теоріи съ дѣйствительностью?

Онъ отвѣчалъ на него отрицаніемъ компетентности современной геологіи въ этомъ дѣлѣ; онъ шелъ далѣе: онъ оспаривалъ права геологіи вообще на окончательное разрѣшеніе вопроса. Онъ старался доказать, что геологія не только при ея современномъ развитіи, но даже, по всей вѣроятности, никогда не будетъ въ состояніи произнести окончательное осужденіе надъ его теоріей.

Посмотримъ, на чемъ основывалъ онъ это убѣжденіе. Разберемъ прежде основанія, убѣждавшія его въ несостоятельности геологіи при ея современномъ развитіи.

Сущность геологическаго довода противъ теоріи происхожденія органическихъ существъ путемъ измѣненія сводится къ слѣдующему: до сихъ поръ не найдено тѣхъ безконечныхъ переходныхъ формъ, которыя должны были существовать, если современные намъ виды

суть потомки видовъ прежде существовавшихъ. Но не найдено еще не значить не сохранилось. Сравненіе того, что открыто въ геологіи до сихъ поръ, съ тѣмъ, что предстоитъ еще открыть, дастъ лучшее понятіе о громадномъ различіи между этими двумя выраженіями. Прежде всего сравнимъ то пространство земной поверхности, которое изслѣдовано геологами, съ тѣмъ, которое еще не изслѣдовано и даже недоступно изслѣдованію.

Геологія несомнѣнно свидѣтельствуетъ, что относительное положеніе суши и водъ мѣнялось неоднократно со времени появленія органической жизни на землѣ. Материки медленно выдвигались и снова скрывались подъ поверхностью океана, и во время этихъ процессовъ, длившихся милліоны лѣтъ, они разрушались, подтачивались морскими волнами по всей своей береговой линіи. Слѣдствіемъ этого разрушенія было отложеніе на днѣ моря осадковъ, болѣе или менѣе значительной толщины, съ заключенными въ нихъ остатками органическихъ существъ. Эти пласты, осадившись на днѣ моря, или оставались тамъ на долгое время, или вслѣдствіе новаго поднятія морского дна снова выступали на свѣтъ, или, наконецъ, не успѣвъ подняться надъ поверхностью воды, размывались и переносились съ мѣста на мѣсто. Такимъ образомъ, мы съ одинаковою справедливостію можемъ ожидать органическіе остатки по всей поверхности земли, какъ въ пластахъ, образующихъ нашу сушу, такъ и въ пластахъ, образующихъ дно океановъ. Но дно океана недоступно изслѣдователю, а между тѣмъ оно составляетъ три четверти всей земной поверхности. Затѣмъ, изъ остающейся четверти, извѣстна только самая незначительная часть: Европа и часть Сѣверо-Американскихъ Штатовъ. Азія, Африка, большая часть Америки и Австралія еще ожидаютъ изслѣдователей. Сверхъ того, огромная часть ископаемыхъ органическихъ остатковъ на сушѣ погребена подъ массаами, которыя громоздятся надъ ними на тысячи футовъ. Но можно было бы полагать, что хоть эти незначительные клочки земной поверхности изучены вполнѣ. Напротивъ, почти ежегодныя открытія ископаемыхъ въ Европѣ и даже въ такихъ пластахъ, которые считались извѣстными, ясно свидѣтельствуетъ, что наши свѣдѣнія даже о наиболѣе извѣстныхъ мѣстностяхъ далеко не полны. Весь предшествующій опытъ долженъ бы научить геологовъ, какъ мало надежды на отрицательныя свидѣтельства, какъ неосторожно, неосновательно располагать, что то, что неосновательно намъ сегодня, не будетъ найдено завтра. Исторія геологіи переполнена подобными примѣрами, и, однако, большинство геологовъ склонно преувеличивать дѣйствительное значеніе имѣющихся данныхъ, и на основаніи ничтожныхъ отрывочныхъ свѣдѣній, имѣющихъ чисто-мѣстное значеніе, полагаютъ возможнымъ судить объ исторіи всего органическаго міра.

По удачному замѣчанію профессора Гуксле, въ этомъ обнаруживается только юношеская ретивость молодой науки. «Ученые, открывшіе новое поле изслѣдованія,—говоритъ остроумный ученый,—напоминаютъ собою, жеребятъ, выпущенныхъ на новое пастбище; въ избыткѣ радости они несутся впередъ, очертя голову, не обращая вниманія на изгороди и рвы, теряя изъ виду дѣйствительные предѣлы своихъ изслѣдованій и крайнюю недостаточность своихъ дѣйствительныхъ знаній». Вспомнимъ милліоны лѣтъ, истекшіе со времени появленія органической жизни на землѣ, и мы должны будемъ согласиться съ Дарвиномъ, что «количество экземпляровъ, хранящихся во всѣхъ нашихъ музеяхъ, рѣшительно ничто въ сравненіи съ безчисленными поколѣніями безчисленныхъ видовъ, которые должны были существовать».

Итакъ, геологія, при томъ фактическомъ матеріалѣ, которымъ она располагаетъ въ настоящее время, рѣшительно не можетъ произнести какое-либо рѣзкое сужденіе относительно теоріи происхожденія органическихъ существъ.

Переходимъ теперь къ будущему. Представимъ себѣ, что со временемъ вся земная поверхность будетъ вдоль и поперекъ изучена геологами; для большей силы довода, предположимъ, пожалуй, невозможное: предположимъ, что будутъ до нѣкоторой степени изслѣдованы органическіе остатки, содержащіеся въ пластахъ, скрытыхъ на днѣ океана; предположимъ, однимъ словомъ, что геологи когда-нибудь будутъ въ состояніи съ полнымъ убѣжденіемъ сказать, что имъ извѣстны всѣ органическія существа, содержащіеся въ нѣдрахъ земли, и что искомыхъ переходныхъ формъ положительно не сохранилось. Но это не сохранилось, будетъ ли оно равносильно — никогда не существовало? Разсмотрѣніе условій, необходимыхъ для сохраненія органическихъ остатковъ, убѣдитъ насъ въ противномъ. Само собою понятно, что въ ископаемомъ состояніи могутъ сохраниться, главнымъ образомъ, только части организмовъ, болѣе или менѣе твердыя, каковы, напримѣръ, раковины, кости; слѣдовательно, цѣлые классы организмовъ, не представляющіе твердыхъ частей, не оставятъ по себѣ вовсе слѣда. Но и сохраненіе твердыхъ частей организмовъ есть все же случайность, потому что онѣ также подвержены разрушенію, хотя въ меньшей степени, чѣмъ части мягкія. Относительно животныхъ сухопутныхъ мы можемъ дѣлать нѣкоторыя предположенія на основаніи настоящаго. Весьма замѣчательнъ фактъ, что, несмотря на тысячи и десятки тысячъ животныхъ, которые должны погибать ежегодно естественною или насильственною смертію, только весьма рѣдко удастся найти вполне сохранившійся скелетъ. Но эти рѣдкіе уцѣлѣвшіе остатки для того, чтобы сохраниться для отдаленнаго будущаго, должны попасть на дно рѣки, озера или моря, гдѣ образуются

осадки, и притомъ настолько быстро, чтобы облечь ихъ прежде, чѣмъ они успѣютъ разрушиться. Изъ этого видно, что сохраненіе остатковъ сухопутныхъ животныхъ должно быть весьма рѣдкимъ, случайнымъ явленіемъ. «Кажется,—говоритъ Лайель,—въ планѣ природы не входитъ сохранять продолжительное свидѣтельство значительнаго количества растеній и животныхъ, которыя жили на поверхности земли. Напротивъ, повидимому, ея главная забота состоитъ въ доставленіи средствъ извѣстную удобную для жительства поверхность земли, покрытую или непокрытую водою, отъ этихъ мириадъ плотныхъ скелетовъ и огромныхъ стволовъ, которые безъ того вскорѣ запрудили бы рѣки, засыпали бы долины. Чтобы избѣгнуть этого неудобства, она прибѣгаетъ къ теплотѣ солнца, влажности атмосферы, къ растворяющей силѣ угольной и другихъ кислотъ, къ зубамъ хищныхъ, къ желудку четвероногихъ, птицъ, пресмыкающихся и рыбъ, и дѣйствию множества безпозвоночныхъ животныхъ» *). Теперь переходимъ къ животнымъ морскимъ, составляющимъ главную массу сохранившихся ископаемыхъ. Мы говорили, что пласты, содержащіе органическіе остатки, образовались изъ осадковъ, отлагавшихся преимущественно на днѣ морей; слѣдовательно, съ перваго взгляда можно предположить, что о морскихъ животныхъ могла сохраниться почти полная лѣтопись. Мы, однако, увидимъ, какъ ошибочно это заключеніе. На основаніи изслѣдованій нѣкоторыхъ ученыхъ, оказывается, что органическія существа не живутъ въ моряхъ на значительной глубинѣ; слѣдовательно, осадки, богатые ископаемыми, могутъ образоваться лишь въ мелкихъ водахъ. Но, съ другой стороны, эти пласты съ органическими остатками должны быть значительной толщины и плотности для того, чтобы противостоять разрушительному дѣйствию волнъ, при первомъ поднятіи надъ уровнемъ моря и при дальнѣйшихъ колебаніяхъ, о которыхъ свидѣтельствуетъ геологія. Если пластъ будетъ недостаточно толстъ и недостаточно плотенъ, то при первомъ поднятіи онъ будетъ размытъ, и заключенные въ немъ органическіе остатки сотрутся въ прахъ. Итакъ, для того, чтобы пластъ былъ богатъ ископаемыми, то-есть давалъ удовлетворительное понятіе о формахъ, существовавшихъ въ эпоху его отложенія, онъ долженъ образоваться въ мелкихъ водахъ, но въ то же время, для того, чтобы избѣгнуть послѣдующаго разрушенія, онъ долженъ быть значительной толщины. Но понятно, что толстый пластъ можетъ образоваться въ мелкомъ морѣ только при одномъ условіи, именно—когда дно этого моря медленно, но постоянно понижается. Только при подобномъ условіи осадки могутъ накапливаться до любой толщины, а море останется мелководнымъ, то-есть удобнымъ

*) «Древность человека», переводъ Ковалевскаго, стр. 136.

для развитія организмовъ. «Я убѣжденъ,—говоритъ Дарвинъ, — что всѣ наши древнія формаціи, богатые ископаемыми остатками, отложились такимъ образомъ во время осѣданія морского дна. Съ тѣхъ поръ, какъ я обнародовалъ мое воззрѣніе на этотъ предметъ въ 1845 году, я постоянно слѣдилъ за успѣхами геологіи, и съ удовольствіемъ замѣчалъ, какъ авторъ за авторомъ, описывая ту или другую обширную формацію, приходилъ къ заключенію, что она накопилась во время осѣданія морского дна». Итакъ, осадки, богатые ископаемыми и способные избѣгнуть разрушенія, могутъ образоваться только въ мелкомъ мѣстѣ, и притомъ въ періодъ пониженія дна; осадки же, образующіеся, когда дно неподвижно, будутъ недолговѣчны, а тѣ, которые образуются при его поднятіи, будутъ размываться по мѣрѣ образованія. Кромѣ того, не должно забывать постоянного и необходимаго условія, что осадки эти должны отлагаться настолько быстро, чтобы органическіе остатки не имѣли времени разложиться.

Понятно, что потребное стеченіе обстоятельствъ будетъ случаться лишь очень рѣдко, чрезъ огромные промежутки времени, изъ чего мы видимъ, какіе пробѣлы должны необходимо существовать въ геологической лѣтописи. «Земная кора,—говоритъ Дарвинъ,—обширный музей; но составляющія его коллекціи были собраны чрезъ громадныя промежутки времени».

Разительный примѣръ справедливости всего сказаннаго представляетъ западный берегъ Южной Америки. «Едва ли какой фактъ — говоритъ Дарвинъ—поражалъ меня болѣе при разсмотрѣніи многихъ сотенъ миль южно-американскаго берега, поднявшагося на нѣсколько сотъ футовъ въ новѣйшій періодъ, чѣмъ отсутствіе какихъ-либо новѣйшихъ осадковъ, достаточно значительныхъ, чтобы пережить даже краткій геологическій періодъ. Вдоль всего западнаго берега, населеннаго своеобразною фауною, третичные слои такъ мало развиты, что до отдаленной будущности не дойдетъ ни малѣйшаго свидѣтельства о многихъ послѣдовательныхъ и своеобразныхъ морскихъ фаунахъ. Минутное размышленіе объяснить намъ, почему вдоль поднимающагося западнаго берега Южной Америки нигдѣ не встрѣчается обширныхъ формацій, содержащихъ новѣйшіе или третичные осадки, хотя количество отлагаемыхъ осадковъ должно было въ теченіе долгихъ временъ быть значительнымъ, судя по сильному разрушенію, которому подвергаются скалы, и по количеству илистыхъ рѣкъ, втекающихъ въ море. Объясненіе, безъ сомнѣнія, заключается въ томъ, что береговые и подбрежные осадки постоянно истачиваются по мѣрѣ того, какъ медленное поднятіе морского дна возноситъ ихъ до того уровня, на которомъ дѣйствуетъ морской прибой». «Я могу присовокупить,—продолжаетъ Дарвинъ далѣе,—что единственная древняя третичная фор-

мація на западномъ берегу Южной Америки, которая имѣла достаточно массы, чтобы противостоятъ процессамъ разрушенія, дѣйствующимъ на нее до сихъ поръ, но едва ли способная продержаться до отдаленной будущности, что эта формація несомнѣнно накопилась во время осѣданія морского дна и чрезъ это успѣла пріобрѣсть значительную толщину».

Мы, кажется, довольно ясно показали, какъ отрывочна, какъ полна пробѣловъ должна быть геологическая лѣтопись, взятая въ цѣломъ; какъ мало надежды на сохраненіе непрерывнаго ряда тонкихъ переходовъ между угасшими формами.

Но могутъ вообразить, что въ предѣлахъ одной и той же формации могли бы сохраниться всѣ тончайшіе переходы отъ видовъ, существовавшихъ въ ея началѣ, къ видамъ, существовавшимъ въ ея концѣ. На это Дарвинъ отвѣчаетъ, во-первыхъ, что какъ ни громадно время, потребное на образованіе цѣлой формации, оно, можетъ-быть, недостаточно для превращенія одного вида въ другой и, слѣдовательно, не можетъ представить намъ такого перехода, и, во-вторыхъ, что самыя формации должны были представлять перерывы въ процессѣ своего образованія. Во многихъ случаяхъ измѣненіе минералогическаго состава осадковъ ясно свидѣлствуетъ о значительныхъ географическихъ измѣненіяхъ той мѣстности, откуда притекли осадки, на что, конечно, требовалось много времени. Далѣе, «можно было бы привести много случаевъ, въ которыхъ нижніе слои формаций были чодняты, обнажены, вновь погрузились и покрылись верхними слоями той же формации—факты, показывающіе, какіе значительные, но легко ускользающіе отъ вниманія перерывы происходили въ ея накопленіи. Во многихъ другихъ случаяхъ большія ископаемыя деревья, до сихъ поръ стоящія въ томъ же положеніи, въ которомъ они росли, ясно свидѣлствуютъ о длинныхъ промежуткахъ времени и измѣненіяхъ уровня во время процесса осажденія, о которыхъ мы не имѣли бы понятія. еслибъ эти деревья случайно не сохранились; такъ, Лайель и Даусонтъ нашли въ Новой Шотландіи каменноугольные пласты въ 1400 футовъ толщиною, со старинными слоями, содержащими корни, одинъ надъ другимъ на шестидесяти-восьми различныхъ уровняхъ. Поэтому, если одинъ и тотъ же видъ встрѣчается у основанія, въ срединѣ и въ верхнихъ слояхъ формации, весьма вѣроятно, что онъ не жилъ на одной и той же точкѣ въ теченіе всего періода осажденія, но исчезалъ и снова появлялся, быть-можетъ, много разъ въ теченіе одного и того же періода; такъ что, если бы такіе виды подвергались значительнымъ видоизмѣненіямъ въ теченіе одного геологическаго періода, одинъ разрывъ могъ бы обнаружить не всѣ тонкіе переходы, которые по моей теоріи должны были существовать, но лишь внезапныя, хотя бы и незначительныя измѣненія въ формахъ».

Вообще, для того, чтобы формація не представляла перерыва, необходимо, чтобы во все время ея образованія пониженіе дна и отложение осадков находились въ совершенномъ равновѣсіи, а это, конечно,—почти невозможный случай.

Наконецъ, если даже формація и не представляет перерывовъ, и въ ея верхнихъ этажахъ сохранилась форма, происшедшая отъ болѣе древней формы той же формаціи, то это еще не значитъ, что самый переходъ совершился на той же самой точкѣ. Напротивъ, верхняя форма могла образоваться изъ разновидности древней формы, возникшей гдѣ-нибудь далеко отъ этой точки, и затѣмъ только возвратилась на прежнее мѣсто жительства. Это предположеніе становится тѣмъ болѣе вѣроятнымъ, если припомнимъ, что наиболѣе разновидностей производятъ виды широко распространенные; слѣдовательно, каждая разновидность имѣетъ мѣстное происхожденіе и затѣмъ уже, если она обладаетъ какимъ-нибудь преимуществомъ передъ другими формами, распространяется на болѣе и болѣе широкую площадь. Такимъ образомъ, въ цѣлой области, заселенной новымъ видомъ, существуетъ только одна точка, на которой мы въ правѣ ожидать перехода отъ нея къ старой формѣ.

Мы видимъ, слѣдовательно, что не только всѣ формаціи, взятые въ цѣломъ, но и, по всей вѣроятности, ни одна формація въ отдѣльности не могутъ намъ представлять полного, постепеннаго перехода формъ. «Почти можно сказать, — говоритъ Дарвинъ, — что природа хотѣла затруднить открытіе своихъ переходныхъ связующихъ формъ».

Но всѣ эти затрудненія выставляются въ еще болѣе яркомъ свѣтѣ слѣдующими соображеніями. Весьма возможно, что, даже имѣя въ рукахъ дѣйствительную переходную или связующую форму между двумя нынѣ существующими или ископаемыми формами, мы не узнаемъ ея. Въ самомъ дѣлѣ, посмотримъ, какого рода переходы мы въ правѣ ожидать. Одинъ взглянь на нашъ чертежъ, изображающій процессъ образованія видовъ, убѣдитъ, что переходъ между двумя существующими въ настоящее время видовыми формами (наприм., a'' и b'') не можетъ быть прямой, непосредственный, напротивъ, мы всегда должны искать переходовъ въ третьей какой-нибудь формѣ (a), которая можетъ быть почти такъ же мало сходна съ тѣми двумя, какъ онѣ между собою. Такимъ образомъ, мы не должны ожидать, чтобы эти переходныя формы представляли характеръ средней между двумя видами, въ томъ смыслѣ, что совмѣщали бы признаки той и другой группы. Примѣръ лучше всего объяснить эту мысль. Всѣ голубиные породы, описанныя нами въ началѣ нашей статьи, несомнѣнно произошли отъ одного источника, и, однако, мы напрасно стали бы искать прямыхъ переходовъ между ними. Напримѣръ, мы тщетно искали бы форму, среднюю между

дутьшемъ и трубастымъ голубемъ, то-есть такую форму, которая соединяла бы небольшой зобъ съ немного распущеннымъ хвостомъ. Такой формы никогда не существовало; напротивъ, соединительное звено между ними составляетъ обыкновенный голубь, который такъ же мало похожъ на нихъ, какъ и они—между собою. Если бы намъ другими путями не было извѣстно происхожденіе голубиныхъ породъ, то мы признали бы ихъ за отдѣльныя формы и рядомъ съ ними поставили бы и ихъ общаго предка, ни мало не подозрѣвая въ немъ общее связующее звено. Но, именно, въ такомъ положеніи будетъ очень часто находиться геологъ; положимъ, онъ нашелъ форму a'' , настоящую переходную форму между видомъ a''' и b''' ; но строеніе ея нисколько ему это не обнаружитъ, потому что она можетъ не имѣть вовсе ихъ частныхъ характерическихъ признаковъ, и, напротивъ, имѣть такіе признаки, которые у нихъ изгладились. Если мы не могли бы, на основаніи сходства, опредѣлить происхожденіе голубиныхъ породъ, которыя имѣются у насъ въ живыхъ экземплярахъ, то какъ же ожидать этого отъ геолога, которому, во всякомъ случаѣ, доступны только нѣкоторыя части организма, а инныя видовыя формы часто извѣстны лишь по одному неполному экземпляру?

Только полный рядъ тонкихъ отгѣнковъ перехода отъ a'' къ a''' и къ b''' могъ бы навести геолога на мысль, что a'' есть соединительное звено между ними. Изъ этого мы видимъ, что геологу для выполненія промежутка между двумя живущими формами необходимо имѣть цѣлый рядъ промежуточныхъ формъ, потому что отдѣльныя промежуточные формы, какова a'' , часто вовсе не производятъ на него впечатлѣнія перехода. Но все только-что сказанное убѣждаетъ насъ, какъ мало надежды представляетъ геологія на открытіе такого множества перехода формъ.

Итакъ, отвѣтъ Дарвина на возраженія геологовъ заключался, главнымъ образомъ, въ томъ, что геологическая лѣтопись, по самой своей природѣ, а тѣмъ болѣе при современномъ ея состояніи, такъ отрывочна, такъ несовершенна, что рѣшительно не въ правѣ произнести суда надъ его теоріей. «Тѣ, которые считаютъ геологическую лѣтопись сколько-нибудь полною и не придаютъ особаго вѣса фактамъ и доводамъ, приведеннымъ въ этой книгѣ, безъ сомнѣнія, не обвинясь, отвергнуть мою теорію. Что до меня, то, развивая метафору Лайеля, я считаю нашу геологическую лѣтопись за исторію міра, веденную непостоянно и написанную на измѣнчивомъ нарѣчій. Изъ этой исторіи намъ доступенъ лишь послѣдній томъ, относящійся къ двумъ-тремъ странамъ. Изъ этого тома лишь тамъ и сямъ сохранилась краткая глава, и отъ каждой страницы лишь нѣсколько безсвязныхъ строкъ. Каждое слово медленно измѣняющагося нарѣчія, на которомъ написана эта исторія,

болѣе или менѣе различно въ каждой изъ открываемыхъ главъ и представляетъ намъ зарытыя въ нашихъ послѣдовательныхъ формаціяхъ и, какъ намъ совершенно ложно кажется, внезапно появляющіяся формы. Съ этой точки зрѣнія, разобранныя выше затрудненія значительно уменьшаются или даже совершенно уничтожаются».

Такова была, по мнѣнію Дарвина, единственная возможная точка зрѣнія на свидѣтельство палеонтологіи при томъ фактическомъ матеріалѣ, которымъ она располагала въ концѣ пятидесятихъ годовъ. Онъ только предостерегалъ не придавать слишкомъ большого вѣса отрицательному свидѣтельству, всегда ненадежному, когда число фактовъ недостаточно, и этотъ отрезвляющій взглядъ имѣлъ громадное значеніе въ исторіи этой науки. Дарвинъ выставлялъ на видъ, что если переходныя формы еще не найдены, то это еще не доказываетъ, что онѣ и не будутъ найдены, но въ то же время предупреждалъ, что безразсудно было бы ожидать открытія многочисленныхъ переходовъ, такъ какъ сохраненіе ихъ — дѣло весьма рѣдкаго стеченія случайностей. Предсказанія его не замедлили исполниться: по мѣрѣ увеличенія фактического матеріала, стали появляться и ожидаемыя промежуточныя формы.

«Каково же положеніе дѣла—спрашиваетъ Гукслей *)—теперь, когда наши свѣдѣнія по ископаемымъ млекопитающимъ третичной эпохи увеличились разъ въ пятьдесятъ и въ нѣкоторыхъ направленіяхъ достигли почти желаемой полноты? А вотъ каково: мы можемъ сказать, что еслибъ ученія объ образованіи органическихъ формъ путемъ постепеннаго развитія еще не существовало, то палеонтологи должны бы его сочинить,—такъ неотразимо представляется оно нашему уму при изученіи ископаемыхъ остатковъ, открытыхъ за періодъ времени послѣ 1859 года». Мы здѣсь, конечно, не въ состояніи дать хотя бы приблизительнаго понятія о богатствѣ этихъ открытій — укажемъ только на самые крупные факты. Въ третичныхъ формаціяхъ западной Америки Маршу удалось прослѣдить ближайшихъ предковъ лошади, Годри указалъ на общаго предка собаки и медвѣдя и т. д., наконецъ, открытіе знаменитаго археоптерикса (рис. на стр. 141), въ Баваріи, и птицъ, снабженныхъ зубами (рис. на стр. 142), въ мѣловой формаціи Америки, подтвердили существованіе перехода между птицами и пресмыкающимися. Къ подобнымъ же заключеніямъ приводятъ позднѣйшія изслѣдованія ископаемыхъ растений. Вотъ общій выводъ, къ которому приходитъ одинъ изъ лучшихъ авторитетовъ по растительной палеонтологіи, графъ-де-Сапорта. «Видъ можетъ быть разсматриваемъ въ настоящемъ и въ прошломъ. Если мы останавливаемся на современномъ

*) «The Coming of age of the origin of species». Nature. May 1880.

положеніи вещей, то оказывается невозможнымъ дать точное опредѣленіе этому понятію, въ которомъ, однако, желаютъ видѣть прочную основу всей системы. Оно то замыкается въ самыхъ тѣсныхъ рамкахъ, то расплывается до такихъ размѣровъ, что захватываетъ существа совершенно не сходныя. Такимъ образомъ оно становится неуловимымъ, приводя въ недоумѣніе самыхъ опытныхъ изслѣдователей, и совершенно ускользаетъ отъ анализа. Если мы обратимся къ прошлому, то происхожденіе видовъ путемъ послѣдовательнаго измѣненія обязательно представляется нашему уму не какъ теорія, но какъ фактъ, вытекающій изъ всей совокупности наблюдений. Намъ представляется невозможнымъ дать другое объясненіе для послѣдовательнаго развитія палеонтологическихъ явленій. Все приводитъ насъ къ слѣдующему результату. Между отдѣльными періодами не существуетъ опредѣленныхъ границъ; все въ нихъ измѣнчиво, измѣняется и ихъ характеристика, смотря по тому, какой рядъ животныхъ или растительныхъ формъ мы предпочтительно имѣемъ въ виду. Растетъ число переходныхъ образованій, промежуточные пласты связываютъ главные отдѣлы въ одно неразрывное, сдѣлывающееся цѣлое. Современные виды почти всегда связаны съ непосредственно имъ предшествовавшими, а эти послѣдніе, въ свою очередь, примыкаютъ къ другимъ формамъ, которые тѣмъ болѣе отличаются отъ современныхъ, чѣмъ значительнѣе промежутокъ времени, ихъ раздѣляющій. Такимъ образомъ, открываются промежуточные образованія между видами, родами и семействами, и обнаруживаются до извѣстной степени тѣ стадіи, чрезъ которыя прошла органическая жизнь прежде, чѣмъ достигла современной намъ эпохи».



Archaeopteryx lithographica, найденная въ литографскомъ шиферѣ въ Золенгофенѣ птица, стоящая по зубамъ, костямъ на пальцахъ, а также по многочисленнымъ хвостовымъ позвонкамъ близко къ пресмыкающимся. 1 — клювица; 2, 3, 7 — пальцы; 4 — локтевая кость; 5 — голень; 6 — плюсна, 8 — хвостовые позвонки; 9 — зубы.

Этимъ мы по необходимости должны закончить нашъ обзоръ теоріи Дарвина; размѣры подобнаго очерка лишаютъ насъ возможности рассмотреть болѣе частные вопросы, болѣе спеціальныя возраженія,



Гесперорнисъ, мѣловая зубастая бѣгающая птица. $\frac{1}{8}$ ест. вел. (По Маршу).

которые Дарвинъ отражаетъ съ такимъ же успѣхомъ. Читатель видѣлъ, что цѣль этой теоріи—доказать единство происхожденія органическихъ существъ. Дарвинъ поставилъ себѣ задачей устранить сомнѣнія, сгладить препятствія на пути этой великой идеи, облечь ее въ опредѣленную форму, вооружить и обезопасить ее отъ дальнѣйшихъ нападокъ. Насколько онъ въ этомъ успѣлъ—читатель уже самъ въ состояніи судить.

Въ то же время процессъ, посредствомъ котораго на основаніи этой теоріи развились всѣ безчисленныя формы, населяющія землю, объясняетъ намъ поразительную гармонію и совершенство органическаго міра.

Все сказанное всего лучше резюмируется въ слѣдующихъ словахъ, которыми Дарвинъ заканчиваетъ свою книгу, и которыя представляютъ самый полный и самый точный отвѣтъ современной науки на

вопросъ, поставленный нами въ началѣ нашего очерка: какъ возникли, какъ сложились всѣ эти дивныя формы, и почему онѣ такъ совершенны?

«Интересно разсматривать густо заросшій клочекъ земли, покры-

тый разнородными растеніями, съ поющими птицами въ кустахъ, съ насѣкомыми, толкущимися вокругъ нихъ, съ червями, ползущими по влажной почвѣ, и думать, что всѣ эти дивныя построенныя формы, столь отличныя одна отъ другой и одна отъ другой зависящія такимъ сложнымъ способомъ,—всѣ возникли по законамъ, дѣйствующимъ вокругъ насъ. Эти законы, въ обширнѣйшемъ ихъ смыслѣ, суть: развитіе и воспроизведеніе; наслѣдственность, почти необходимо связанная съ воспроизведеніемъ измѣнчивость, обуславливаемая прямымъ или косвеннымъ дѣйствіемъ жизненныхъ условій, а также дѣятельностью и бездѣйствіемъ органовъ; прогрессія размноженія, столь быстрая, что ведетъ къ борьбѣ за существованіе, а слѣдовательно и къ естественному отбору, съ коимъ неразрывны расхожденіе признаковъ и вымираніе менѣе усовершенствованныхъ формъ. Такъ изъ вѣчной борьбы, изъ голода и смерти, прямо слѣдуетъ самое высокое явленіе, которое мы можемъ себѣ представить, а именно — возникновеніе высшихъ формъ жизни. Есть величіе въ этомъ воззрѣніи, по которому жизни съ ея разнородными силами была вдохнута первоначально въ немногія формы или лишь въ одну, по которому, межъ тѣмъ какъ земля продолжаетъ кружиться по вѣчному закону тяготѣнія, изъ столь простаго начала развились и до сихъ поръ развиваются безчисленныя формы дивной красоты».

Къ критицѣ дарвинизма

Г. ВОЛЬФА.

Дарвинъ своими сочиненіями прочно ввелъ въ умы людей понятіе объ эволюціи или развитіи въ органическомъ мірѣ—и это останется навсегда его главною и вѣчною заслугою. Подавляющее большинство современныхъ натуралистовъ въ своихъ воззрѣніяхъ на природу стоитъ на эволюціонной точкѣ зрѣнія—и намъ даже при желаніи трудно выйти изъ этихъ рамокъ мышленія. Какъ у натуралистовъ XVIII и первой половины XIX вѣковъ при изученіи каждой формы и cadaго цѣлесообразнаго явленія органической жизни присутствовала мысль о спеціальному созданіи ихъ разумной силой, такъ мы уже не можемъ освободиться отъ мысли о *развитіи* этой формы или явленія изъ другихъ предшествующихъ.

Если, такимъ образомъ, въ историческомъ ходѣ развитія научной мысли дарвинизмъ привелъ къ окончательному торжеству теоріи развитія, то самъ онъ, однако, сыгралъ въ этомъ роль орудія, роль временнаго приѣма мышленія, который можетъ быть и отброшенъ, когда съ его помощью найденъ путь, по которому можно идти дальше. Признаніе теоріи развитія еще вовсе не влечетъ за собой неизбѣжно признанія дарвинизма.

Подъ дарвинизмомъ, въ строгомъ смыслѣ слова, разумѣютъ ученіе объ естественномъ отборѣ, объясняющее возможность возникновенія цѣлесообразныхъ формъ и явленій сочетаніемъ случайныхъ и безцѣльныхъ измѣненій. Но можно быть эволюціонистомъ и постулировать опредѣленные законы развитія. Какъ развитіе дылленка въ яйцѣ совершается по опредѣленнымъ законамъ, устанавливающимъ правильность и постепенность развитія и складывающимся возникающія клѣтки въ опредѣленные формы, причемъ внѣшняя среда даетъ лишь необходимыя условія для возможности проявленія этихъ законовъ развитія, вложенныхъ въ зародышъ; такъ мы можемъ себѣ представить и развитіе всего органическаго міра, развитіе курицы изъ амебы, происходящимъ по опредѣленнымъ законамъ, въ которыхъ случайныя измѣненія не играютъ роли. Эти законы могутъ быть намъ совершенно неизвѣстны, могутъ быть пока еще невидимы, но это не значитъ, что ихъ нѣтъ.

Живое тѣло представляетъ собою матеріальную систему, вступающую въ опредѣленные отношенія къ внѣшнему міру и способную давать начало другимъ подобнымъ системамъ, причемъ съ теченіемъ времени въ ряду сменяющихся системъ (живыхъ тѣлъ) происходятъ измѣненія ихъ характера, измѣненія строенія и формы.

Образованіе этихъ измѣненій могло бы происходить двумя путями:

1) Или въ самой системѣ заключаются присущія ей съ самаго начала условія, влекуція за собой ея постепенное измѣненіе (внутреннія причины развитія; измѣненія, происходящія въ опредѣленномъ направленіи, направленные къ опредѣленной цѣли).

2) Или никакихъ внутреннихъ причинъ развитія нѣтъ: при образованіи новыхъ поколѣній живыхъ системъ происходятъ вообще разнообразныя, совершенно неправильныя и безцѣльныя, безконечно малыя колебанія структуры. Изъ этихъ колебаній нѣкоторыя могутъ оказываться полезными при данныхъ условіяхъ существованія—такія системы будутъ сохраняться преимущественно передъ другими и передавать свои отличія вновь отъ нихъ возникающимъ системамъ; другія колебанія могутъ оказываться менѣе полезными или вредными—и ихъ обладатели будутъ вымирать. Такъ произойдетъ механическое построеніе цѣлесообразныхъ системъ путемъ сохраненія лишенныхъ цѣли измѣненій (Эмпедоклъ, Дарвинъ; естественный отборъ).

Но эту вторую точку зрѣнія мы можемъ принять однако лишь только тогда, когда у насъ существуетъ твердая увѣренность, что въ явленіяхъ измѣнчивости организмовъ нѣтъ внутренней законности и первичной цѣлесообразности. Для примѣненія ученія объ естественномъ отборѣ мы должны приписывать организмамъ лишь беспорядочную, неправильную, случайную и безцѣльную измѣнчивость; всякій намекъ на существованіе опредѣленной измѣнчивости отодвигаетъ значеніе естественнаго отбора на задній планъ, сводя его на степень регулятора и вспомогательнаго фактора. Разъ существуютъ опредѣленные законы измѣнчивости, то теорія отбора не можетъ быть теоріей развитія.

Критикѣ дарвинизма съ этой точки зрѣнія—признающей существованіе опредѣленныхъ законовъ измѣнчивости и первичной цѣлесообразности живыхъ матеріальныхъ системъ — посвящена брошюра талантливаго нѣмецкаго зоолога, Густава Вольфа: «Beiträge zur Kritik der Darwin'schen Lehre». Критическая литература объ ученіи Дарвина вообще громадна; я остановился на брошюрѣ Вольфа, какъ на одномъ изъ самыхъ послѣднихъ и въ то же время серьезномъ и глубокомъ произведеніи; она заключаетъ въ себѣ нѣсколько статей, написанныхъ въ началѣ 90-хъ годовъ и изданныхъ въ одной книжкѣ въ 1898 г. Прилагаемый переводъ представляетъ собою лишь значительно сокращенное извлеченіе изъ этой книжки.

Ред.

I.

Какъ велико значеніе механическаго объясненія цѣлесообразности, проявляющейся въ мірѣ живыхъ существъ,—ясно само собою и едва ли заслуживаетъ болѣе подробнаго разсмотрѣнія. Потому и попытка такого объясненія, сдѣланная Дарвиномъ въ его теоріи отбора и признаваемая почти всѣми вполне удачной, считается однимъ изъ крупнѣйшихъ нашихъ завоеваній въ области науки. Всякій согласится съ тѣмъ, что если ученіе Дарвина вѣрно, то оно вполне заслуживаетъ быть названнымъ ученіемъ, составившимъ эру въ наукѣ. Однако, изъ значенія, которое эта теорія имѣетъ въ томъ случаѣ, если она вѣрна, вытекаетъ, съ другой стороны, и ея отрицательное значеніе, если она ошибочна. Въ послѣднемъ случаѣ ея значеніе не только сводится къ нулю, но равняется отрицательной величинѣ, столь же большой, какъ та положительная, которою можно было бы выразить значеніе теоріи отбора въ случаѣ ея справедливости. Иначе говоря, чѣмъ больше выгода, которую мы получаемъ отъ данной теоріи въ первомъ случаѣ, тѣмъ крупнѣе нашъ проигрышъ, который она влечетъ за собою во второмъ, такъ какъ тогда она такъ же значительно удаляетъ насъ отъ цѣли, какъ въ первомъ случаѣ приближаетъ къ ней. Въ виду того, что вѣрность теоріи отбора не доказана, мы и не можемъ сказать съ увѣренностью, является ли эта теорія плодотворной, или она оказываетъ гибельное вліяніе на наши знанія.

Что особенно подкупаетъ въ теоріи отбора и что доставило ей въ столь короткій срокъ господство—это та кажущаяся математическая точность, съ которой изъ ея положеній, истинность коихъ неоспорима, можетъ быть выведено происхожденіе цѣлесообразныхъ приспособленій.

Измѣняемость и перепроизводство живыхъ существъ—два основныхъ положенія теоріи—факты, несомнѣнно, существуютъ и изъ нихъ, повидимому, съ логическою необходимостью, вытекаетъ существованіе отбора наиболѣе приспособленныхъ въ борьбѣ за существованіе.

Большинство натуралистовъ довольствовалося тѣмъ, что теорія отбора можетъ объяснить происхожденіе цѣлесообразныхъ приспособленій. Великую загадку считали этимъ рѣшенной и не замѣчали, что въ дѣйствительности дѣло касается не того, можетъ ли объяснить эта теорія происхожденіе цѣлесообразныхъ приспособленій вообще, но объясняетъ ли она происхожденіе приспособленій совершенно опредѣленныхъ, существующихъ въ природѣ. Мы считаемъ себя строгими эмпириками, часто похвальною нревосходствомъ нашего индуктивнаго метода и утверждаемъ, что лишь въ опытномъ знаніи за-

ключается спасеніе; между тѣмъ въ данномъ случаѣ мы становимся въ удивительное противорѣчіе съ нашими основными, выдвигаемыми нами на первый планъ положеніями и удовлетворяемся теоріей, построенной независимо отъ опыта; мы отказываемся или, лучше сказать, забываемъ сравнить эту теорію, полученную путемъ, совершенно противоположнымъ индуктивному, съ результатами опыта для выясненія ея справедливости. Такая близорукость является тѣмъ болѣе непонятной, что уже при сколько-нибудь основательномъ изслѣдованіи вопроса мы невольно приходимъ къ выводу, что именно въ данномъ случаѣ особенно необходимо такое сравненіе, притомъ въ возможно болѣе широкихъ размѣрахъ.

Дѣло въ томъ, что если вообще желательно для любой теоріи, чтобы явленія, относящіяся къ ея области, объяснялись ею всецѣло, то по отношенію къ теоріи, которая ставитъ своей задачей выясненіе цѣлесообразности въ органической природѣ, должно поставить самое категорическое требованіе, чтобы она давала вполнѣ универсальное объясненіе всѣхъ подлежащихъ фактовъ. Если можно будетъ доказать, что хотя бы для одного единственного цѣлесообразнаго строенія теоріи отбора недостаточно, то уже этимъ фактомъ теорія почти лишается всего своего значенія. Въ этомъ случаѣ ей уже нельзя приписать ту заслугу, которую ей приписываютъ обыкновенно,—именно, что она «лишила цѣлесообразность ея трансцендентальнаго характера», такъ какъ если доказано, что кромѣ отбора долженъ существовать другой факторъ, опредѣляющій появленіе цѣлесообразности, то въ этомъ случаѣ мы не будемъ знать, не является ли этотъ другой факторъ единственнымъ и не обуславливаетъ ли онъ существованіе и тѣхъ цѣлесообразныхъ явленій, для объясненія которыхъ достаточно было бы и теоріи отбора. Цѣлесообразность проникаетъ весь органическій міръ столь равномѣрно и гармонично, что это указываетъ намъ ясно на происхожденіе ея отъ одной причины, и мы обнаружили бы полное отсутствіе философскаго пониманія вещей, если бы допустили здѣсь раздробленіе и стали бы объяснять происхожденіе одного цѣлесообразнаго приспособленія отъ одной, другого—отъ другой причины.

Итакъ, слѣдовательно, если теорія отбора объясняетъ не все, то она ничего не объясняетъ. Одинъ единственный примѣръ цѣлесообразности, который не можетъ быть объясненъ при ея помощи, разрушаетъ ее до основанія.

Это обстоятельство было, впрочемъ, совершенно ясно и самому Дарвину, такъ какъ онъ неоднократно вполнѣ опредѣленно выражалъ, что достаточно одного единственного примѣра, необъяснимаго его теоріей, чтобы совершенно разрушить ее всю.

Объясненіе, даваемое теоріей отбора, заключается въ томъ, что она не принимаетъ сложныя образованія какъ данныя, а допускаетъ, что они происходятъ изъ зачатковъ и безконечно малыхъ приращеній (Inkrement), которыя могутъ быть представлены настолько простыми, насколько мы пожелаемъ. Такимъ образомъ, эта теорія, какъ уже неоднократно указывалось, вводитъ въ біологическую науку понятіе о безконечно малой величинѣ—дифференціалѣ; путемъ суммированія или интегрированія этихъ безконечно малыхъ величинъ, въ концѣ концовъ, достигается результатъ значительной сложности. Должно, однако, не упускать изъ виду, что приращеніе, которое по теоріи отбора должно появляться у отдѣльныхъ поколѣній, должно быть дѣйствительно безконечно малымъ; теорія эта должна достигнуть своего результата, какимъ бы малымъ мы это приращеніе ни предположили, потому что она не даетъ права ожидать отъ варіированія чего-либо другого, кромѣ полного отсутствія правильности. Лишь такія приспособленія, происхожденіе которыхъ можно себѣ представить въ видѣ суммы приращеній сколь угодно малой величины, могутъ быть объяснены теоріей отбора. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда отдѣльнымъ приращеніямъ требуется приписать извѣстную степень правильности и сложности, теорія отбора не примѣнима, такъ какъ тогда по ней пришлось бы уже предположить существованіе того, что должно ею объясняться.

Лучше всего можетъ пояснить это дѣло примѣръ. Глазъ позвоночныхъ представляетъ собою въ высшей степени сложный органъ; однако, филогенетическое происхожденіе его можно представить себѣ въ видѣ суммированія безконечно-большого количества приращеній, степень сложности которыхъ можно предположить въ видѣ сколь угодно малой величины. Можно представить себѣ, напримѣръ, что благодаря случайной измѣнчивости у какого-либо животнаго появилось первоначальное маленькое пигментное пятнышко; далѣе, можно съ полной увѣренностью утверждать, что вслѣдствіе измѣнчивости пигментныя пятна животныхъ, родившихся отъ этой особи, были не совсѣмъ одинаковы, но у однихъ были нѣсколько больше, у другихъ—меньше. Различія можно предположить сколь угодно малыми: вслѣдствіе суммированія отборомъ наиболѣе крупныхъ пигментныхъ пятенъ, въ результатѣ получается пигментное пятно такой величины, какая зависитъ отъ числа суммируемыхъ элементовъ, т.-е. числа поколѣній. Въ виду того, однако, что по теоріи можно предположить число поколѣній сколь угодно великимъ, изъ даннаго пигментнаго пятна, которое можно представить себѣ (также какъ и приращенія) сколь угодно малымъ, можетъ быть получено пигментное пятно какой угодно величины. Всѣ части глаза могутъ быть представлены въ видѣ суммы такихъ диф-

ференціальныхъ приращеній, и потому по теоріи отбора можно вполне представить себѣ происхожденіе глаза.

Каждое позвоночное животное имѣетъ, однако, не одинъ, а два глаза; происхожденіе двухъ образований, соответствующихъ одно другому во всѣхъ деталяхъ и обладающихъ столь большою сложностью, можно представить себѣ, лишь принимая, что оба глаза варіируютъ одинаковымъ образомъ, т. - е. что приращенія при варіированіи были постоянно одинаковыя. Здѣсь для нашихъ предположеній относительно размѣровъ приращенія при измѣнчивости является, слѣдовательно, уже нѣкоторое ограниченіе,—это приращеніе должно удовлетворять опредѣленнымъ требованіямъ. Мы должны для каждаго отдѣльнаго приращенія требовать совершенно опредѣленной степени сложности, и эта сложность, которую мы должны принять для него, заключается въ томъ, что каждое малѣйшее измѣненіе, появлявшееся на одномъ глазѣ, должно было возникнуть и на другомъ. Теорія отбора, однако, объясняетъ тѣ явленія, которыя желаетъ объяснить, лишь тѣмъ, что она выводитъ сложное—изъ лишеннаго сложности и правильное—изъ совершенно неправильнаго; потому здѣсь, гдѣ ея предположенія сами требуютъ уже допущенія извѣстной правильности, она и не можетъ быть примѣнима.

Едва ли кто-нибудь скажетъ мнѣ на это, что позвоночныя—животныя, симметричныя по своему строенію, а симметричныя животныя и варіируютъ симметрично. Не говоря уже о томъ, что при допущеніи такого закона первичная симметрія принимается какъ данная, но не объясняется, должно вообще замѣтить, что такого закона, по которому симметричныя животныя измѣнялись бы лишь симметрично, не существуетъ: достаточно взглянуть на пеструю корову, достаточно указать на несимметричныя глаза камбалы и на всѣ непарные органы, расположенные не въ срединной плоскости тѣла.

Далѣе, дѣло касается въ данномъ случаѣ собственно не только симметричныхъ образований, но и, напримѣръ, также всѣхъ гомодинамныхъ *). Почему, напримѣръ, всѣ ноги насѣкомаго являются часто совершенно одинаковыми?—закона, по которому сегментальныя образования варіировали бы одинаково, не существуетъ, такъ какъ ротовыя части, напримѣръ, варіировали совершенно иначе.

Это возраженіе можно развить и еще далѣе. Всѣ образования, существующія на одномъ и томъ же организмѣ и одинаковыя между

*) Гомодинамными называются органы, расположенные въ большемъ или меньшемъ числѣ вдоль длины тѣла и представляющіе сходныя планъ строенія; гомодинамны позвонки, ребра, ножки насѣкомыхъ и т. п.

собой, не могутъ быть объяснены теоріей отбора. Она не можетъ объяснить, напримѣръ, почему у хищника образовались въ теченіе филогенетическаго хода развитія изъ небольшихъ кожныхъ зубовъ два коренныхъ зуба (съ каждой стороны), сходные между собой во всѣхъ деталяхъ,—какъ могли образоваться они путемъ случайнаго и одинаковаго для обоихъ варіированія. Что путемъ случайныхъ измѣненій могъ развиться и превратиться въ превосходное жевательное приспособленіе одинъ зубъ,—это можно еще объяснить теоріей отбора, такъ какъ въ этомъ случаѣ мы можемъ предположить варіированіе безъ всякаго опредѣленнаго порядка; но что и рядомъ стоящій зубъ подвергался постоянно одинаковымъ измѣненіямъ, такъ что получились два одинаковыхъ зуба,—это уже не объяснимо и указываетъ намъ на то, что измѣнчивость формъ подвержена нѣкоторому закону, который намъ не извѣстенъ, и выясненіе котораго должно являться въ настоящее время важнѣйшей задачей для всѣхъ мыслящихъ біологовъ!

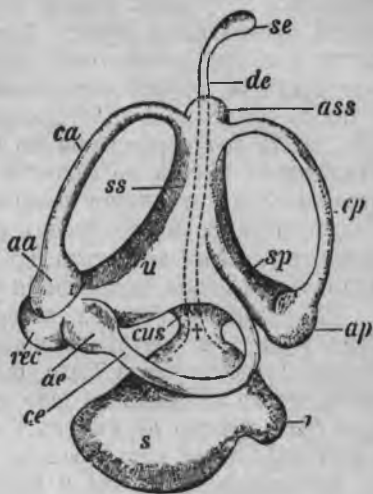
Такія явленія, не подчиняющіяся объясненію теоріей отбора, вслѣдствіе того, что въ этихъ случаяхъ она допускаетъ заранѣе закономѣрное измѣненіе формы, вмѣсто того, чтобы объяснить его, не представляютъ собою единичныхъ фактовъ; къ нимъ относятся всѣ явленія, связанныя съ образованіемъ формы тѣла животныхъ, напримѣръ, образованіе симметріи строенія. При этомъ намъ нечего останавливаться только на образованіяхъ, встрѣчающихся въ незначительномъ количествѣ,—то же самое мы можемъ сказать и объ образованіяхъ, имѣющихся въ числѣ сотенъ и тысячъ на одномъ и томъ же организмѣ, каковы, напримѣръ, чешуи, волосы и перья. Возьмемъ хотя бы именно перья. Сколько милліоновъ измѣненій должна была претерпѣть чешуйка пресмыкающагося, пока она превратилась въ перо птицы и въ особенности въ такое сложное образованіе, какъ хвостовое перо павлина! Это все же можно было бы, однако, объяснить теоріей отбора, пока идетъ рѣчь объ одномъ перѣ; но совершенно необъяснимымъ является, что и другія хвостовыя перья подвергаются одновременно тѣмъ же самымъ измѣненіямъ. Закона, который предписывалъ бы такое одновременное варіированіе всѣхъ этихъ кожныхъ образованій, не существуетъ, такъ какъ они и не варіируютъ всѣ вмѣстѣ. У птицы образуется множество одинаковыхъ пуховыхъ перьевъ, одинаковыхъ хвостовыхъ перьевъ и т. д., на нѣкоторыхъ мѣстахъ даже сохраняются безъ перемѣны первоначальныя чешуи,—именно, на заднихъ конечностяхъ.

Мы можемъ пойти еще далѣе. Множество единичныхъ клѣтокъ должно было при процессахъ дифференцированія различныхъ органовъ, при образованіи кишечника, нервной системы, мускулатуры и

т. д. измѣняться совершенно одинаковымъ образомъ. Если бы мы попробовали здѣсь приложить теорію отбора, то мы убѣдились бы въ томъ, что сложность отдѣльныхъ приращеній при варіированіи настолько велика, что все дальнѣйшее объясненіе является уже излишнимъ!

Интересны въ этомъ отношеніи также тѣ гомодинамныя образованія, которыя возникаютъ не одновременно, какъ, напримѣръ, третій полукружный каналъ въ слуховомъ органѣ позвоночныхъ, который, какъ извѣстно, появляется впервые въ классѣ рыбъ (см. рис.). Этотъ третій каналъ совершенно одинаковъ съ двумя остальными, обладаетъ гребешкомъ, ампулою, пятнышкомъ и т. д., но образовался позднѣе; тѣ же самыя случайныя варіаціи, которыя имѣли мѣсто при возникновеніи обоихъ первыхъ каналовъ, должны были снова совершенно одинаковымъ образомъ повториться, спустя много поколѣній. Что эти измѣненія появляются снова—этого не объясняютъ ученіе Дарвина, такъ какъ отборъ не можетъ имѣть никакого вліянія на варіированіе.

Съ такой же точки зрѣнія должно разсматривать результаты изслѣдованій В. Ковалевскаго надъ ископаемыми копытными,—изслѣдованій, которыя касались измѣненій въ строеніи скелета конечностей этихъ животныхъ въ теченіе филогенетическаго развитія. Какъ извѣстно, у нихъ можно прослѣдить постепенное уменьшеніе числа костей пясти и плюсны, равно какъ и самихъ пальцевъ. Это уменьшеніе наступаетъ, однако, сперва на заднихъ и лишь позднѣе на переднихъ конечностяхъ.



Перепончатая часть органа слуха (лабиринтъ) позвоночныхъ. *s*—sacculus; *u*—utricle; *ca*, *cr*, *ce*—полукружные каналы. Полусхематическое изображеніе.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію тѣхъ случаевъ, когда теорія отбора не требуетъ, какъ въ разсмотрѣнныхъ выше примѣрахъ, чтобы опредѣленная особенность многократно повторялась при каждой единицѣ измѣненія, а требуетъ, чтобы къ опредѣленной особенности каждой

единицы измѣненія непремѣнно присоединялась другая опредѣленная особенность.

Число такихъ случаевъ—легіонъ.

Разсматривая, на примѣръ, отношеніе между мышцами и нервами высшихъ животныхъ, мы можемъ представить себѣ происхожденіе ихъ по теоріи отбора, лишь принимая значительную сложность каждаго отдѣльнаго измѣненія. Мы не только должны предположить, что одна клѣтка превратилась путемъ безчисленныхъ измѣненій въ мышечную клѣтку (что еще можно себѣ представить), но и что въ то же время другая клѣтка дифференцировалась соотвѣтственно въ нервную клѣтку и что съ самаго начала существовала связь обоихъ образованій, такъ какъ иначе оба образованія не могли бы функціонировать, получаемая организмомъ выгода не существовала бы, и отборъ не могъ бы дѣйствовать. Эта комбинація должна была бы появиться не одинъ разъ, но одновременно много тысячъ разъ въ одномъ организмѣ. Какую сложность должна допустить здѣсь теорія отбора для каждой отдѣльной единицы измѣненія приращенія (*Variierungsinkrement*)!

У органовъ, функція которыхъ управляется извѣстнымъ центромъ, органъ и центръ не могли развиваться независимо одинъ отъ другого. Развитие глаза было бы совершенно бесполезно, если бы одновременно съ нимъ не шло также и развитие зрительнаго центра. Одно безъ другого не имѣетъ никакого смысла, никакого значенія, почему отборъ не могъ произвести ихъ въ отдѣльности. Одновременное происхожденіе органа и центра, однако, теорія отбора могла бы объяснить лишь въ томъ случаѣ, если бы она допускала для малѣйшихъ единицъ измѣненія опредѣленную степень сложности, т.-е. если бы она отказалась отъ того условія, при которомъ только она и можетъ сдѣлаться настоящимъ объясненіемъ явленій живой природы, именно: отъ ничѣмъ не предопредѣляемаго приращенія измѣненій.

Сложность приращенія измѣненій становится, можетъ-быть, понятнѣе, если мы обратимся къ такимъ образованіямъ, употребленіе которыхъ находится въ зависимости отъ инстинктовъ. Лишь инстинктъ дѣлаетъ такіа образованія полезными и позволяетъ развиваться имъ благодаря отбору въ борьбѣ за существованіе. Быть-можетъ, при особой изворотливости и удалось бы въ нѣкоторыхъ отдѣльныхъ случаяхъ представить себѣ развитіе такихъ приспособленій и инстинктовъ употребленія ихъ независимо другъ отъ друга, именно, если прибѣгнуть къ принципу измѣненія функціи, — существуютъ, однако, примѣры, на которыхъ можно съ математической точностью доказать невозможность такого предположенія. Быть-можетъ, наилучшимъ такимъ примѣромъ является слѣдующій:

Каждому извѣстно, что въ общинѣ пчелъ царица или матка

является единственной самкой, способной къ продолженію рода, и что она получаетъ способность воспроизведенія, благодаря особому выкармливанію, которое зависитъ отъ инстинкта рабочихъ пчелъ. Здѣсь, слѣдовательно, инстинктъ заключается не въ употребленіи какого-либо образованія, находящагося на тѣлѣ, но въ пользованіи физиологической особенностью, которая вообще проявляется лишь тогда, когда ею уже воспользуются. Здѣсь, слѣдовательно, само явленіе предполагаетъ пользованіе имъ; оба немислимы другъ безъ друга и не могутъ быть отдѣлены одно отъ другого. Теорія отбора должна была бы неминуемо предположить, что то обстоятельство, что способъ питанія оказываетъ такое вліяніе на организацію, шло рука-объ-руку съ развитіемъ инстинкта дѣлать различія въ питаніи потомства.

Этотъ примѣръ интересенъ еще и въ томъ отношеніи, что имъ убѣдительно доказывается также невѣрность идеи Ламарка о происхожденіи инстинкта путемъ наслѣдованія привычекъ. Ламаркизму пришлось бы сдѣлать самыя невѣроятныя предположенія, — именно, что предки пчелъ обладали такой поразительной проницательностью, что открыли это физиологическое явленіе — открытіе, которое сдѣлало бы честь и специалисту-физиологу; затѣмъ пришлось бы предположить, что пчелы были знакомы съ преимуществами раздѣленія труда, что послѣ вышеуказаннаго открытія имъ пришло на мысль вызвать строгое раздѣленіе труда путемъ примѣненія искусственной дегенераціи органовъ размноженія, что имъ удалось осуществить этотъ идеаль социальной политики, и что затѣмъ методъ рѣшенія даннаго социального вопроса, сдѣлавшійся привычкой, былъ переданъ по наслѣдству потомкамъ въ видѣ инстинкта. Эти предположенія въ достаточной степени забавны, но наиболѣе забавно то обстоятельство, что пришлось бы допустить, что привычка эта передавалась по наслѣдству не тѣмъ особямъ, которыя ее имѣли, а тѣми, у которыхъ ея не было. Привычка заключается въ томъ, чтобы самимъ воздерживаться отъ размноженія и дѣлать способными къ размноженію другихъ индивидуумовъ, — слѣдовательно, размножаются не тѣ особи, которыя обладаютъ этой привычкой, а тѣ, которымъ она служитъ на пользу, именно — матки. Съ отцовской стороны привычка также не могла быть унаслѣдована, такъ какъ самцы (трутни) ею не обладаютъ, они не принимаютъ участія въ дѣлѣ воспитанія матокъ, не говоря уже о томъ, что самцы, не имѣя отца*), должны были бы наслѣдовать данную привычку лишь отъ матери — матки (царицы). Итакъ, если въ данномъ случаѣ дарвинизмъ сталкивается съ необыкновенной сложностью

*) Трутни развиваются изъ неоплодотворенныхъ яицъ. *Прим. перев.*

требуемых имъ приращеній при варіированіи, ламаркизмъ, съ другой стороны, ведетъ къ выводамъ совершенно недопустимымъ, приводитъ къ абсурду, — мы имѣемъ здѣсь примѣръ, доказывающій съ особенной ясностью, что ни та, ни другая теорія, но лишь третій, еще не открытый нами путь можетъ привести насъ къ цѣли!

Приведенные примѣры второго случая сложности минимальныхъ измѣненій покоятся на отношеніяхъ между нервной системой и другими органами. Примѣры эти, быть-можетъ, наиболѣе ясны, но они въ то же время далеко не единичны. При сколько-нибудь основательныхъ поискахъ мы можемъ найти множество подобныхъ отношеній между другими частями организма. Обратимся, напримѣръ, къ возникновенію способа питанія зародыша при помощи плаценты и къ самому развитію плаценты *). Какъ извѣстно, плацента образуется обща организмозъ матери и ребенка. Мы должны здѣсь, слѣдовательно, предположить, что постоянно одновременно съ опредѣленнымъ измѣненіемъ матки происходило и совершенно опредѣленное измѣненіе зародыша. Сложность приращенія при варіированіи, которую мы должны здѣсь предположить, бросается въ глаза. Аналогичныхъ случаевъ можно было бы привести множество, но мы отнюдь не ставимъ своей задачей исчерпать все число ихъ — мы имѣемъ въ виду здѣсь привести лишь отдѣльные примѣры цѣлыхъ классовъ явленій.

Явленія, приведенныя нами выше, принадлежатъ къ области отношеній одной части даннаго организма къ другой. Существуетъ, однако, также и отношеніе частей одного организма къ частямъ другого, напримѣръ, отношеніе между обоими полами, между насѣкомымъ и цвѣткомъ и т. д. Здѣсь теорія отбора требуетъ при минимальномъ измѣненіи, получаемомъ однимъ организмозъ, существованія точно соотвѣтствующаго измѣненія у другого организма. На первый взглядъ такое предположеніе можетъ показаться еще болѣе сложнымъ, чѣмъ во всѣхъ предшествовавшихъ случаяхъ, — въ дѣйствительности, оно, однако, проще и математическая возможность обойтись здѣсь при помощи теоріи отбора, по крайней мѣрѣ для нѣкоторыхъ изъ этихъ явленій, имѣется, хотя и бросается въ глаза малая вѣроятность допустимости теоріи отбора. Мы изложимъ здѣсь эти случаи возможно подробнѣе, не съ тою цѣлью, чтобы поддержать теорію отбора, но затѣмъ, чтобы нагляднѣе выяснить отличіе этихъ случаевъ отъ предыдущихъ и опредѣлить, такимъ образомъ, границы, захватываемыя теоріей естественнаго отбора, и показать, сколь возможно убѣ-

*) Плацента или дѣтское мѣсто — органъ при помощи котораго у млекопитающихъ зародышъ сообщается съ организмозъ матери и получаетъ отъ него питательный матеріалъ для своего развитія. *Прим. перев.*

дительно, что вышеприведенные случаи лежатъ всецѣло внѣ этихъ границъ.

Если теорія отбора утверждаетъ, что относительно степени сложности и правильности отдѣльнаго минимальнаго измѣненія (*Variationsinkrement*) она не имѣетъ надобности дѣлать какихъ-либо допущеній и можетъ принять ихъ какими угодно, то въ настоящемъ случаѣ ей нельзя сдѣлать на это серьезныхъ возраженій.

Обратимся, напримѣръ, къ двудомнымъ растеніямъ съ обоюднымъ приспособленіемъ цвѣтовъ обоихъ половъ. На одномъ растеніи развиваются лишь мужскіе, на другомъ лишь женскіе цвѣты. И тѣ, и другіе должны стоять другъ къ другу въ опредѣленныхъ отношеніяхъ, и въ этомъ случаѣ, если представлять себѣ возникновеніе ихъ на почвѣ теоріи отбора, мы должны, конечно, требовать при опредѣленномъ варіированіи цвѣтка одного пола существованіе точно соотвѣтствующаго измѣненія въ цвѣткѣ другого пола. На первый взглядъ могло бы, конечно, казаться, что здѣсь нельзя обойтись съ допущеніемъ одной неправильной измѣчивости въ различныхъ направленіяхъ, и что и здѣсь требуемое приращеніе при варіированіи должно удовлетворять опредѣленнымъ условіямъ. Вглядываясь ближе, мы замѣчаемъ, однако, что это не такъ, потому что два процесса варіированія, которые должны соотвѣтствовать одинъ другому, требуются не для одного и того же организма. Защитники теоріи отбора могутъ здѣсь, во всякомъ случаѣ, возразить слѣдующее: между тысячами варіирующихъ во всѣхъ направленіяхъ особей одного пола отъ времени до времени все же встрѣтится измѣненіе, которое случайно явится приспособленнымъ къ опредѣленному измѣненію соотвѣтствующаго образованія у другого пола. Здѣсь, слѣдовательно, нѣтъ надобности требовать комбинаціи двухъ подходящихъ другъ къ другу явленій и цѣлесообразной сложности для отдѣльныхъ минимальныхъ измѣненій. Части, подходящія одна къ другой, въ данномъ случаѣ не существуютъ здѣсь уже заранѣе, а приводятся во взаимную связь лишь внѣшними условіями. Какъ бы то ни было, здѣсь случаю должно приписать еще болѣе значительную роль, чѣмъ онъ и безъ того играетъ обыкновенно въ теоріи подбора, такъ какъ здѣсь случай долженъ сводить подходящее съ подходящимъ или, по крайней мѣрѣ, приводить ихъ во взаимное соприкосновеніе. Случай, который считается часто болынымъ мѣстомъ теоріи отбора, является здѣсь ея настоящимъ спасителемъ. Какъ только мы признаемъ зависимость взаимнаго соотвѣтствія обоихъ половъ не отъ случая, а отъ свойствъ одного изъ нихъ или обоихъ, то тогда мы усложнимъ явленіе приращенія измѣненій: придется требовать, чтобы къ особенности такого измѣненія присоединилась еще другая, содѣйствующая сближенію обоихъ половъ. До тѣхъ поръ, од-

нако, пока такая встрѣча половъ зависитъ отъ случая, объясненіе, даваемое теоріей отбора, остается допустимымъ, по крайней мѣрѣ, съ математической точки зрѣнія. Однако, на самомъ дѣлѣ лишь въ очень немногихъ случаяхъ это, дѣйствительно, окажется вѣрнымъ.

Изъ всего выше сказаннаго мы видимъ, что образованіямъ, которыя должны быть объяснены теоріей отбора, должны быть, присущи по крайней мѣрѣ два признака. Прежде всего такое образованіе должно находиться лишь въ единственномъ числѣ въ данномъ организмѣ, затѣмъ оно не можетъ стоять въ соотношеніи полной необходимости съ какой-нибудь другой частью того же организма; т.-е. въ такомъ соотношеніи, отсутствіе котораго нельзя было бы себѣ представить. Если же мы теперь осмотримся въ органическомъ мірѣ, то намъ едва ли удастся найти образованія, которыя удовлетворяли бы обоимъ условіямъ. Относительно послѣдняго условія еще нельзя, пожалуй, утверждать этого въ такой общей формѣ: здѣсь слѣдуетъ разсматривать каждый данный случай въ отдѣльности; что же касается перваго, то я утверждаю, что едва ли найдется образованіе, которое бы ему удовлетворяло. Уже симметрія, свойственная всѣмъ организмамъ, дѣлаетъ органы, встрѣчающіеся въ единственномъ числѣ, исключеніями, и даже такіе органы, какъ, напримѣръ, селезенка, состоятъ все-таки изъ частей, которыя между собой гомодинамны.

Если мы находимъ два одинаковыхъ (гомологичныхъ) образованія въ различныхъ классахъ животнаго царства, то мы ищемъ между ними причинную связь и находимъ ее въ общемъ происхожденіи; не противно ли здравому смыслу искать причинной связи возникновенія гомологичныхъ образованій и въ то же время представлять себѣ возникновеніе гомодинамныхъ образованій совершенно случайнымъ?

Мы оставимъ теперь эту группу возраженій, основанныхъ на признаніи сложности требуемаго минимальнаго измѣненія, и обратимся къ другому классу явленій, которыя противорѣчатъ теоріи отбора не по разсмотрѣннымъ нами до сихъ поръ причинамъ, а въ особенности потому, что явленія эти подъ вліяніемъ принципа отбора должны были бы протекать совершенно иначе, чѣмъ это происходитъ въ дѣйствительности. Это — явленія регрессивнаго развитія (недоразвитія).

Что для объясненія регрессивныхъ образованій теорія подбора недостаточна, въ этомъ, повидимому, былъ убѣжденъ самъ Дарвинъ, такъ какъ для объясненія такихъ процессовъ онъ лишь въ нѣкоторыхъ отдѣльныхъ случаяхъ (напримѣръ, для объясненія строенія глазъ крота) принимаетъ свою теорію, въ большинствѣ же случаевъ пользуется объясненіями Ламарка. Въ недавнее время та группа

ученыхъ, которая особенно старается утвердить единичное господство за теоріей отбора, усиленно добивалась объясненія явленій регрессивнаго развитія на почвѣ теоріи отбора.

Вейсманъ считаетъ причиною регресса «обратную сторону естественнаго отбора» — «панмиксію» — принципъ, существованіе котораго допускается не только приверженцами, но даже и противниками взглядовъ Вейсмана. Слѣдующее соображеніе могло бы, однако, показать, что теорія панмиксіи отнюдь не является неуязвимой.

Вейсманъ говоритъ: «если дѣйствительно цѣлесообразность живыхъ существъ во всѣхъ частяхъ ихъ покоится на процессѣ естественнаго отбора, то эта цѣлесообразность должна поддерживаться тѣмъ же средствомъ, которое вызвало ее, и должна исчезнуть, какъ только это средство — естественный отборъ — будетъ отсутствовать. По Вейсману, слѣдовательно, на примѣръ, у животныхъ, которыя привыкли жить въ темныхъ пещерахъ, глаза атрофируются потому, что для животнаго безразлично, обладаетъ ли оно глазами, или нѣтъ, и потому естественный отборъ не обнаруживаетъ болѣе своего дѣйствія на глаза. Въ этомъ случаѣ тѣ потомки, которые обладаютъ наилучшими глазами, не имѣютъ болѣе шансовъ сохраниться въ борьбѣ за существованіе — особи съ лучшими и особи съ худшими глазами имѣютъ одинаковую вѣроятность выжить: первыя смѣшиваются со вторыми — «и результатомъ этого является общее ухудшеніе строенія глазъ».

Представимъ себѣ дѣйствіе отбора въ возможно болѣе точно опредѣленной формѣ. Возьмемъ животное, въ интересахъ коего лежитъ обладать возможно лучшими глазами. Предположимъ, что мы имѣемъ поколѣніе, обладающее глазомъ извѣстной степени совершенства; обозначимъ этимъ степень совершенства черезъ x . Вслѣдствіе варіированія у потомковъ этого поколѣнія глаза появляются различные — у однихъ лучше, у другихъ хуже. Количество потомковъ пусть будетъ $= 2n$. Одинъ изъ потомковъ имѣетъ глаза нѣсколько лучше, чѣмъ особь, давшая ему начало, — глазъ его имѣетъ степень совершенства, обозначаемую $= x + dx$, причемъ dx можетъ быть предположено сколь угодно малымъ. Другой потомокъ имѣетъ еще лучшій глазъ $= x + 2dx$, третій — еще лучшій $= x + 3dx$ и т. д., наконецъ n -ный $= x + ndx$. Съ такою же вѣроятностью, однако, я могу предположить, что каждой особи съ лучшимъ глазомъ соотвѣтствуетъ другая особь съ глазомъ, настолько же худшимъ. Такъ, особи съ глазомъ $= x + dx$, соотвѣтствуетъ таковая съ $= x - dx$, особи съ глазомъ $= x + 2dx$ особи $= x - 2dx$ и т. д., наконецъ, особи съ глазомъ $= x + ndx$ особи $= x - ndx$. Если не сдѣлать такого предположенія, то пришлось бы допустить тенденцію къ совершенствованію,

чего, именно, и желаютъ избѣжать Дарвинъ и Вейсманъ. Мы получаемъ, такимъ образомъ, слѣдующее генеалогическое древо:

$$\overbrace{(x-ndx) \dots (x-3dx) (x-2dx) (x-dx) \quad (x+dx) (x+2dx) (x+3dx) \dots (x+ndx)}^x$$

Эта формула означаетъ: отъ глаза со степенью совершенства x произошло $2n$ глазъ, которые между собою не вполне одинаковы. Въ виду того, однако, что столько же вѣроятія, что глаза потомковъ будутъ лучше, какъ и что они будутъ хуже, — каждому лучшему глазу соответствуетъ другой въ такой же степени худшій, и, такимъ образомъ, глаза потомковъ, по своей степени совершенства, могутъ быть расположены симметрично по отношенію къ глазу первоначальной особи, какъ мы это и сдѣлали въ вышеприведенной схемѣ. Въ виду того, что величина dx представляетъ собою дифференціалъ, т.-е., можетъ быть предположена меньше любой произвольно малой величины, то разница между наилучшимъ и наихудшимъ глазомъ $= 2n \cdot dx$ можетъ быть все же совершенно незначительна. Изъ этихъ $2n$ потомковъ могутъ сохраниться не всѣ. Въ виду того, что лучший глазъ даетъ нѣкоторыя преимущества, тѣ особи, которыя располагаютъ худшими глазами, имѣютъ наибольшее вѣроятіе погибнуть. Предположимъ, что изъ $2n$ особей погибнетъ лишь одна, на примѣръ, та, которая имѣетъ наибольшее вѣроятіе погибнуть, именно особь, обладающая глазомъ $x - n \cdot dx$, — въ этомъ случаѣ средняя величина глазъ потомковъ, которая ранѣе равнялась x , теперь $= \frac{(2n-1)x + n \cdot dx}{2n-1} =$

$= x + \frac{n \cdot dx}{2n-1}$ и это является средней величиной глазъ, какая получится въ результатѣ происходящаго безо всякой правильности скрещиванія пережившихъ особей, такъ что возможно будетъ констатировать нѣкоторое минимальное совершенствованіе, изображенное формулой $\frac{n \cdot dx}{2n-1}$. Средняя величина глаза перваго поколѣнія является,

слѣдовательно, $= x + \frac{n \cdot dx}{2n-1}$. Такъ какъ, однако, не всѣ особи могутъ размножаться, но опять-таки худшія особи вымираютъ, то средняя величина глазъ тѣхъ особей, которыя размножаются, будетъ болѣе чѣмъ $x + \frac{n \cdot dx}{2n-1}$, и, при постоянномъ повтореніи этого процесса, совершенствованіе строенія глаза будетъ проявляться все яснѣе и яснѣе.

Предположимъ теперь, что отборъ не происходитъ вовсе, т.-е. что каждый изъ потомковъ будетъ имѣть столько же вѣроятія выжить и размножиться, сколько другой, — при этомъ, естественно, средняя величина глазъ тѣхъ особей, которыя размножаются, не будетъ отли-

чатся отъ средней величины всѣхъ, которыя родятся, т.-е. будетъ равняться степени совершенства глаза первоначальной особи. Если зачеркнуть съ лѣвой стороны вышеприведенной формулы одного изъ потомковъ, то съ тою же вѣроятностью должно зачеркнуть и соответствующаго потомка съ правой стороны формулы. Вслѣдствіе этого, измѣненіе средней величины становится невозможнымъ, точка, въ обѣ стороны отъ которой совершаются колебанія, не передвигается, и въ среднемъ мы получаемъ ту же величину x . При отсутствіи отбора глазъ долженъ былъ бы, слѣдовательно, оставаться при той же самой степени развитія, какую онъ имѣлъ ранѣе,—измѣненія въ хорошую и въ дурную сторону являются совершенно равнозначными. Настолько же вѣроятно, что глазъ улучшится, какъ и то, что онъ ухудшится, и потому наиболѣе вѣроятія, что онъ останется такимъ, какимъ онъ былъ.

При такихъ обстоятельствахъ, если не призывать на помощь ламаркизма (а что ламаркизмъ здѣсь недопустимъ, было доказано Вейсманомъ чрезвычайно убѣдительно,—онъ указалъ случаи регресса такихъ образованій, употребленіе которыхъ вполнѣ пассивно), теорія отбора можетъ быть приложена къ явленіямъ регресса лишь въ томъ смыслѣ, какъ Дарвинъ объясняетъ регрессивное измѣненіе глазъ крота,—именно, въ исчезновеніи соответствующихъ органовъ онъ старается найти какое-либо преимущество, которое обуславливаетъ отборъ особей съ регрессирующими органами. Трудно понять, что побуждало Дарвина противиться расширенію такого объясненія на другія явленія: едва ли объясненіе сдѣлалось бы при этомъ значительно болѣе натянутымъ, чѣмъ въ большинствѣ другихъ случаевъ, такъ какъ какое-либо преимущество всегда можно было бы выискать. Что объясненіе теоріи отбора, однако, совершенно ложно, это станетъ въ особенности яснымъ, если дать правильную оцѣнку тому обстоятельству, что при регрессированіи все же имѣетъ мѣсто «основной біогенетическій законъ»: именно, въ эмбриональномъ или въ молодомъ состояніи организма регрессирующие органы все же закладываются и лишь позднѣе начинаютъ претерпѣвать регрессъ, такъ что и въ этомъ случаѣ онтогенетическое развитіе повторяетъ собою развитіе филогенетическое.

Недоразвитіе органа, обусловленное накопленіемъ измѣненій, было бы всего проще представить себѣ такимъ образомъ: соответствующій органъ у нѣкоторыхъ особей являлся болѣе слабымъ, у особей, которыя получали возможность размножаться, еще болѣе слабымъ и т. д., пока, наконецъ, не приходило поколѣніе, у котораго соответствующій органъ уже почти вовсе не появлялся. Существованіе основного біогенетическаго закона, однако, принуждаетъ изслѣдова-

теля, стоящаго на почвѣ теоріи отбора, предположить, что ходъ данныхъ явленій былъ не таковъ; требованіе, предъявляемое къ варіированію, должно было бы заключаться не въ простомъ допущеніи все болѣе и болѣе слабаго развитія даннаго органа: для каждой генерациі должно было бы допустить существованіе минимальнаго регрессивнаго измѣненія, обусловленнаго варіированіемъ. Варіированію можно приписать очень многое—въ этомъ удобная сторона отбора; однако, специально въ данномъ случаѣ, дѣйствительно, нельзя отрицать возможности, предполагаемой защитниками отбора: отъ времени до времени могло случаться, что благодаря случайному варіированію какой-либо органъ образовывался и затѣмъ въ теченіе индивидуальной жизни снова регрессировалъ. Можно, однако, сказать съ увѣренностью, что гораздо чаще случалось, что болѣе слабая степень развитія являлась результатомъ регресса, происходящаго не такимъ косвеннымъ путемъ, а совершенно прямымъ путемъ болѣе слабаго развитія. Такія измѣненія, когда органы просто залагаются нѣсколько слабѣе, — наблюдаются нами сплошь-и-рядомъ. Если, слѣдовательно, обстоятельства принуждаютъ органъ къ регрессу, то подвергаться отбору должны въ большомъ количествѣ такія особи, у которыхъ данный органъ съ самаго начала заложенъ слабѣе, нежели особи, у которыхъ этотъ органъ нѣсколько регрессировалъ. Въ такомъ случаѣ, однако, никогда не могло бы возникнуть явленіе основного біогенетическаго закона. Мы имѣемъ, слѣдовательно, здѣсь случай, при которомъ мы можемъ, такъ сказать, непосредственно прослѣдить исторію филогенетическаго развитія и сравнить ее съ тою, какую пришлось бы предположить по теоріи отбора. Явленіе же, которое защитники теоріи отбора, въ курьезномъ противорѣчій съ ихъ теоріей случайности, назвали основнымъ, біогенетическимъ «закономъ», доказываетъ, что мы имѣемъ въ немъ, дѣйствительно, настоящій законъ развитія.

Случай этотъ интересенъ и еще въ одномъ отношеніи—онъ показываетъ, что здѣсь отборъ не участвуетъ совершенно, не участвуетъ даже и между прочимъ. Здѣсь нельзя сказать даже такъ, какъ бываетъ возможно въ нѣкоторыхъ другихъ случаяхъ: отборъ играетъ не первую роль, но вторичную, и избираетъ изъ цѣлесообразныхъ видоизмѣненій, вызванныхъ другими причинами, измѣненія самыя лучшія. Здѣсь процессъ совершенно противоположенъ тому, который долженъ былъ бы наступить по теоріи отбора; отборъ, если бы онъ оказывалъ вліяніе, не только не могъ бы играть дополнительной роли, но, напротивъ, дѣйствовалъ бы даже сильно задерживающимъ образомъ.

Къ этимъ случаямъ примыкаетъ, быть-можетъ, всего ближе рассматриваніе того вліянія, которое оказываетъ преждевременное безплодіе

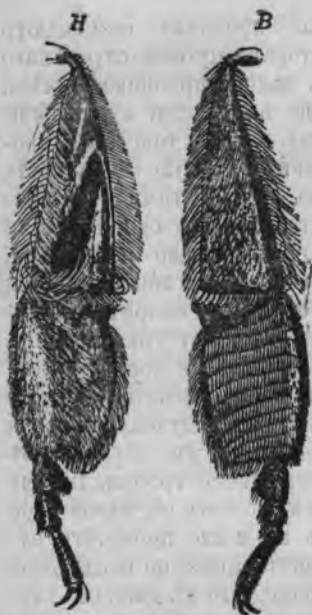
на развитіе вторичныхъ половыхъ признаковъ. Эти явленія мы можемъ вѣдь тоже до нѣкоторой степени отнести къ явленіямъ регресса, и они имѣютъ особенно много общаго съ предыдущими случаями въ томъ отношеніи, что здѣсь мы наблюдаемъ также процессъ, происходящій въ индивидуальной жизни организма, и который по теоріи отбора не долженъ былъ бы вовсе наступить.

По теоріи отбора вторичные половые признаки возникаютъ вслѣдствіе того, что особи того пола, у котораго путемъ случайнаго варіированія явились зачатки какого-нибудь такого признака, имѣли больше шансовъ размножиться и передать по наслѣдству эту особенность потомству даннаго пола; изъ потомковъ путемъ такого же процесса избирались отборомъ снова особи, имѣвшія данную особенность наиболѣе сильно выраженною. Слѣдовательно, между этими образованіями и процессомъ размноженія не существовало, въ сущности, ни малѣйшей связи. Но, въ такомъ случаѣ, очень трудно объяснить, почему вторичные половые признаки образуются часто лишь во время половой дѣятельности и исчезаютъ послѣ нея, какъ, напримѣръ, появляется и исчезаетъ кожистый гребень на спинѣ у тритоновъ въ эпоху любви. Но допустимъ, что это лишь случайное совпаденіе, и что лишь тѣ особи достигали возможности размножаться, которыя случайно именно въ періодъ половой дѣятельности получали большой гребень, позднѣе опять случайно исчезавшій; хотя это трудно себѣ представить, въ особенности позднѣйшее исчезновеніе гребня, потому что если это исчезновеніе гребня являлось для животнаго въ какой-либо степени выгоднымъ, оно никоимъ образомъ не могло произойти путемъ отбора или не могло путемъ отбора передаваться по наслѣдству (размноженіе уже закончено). Допустимъ, однако, что въ данномъ случаѣ все обстоитъ благополучно: какъ объяснить тогда, что, напри- мѣръ, у кастрированнаго оленя не развивается роговъ, что у скопцовъ сохраняется высокій голосъ, не развиваются борода и усы?

Другія регрессивныя явленія, связанныя съ прекращеніемъ половой дѣятельности въ нормальныхъ условіяхъ, напри- мѣръ, прекращеніе мерцательнаго движенія рѣсничекъ въ маткѣ женщины послѣ прекращенія менструацій, потеря крыльевъ послѣ оплодотворенія у нѣкоторыхъ насѣкомыхъ и т. д., представляютъ отбору очень большія трудности, такъ какъ, если-бы здѣсь регрессъ представлялъ какое-либо преимущество, которое влекло бы за собою отборъ особей, отличающихся даннымъ регрессивнымъ явленіемъ, то этотъ процессъ отбора могъ все же начаться лишь послѣ періода размноженія и потому не имѣлъ бы болѣе никакого вліянія на послѣдующія поколѣнія.

Неоспоримая связь, существующая между половой дѣятельностью и вторичными половыми признаками, не объясняется, однако, однимъ

словомъ «корреляція» (соотношеніе). Разумѣется, правильно, что одно измѣненіе можетъ повлечь за собою другое, и что существуютъ, слѣдовательно, коррелятивныя измѣненія, но объясняется ли этимъ, что одно опредѣленное цѣлесообразное измѣненіе обуславливаетъ собою другое, полезное для даннаго, совершенно спеціальнаго случая? Коррелятивныя измѣненія тамъ, гдѣ мы можемъ говорить о таковыхъ, относятся въ большинствѣ случаевъ къ совершенно опредѣленнымъ отношеніямъ къ вѣшнему міру. Удовлетвориться для объясненія подобныхъ образований констатированіемъ закона корреляціи, значитъ, просто признать предустановленную гармонію между развитіемъ организмовъ и условіями вѣшняго міра. Загадочнымъ вѣдь, именно, и является не то обстоятельство, что вообще существуютъ корреляціонныя отношенія (хотя, разумѣется, и здѣсь мы такъ же, какъ и относительно всѣхъ другихъ жизненныхъ явленій, не имѣемъ объясненія), но то обстоятельство, что одна особенность влечетъ за собою коррелятивно другую, которая выгодна для особыхъ вѣшнихъ цѣлей. Здѣсь теорія отбора ничего не можетъ подѣлать, такъ какъ процессъ отбора не имѣетъ вѣдь вліянія на законы измѣнчивости, къ которымъ принадлежатъ законы корреляціи; мы должны, напротивъ, принимать ихъ какъ данныя.



Концы заднихъ ножекъ домашней пчелы — работницы, сильно увелич. Н—наружная, В—внутренняя сторона; л—первый членъ лапки, на внутренней сторонѣ котораго расположены ряды волосковъ, образующихъ щеточку; г—голень, вѣшняя погнутая сторона которой (Н) изображаетъ корзиночку.

Имѣются, впрочемъ, факты, которые, какъ мнѣ кажется, указываютъ на то, что коррелятивныя отношенія еще гораздо запутаннѣе, и что они далеко не всегда сводятся къ возникновенію

коррелятивныхъ измѣненій,—корреляція — что еще много загадочнѣе—можетъ быть приобрѣтена вторично, какъ показываетъ, быть-можетъ, слѣдующій примѣръ.

Изъ трехъ различныхъ категорій особей въ общинѣ пчелъ лишь рабочая пчела имѣетъ на внутренней поверхности лапки (см. рис.) правильно расположенные ряды волосковъ, такъ называемую «щеточку».

Въ виду того, что раздѣленіе труда представляетъ собою уже болѣе высокую степень дифференцированія, не можетъ подлежать никакому сомнѣнію, что первоначально у всѣхъ формъ пчелъ ноги были устроены одинаково. Вопросъ, существовали ли первоначально щеточки у особей какъ мужского, такъ и женскаго пола, такъ что отсутствіе ихъ у трутней должно считаться регрессивнымъ явленіемъ, или онѣ появились съ самаго начала какъ вторичный половой признакъ самки,—едва ли можетъ быть нами рѣшенъ. Въ первомъ случаѣ образованіе ихъ первоначально не стояло ни въ какой корреляціи съ половымъ аппаратомъ, и связь съ послѣднимъ должна была быть пріобрѣтена позже. Во второмъ случаѣ щеточки возникли какъ образованія, коррелятивныя половому аппарату,—однако, въ обоихъ случаяхъ должно было наступить измѣненіе условій корреляціи, именно, корреляція должна была сдѣлаться обратной: развитіе щеточекъ хотя и является присущимъ исключительно женскому полу, но лишь такимъ образомъ, что щеточки появляются тогда, когда половые органы болѣе не развиваются.

Мы рассмотрѣли только-что рядъ явленій, къ объясненію которыхъ Дарвинъ примѣняетъ не первоначальный естественный, а «половой» отборъ. Этому видоизмѣненію ученія объ отборѣ не удалось пріобрѣсти себѣ столь же многочисленныхъ приверженцевъ, какъ естественному отбору, и даже сторонники послѣдняго, между ними и Уоллесъ, создавшій теорію естественнаго отбора независимо отъ Дарвина, высказали противъ полового отбора столь крупныя возраженія, что онъ не пользуется даже и у самыхъ ярыхъ сторонниковъ ученія Дарвина особенно большими симпатіями. Надо замѣтить, однако, что при этомъ упускали изъ виду правильность взгляда Дарвина, считавшаго половой отборъ необходимымъ дополненіемъ къ естественному. Самымъ искуснымъ истолкователямъ не удастся подыскать для вторичныхъ половыхъ признаковъ или половыхъ украшеній *) какого-либо значенія, которое они могли бы имѣть въ индивидуальной жизни владѣющихъ ими особей, и потому нѣтъ также и никакой возможности основывать ихъ появленіе на борьбѣ за существованіе. Если, слѣдовательно, не призвать на помощь борьбу за размноженіе, то въ ученіи объ отборѣ образуется такой зіяющій пробѣлъ, что трудно представить себѣ, какъ можно принимать естественный отборъ и въ то же время отрицать существованіе полового.

*) Въ нижеслѣдующемъ идетъ рѣчь исключительно о тѣхъ вторичныхъ половыхъ признакахъ, которые служатъ для украшенія особи, не о такихъ, которые могутъ служить самцамъ для драки съ другими самцами.

Мнѣ кажется, впрочемъ, что при критикѣ полового отбора еще не были приняты во вниманіе всѣ существенныя обстоятельства, и въ особенности мнѣ хотѣлось бы въ данномъ случаѣ обратить вниманіе на слѣдующій пунктъ.

Разсмотримъ ближе отношеніе полового отбора къ естественному. Какъ извѣстно, естественный отборъ является выводомъ изъ ученія Мальтуса о томъ, что размноженіе организмовъ происходитъ быстрее, чѣмъ это допускаютъ внѣшнія условія, вслѣдствіе чего на свѣтъ появляется гораздо больше особей, чѣмъ могутъ существовать, иными словами, многія сами по себѣ способныя къ жизни особи лишены просто - на - просто возможности жить. Эта первая посылка теоріи естественнаго отбора—неоспоримый фактъ. Соотвѣтственное предположеніе для теоріи полового отбора заключается въ томъ, что изъ всѣхъ особей, способныхъ къ размноженію, лишь ограниченное количество имѣетъ возможность размножаться. Однако, положеніе это далеко не разумѣется само собою, и Дарвинъ съ большими усиліями доказывалъ вѣроятность того, что извѣстное количество или даже множество особей одного и того же пола, напримѣръ мужского, не имѣетъ возможности выполнить половую функцію или, по крайней мѣрѣ, имѣетъ такую возможность лишь въ рѣдкихъ случаяхъ. Прежде всего при моногаміи и одинаковости количества особей обоихъ половъ это немыслимо, такъ какъ, если бы даже красивѣйшія особи и спаривались между собою, этимъ не умалялась бы возможность спариванія для другихъ особей. Лишь въ томъ случаѣ, если большому количеству мужскихъ особей противопоставляется меньшее количество женскихъ, является возможнымъ, что извѣстное количество самцовъ остается не при чемъ. Такое отношеніе половъ Дарвинъ, дѣйствительно, принималъ нѣкоторое время для видовъ, украшенныхъ вторичными половыми признаками. Послѣ того, однако, какъ онъ убѣдился въ ошибочности этого предположенія, онъ дѣлалъ попытки доказать вѣроятіе численнаго перевѣса самцовъ другимъ способомъ. Наиболѣе просто это въ случаяхъ полигаміи, такъ какъ тогда и при одинаковости количества особей обоихъ половъ имѣется относительный перевѣсъ количества самцовъ. Какъ признаетъ, однако, самъ Дарвинъ, многія строго моногамныя животныя обладаютъ рѣзко выраженными вторичными половыми признаками. Поэтому Дарвинъ пытается вывести относительный перевѣсъ самцовъ слѣдующимъ образомъ: въ силу измѣнчивости половая зрѣлость наступаетъ не у всѣхъ самокъ въ одно и то же время, но у однихъ нѣсколько ранѣе, у другихъ нѣсколько позже. Тѣ самки, у которыхъ половая зрѣлость наступаетъ ранѣе всего, являются наиболѣе сильными и здоровыми, въ чемъ мы Дарвину повѣримъ. Это ограниченное количество половозрѣлыхъ самокъ можетъ выискивать себѣ теперь, дѣйствительно,

превышающихъ своею численностью самцовъ, которые нравятся имъ лучше всего, и такъ какъ эти самки являются самыми здоровыми и сильными, то потомство наследуетъ отъ отца соответствующее половое украшеніе, тогда какъ отъ матери—силу и здоровье и вслѣдствіе послѣдней причины получаетъ значительный перевѣсъ въ борьбѣ за существованіе, такъ что половое украшеніе подпадаетъ дѣйствию и естественнаго отбора. Напрашивается само собою слѣдующее возраженіе: вслѣдствіе варіированія должно ожидать и неодновременной половой зрѣлости самцовъ,—однако, противъ этого возраженія Дарвинъ выставляетъ въ защиту своимъ взглядамъ утвержденіе, что особи мужского пола вообще становятся половозрѣлыми ранѣе, чѣмъ самки, или, во всякомъ случаѣ, первые приступаютъ къ соискательству, такъ что уже значительное количество способныхъ къ половой дѣятельности самцовъ ожидаетъ обыкновенно первую созрѣвшую самку.

Ясно, что путемъ всѣхъ приведенныхъ вспомогательныхъ соображеній мы получаемъ возможность не болѣе, какъ объяснить лишь вторичные половые признаки самцовъ. И, дѣйствительно, эти признаки чаще всего и въ наиболѣе рѣзкой формѣ выраженными встрѣчаются у самцовъ. Однако, по Дарвину, и женскій полъ подвергается дѣйствию полового отбора, и у человѣка, напримѣръ, половыя украшенія обоихъ половъ должны быть объяснены этимъ путемъ. Не только борода мужчинъ, но и различныя прелести, благодаря которымъ женскій полъ получилъ названіе «прекраснаго», произошли, по Дарвину, путемъ полового отбора. Для объясненія мужскихъ вторичныхъ половыхъ признаковъ пришлось предположить численное превосходство мужскихъ особей, для объясненія женской красоты—приходится допустить таковое со стороны женскихъ особей.

Повидимому, Дарвинъ прекрасно чувствовалъ это затрудненіе; онъ не высказалъ его, однако, открыто, но пытался обойти его быстрымъ поворотомъ мысли, выдавая особей съ наиболѣе сильно развитыми украшеніями также и за наиболѣе сильныхъ. Если тѣ особи, которыя обладаютъ наиболѣе ясно выраженными половыми украшеніями, являются въ то же время и самыми сильными и постоянно скрещиваются между собою, то потомки получаютъ отъ отцовъ или отъ матерей соответствующее украшеніе, отъ обоихъ же родителей силу и здоровье, и въ борьбѣ за существованіе получаютъ, благодаря этимъ качествамъ, преимущество надъ потомками другихъ особей; не обладающихъ красотою и силою. Такимъ образомъ, половыя украшенія обоихъ половъ поддерживаются уже естественнымъ отборомъ.

Это сліяніе красоты и силы, совершаемое Дарвиномъ во мгновение ока, не можетъ быть, однако, принято прямо на вѣру, оно

должно быть обосновано, и это обоснованіе для длиннаго ряда случаевъ удается не такъ-то легко.

Совершенно вѣрно, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ* хорошо развитый вторичный половой признакъ указываетъ вообще на силу особи, и что, напримѣръ, нѣрѣдко по сильно развитой бородѣ можно заключить, что и обладающій ею мужчина силенъ. Однако, въ этомъ обнаруживается столько исключеній, что становится очень сомнительнымъ, можемъ ли мы считать это правило доказаннымъ. Особенно должно принять во вниманіе, что для привлеченія служить не всегда присутствіе, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ и отсутствіе какого-либо признака. Какъ-разъ борода является въ данномъ случаѣ поучительнымъ примѣромъ. Отсутствіе бороды у женщины, уничтоженіе несомнѣнно существующей у нея склонности къ выростанію бороды, должны объясняться также половымъ отборомъ. Прибавимъ, что борода далеко не у всѣхъ народовъ цѣнится какъ украшеніе,—у многихъ народовъ, наоборотъ, мы должны были бы признать подборъ безбородости. Безбородые новозеландцы сложили даже пословицу: «волосатому мужу не найти себѣ жены». Здѣсь, слѣдовательно, самыми сильными должны были являться выбиравшіеся отборомъ безбородые.

Трудность заключается именно въ томъ, что сила и здоровье представляютъ объективную, красота же—лишь субъективную реальность. Какъ самъ Дарвинъ подробно излагаетъ, понятія о красотѣ условны въ высшей степени. Если у однихъ народовъ, напримѣръ, считаются болѣе красивыми женщины съ плоскимъ носомъ, у другихъ женщины съ болѣе остро выдающимся лицомъ,—должно ли предполагать, что въ одномъ случаѣ первыя, въ другомъ случаѣ вторыя являются и самыми здоровыми? Или, напримѣръ, неужели готтентотка съ настолько сильно развитымъ задомъ, что тяжесть его мѣшаетъ ей стоять, лишь потому должна считаться и наиболѣе сильной среди своего племени, что сердце мужчинъ этого племени особенно трогается красотою такого рода? Одинъ и тотъ же признакъ, достигая той или другой противоположной крайности, можетъ становится приманкой для другого пола, и которая изъ крайностей получаетъ предпочтеніе — это зависитъ отъ случайностей вкуса. Именно потому, что, по теоріи Дарвина, такіе признаки не имѣютъ ни малѣйшаго отношенія къ какой-либо функціи обладающей ими особи, именно потому и нельзя предполагать между даннымъ признакомъ и общимъ сложеніемъ тѣла какихъ-либо коррелятивныхъ отношеній.

Искусственность и отсутствіе цѣлостности въ ученіи о половомъ отборѣ становятся особенно ясны, если принять во вниманіе, что Дарвинъ путемъ такого сліянія красоты съ силою сдѣлалъ совершенно излишними всѣ свои предыдущіе выводы, въ которыхъ онъ съ такими

большими усиліями старался доказать относительное превосходство въ численности самцовъ. Чтобы трудъ этотъ не пропалъ, однако, даромъ, онъ говоритъ въ заключеніе даннаго отдѣла: «выгода, получаемая при скрещиваніи двухъ сильныхъ особей, именно возможность вывода большого потомства, была, повидимому, достаточна для того, чтобы вызвать дѣятельность полового отбора. Значительный перевѣсъ въ численности самцовъ, однако, былъ бы еще гораздо болѣе дѣйствительнымъ».

Въ «Происхожденіи видовъ» Дарвинъ посвятилъ особую главу возраженіямъ противъ его теоріи отбора. Онъ разбираетъ тамъ нѣкоторые отдѣльные случаи, которые, по его мнѣнію, на первый взглядъ стоятъ въ противорѣчій съ его теоріей, тогда какъ при болѣе подробномъ ознакомленіи съ ними противорѣчіе исчезаетъ. Большею частью это случаи, при которыхъ возраженіе противъ отбора возникаютъ на почвѣ неясности пользы, обуславливающей отборъ. Такія возраженія, само собою разумѣется, не особенно опасны для дарвинизма, такъ какъ всегда является возможнымъ сказать, что мы въ данномъ случаѣ еще не знаемъ пользы. Однако, и изъ этой категоріи можно привести рядъ еще другихъ примѣровъ, кромѣ приводимыхъ Дарвиномъ, въ которыхъ возможность вышеприведенной отговорки становится, по крайней мѣрѣ, очень сомнительной.

Дарвинъ говоритъ: «если бы нашелся такой сложный органъ, совершенствованіе котораго не могло бы быть объяснено многочисленными, слѣдующими одно за другимъ, незначительными измѣненіями,—моя теорія безусловно должна была бы рухнуть». Онъ замѣчаетъ, что ему не извѣстно ни одного подобнаго случая, мнѣ же кажется, тѣмъ не менѣе, что такіе примѣры существуютъ,—напримѣръ, хотя бы приспособленія, которыя содѣйствуютъ оплодотворенію одного водяного растенія—валлиснеріи (*Vallisneria spiralis*); у этого растенія мужской цвѣтокъ для оплодотворенія женскаго отрывается и поднимается на поверхность воды, гдѣ плаваетъ женскій. Здѣсь совершенно нельзя себѣ представить постепеннаго возникновенія такихъ соотношеній на основаніи теоріи отбора: приспособленія, служащія для отрыванія и всплыванія мужского цвѣтка, должны были существовать съ самаго начала вполне готовыми. Промежуточные стадіи здѣсь не допустимы, такъ какъ онѣ не приносили бы ни малѣйшей пользы!

Другой примѣръ представляетъ намъ блоковый мускулъ (*museculus trochlearis*) нашего глаза *). Если было выгодно, чтобы мускулъ этотъ

*) Блоковая или верхняя косая мышца глаза идетъ вдоль верхняго внутренняго угла глазничной впадины, начинаясь въ заднемъ концѣ послѣдней; на переднемъ своемъ концѣ она не прикрѣпляется непосредственно къ главному яблоку, а сухожилие ея проходитъ черезъ волокнистую или хряще-

проходилъ свойственнымъ млекопитающимъ способомъ, то, по теоріи отбора, это сложное приспособленіе должно было возникнуть сразу. Блокъ могъ, положимъ, быть нѣсколько менѣе развитъ, но самый принципъ приспособленія долженъ былъ возникнуть сразу, такъ какъ иначе мускуль не обнаруживалъ бы ни малѣйшаго приближенія къ его выгодному способу дѣйствія, и процессъ отбора не могъ бы происходить (см. табл. 14, рис. 1 и 2).

При разсмотрѣніи колоній муравьевъ, о которыхъ Дарвинъ въ той же главѣ говоритъ довольно подробно, онъ не замѣтилъ, по-моему, все же нѣкоторыхъ важныхъ пунктовъ. Дарвинъ объясняетъ происхожденіе бесполоухъ, но различающихся между собою особей—солдатъ, рабочихъ и т. п., процессомъ отбора, въ которомъ отдѣльныя колоніи играютъ роль особей, на коихъ дѣйствуетъ борьба за существованіе. Смотри по тому, имѣетъ ли колонія полезныхъ (слѣдовательно, въ нѣкоторыхъ случаяхъ и бесплодныхъ) сочленовъ, она получаетъ большее или меньшее преимущество предъ другими; положимъ, можно себѣ представить, что колоніи въ процессѣ отбора исполняютъ роль особей, изъ этого, однако, отнюдь не слѣдуетъ, что колоніи функционируютъ какъ особи также и въ процессѣ варіированія. Особями, которыя вслѣдствіе варіированія не вполнѣ тождественны другъ съ другомъ, остаются все же отдѣльныя животныя. Между тѣмъ, именно вслѣдствіе того обстоятельства, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ колоніями, слѣдовательно, съ большимъ количествомъ особей, различія, возникающія между отдѣльными особями при варіированіи, почти не существуютъ между колоніями, которыя представляютъ собою какъ бы среднее количество изъ обширнаго комплекса варіирующихъ элементовъ. Главное затрудненіе лежитъ въ данномъ случаѣ не въ томъ обстоятельствѣ, которое затронуто Дарвиномъ, а именно въ этомъ полномъ измѣненіи отношенія между измѣнчивостью и отборомъ. Тогда какъ обыкновенно борьба за существованіе и варіированіе дѣйствуютъ на одинъ и тотъ же предметъ, здѣсь ихъ воздѣйствіе падаетъ не на одинъ объектъ, и гдѣ различія, которыя имѣются вслѣдствіе варіированія, не могутъ проявиться въ борьбѣ за существованіе.

Дарвинъ требуетъ, однако, еще большаго. Чтобы объяснить существованіе различныхъ бесполоухъ формъ муравьевъ, онъ совершенно произвольно предполагаетъ наступающее въ теченіе ряда генераций измѣненіе законовъ измѣнчивости. Въ колоніяхъ болѣе раннихъ поколѣній должно было быть, по его мнѣнію, много неодинаковыхъ

ватую петлю (блокъ, заворачиваетъ назадъ и кнаружи и тамъ уже прикрѣпляется къ верхней стѣнкѣ глазного яблока. Этимъ достигается то, что при сокращеніи блоковой мышцы глазъ вращается около передне-задней

Антагонистомъ ея является нижняя косая мышца. См. табл. 14, п 2.

Ред.

рабочихъ, которые затѣмъ, въ теченіе позднѣйшихъ генерацій, становятся мало-по-малу сходными, т.-е. предполагается, что у позднѣйшихъ генерацій наклонность къ измѣнчивости уменьшается или наступаетъ извѣстное направленіе варіированія. Это необоснованное предположеніе вытекало изъ того, что Дарвинъ не выяснилъ себѣ, что въ данномъ случаѣ борьба за существованіе и измѣнчивость имѣютъ своимъ предметомъ особи различнаго порядка. Онъ ошибочно считаетъ колонію варіирующей особью и думаетъ, что возможно изъ колоніи со многими неодинаковыми рабочими муравьями путемъ продолжительнаго варіирования и отбора получить колонію съ менѣе различными группами рабочихъ. Въ виду того, однако, что не колонія, а отдѣльное животное является варіирующимъ элементомъ, расчеты его неправильны и заставляютъ предполагать, какъ мы видѣли, опредѣленное направленіе въ варіированіи отдѣльныхъ особей. Разсматривать существованіе подобнаго направленія, какъ результатъ отбора, было бы, само собою разумѣется, совершенно ошибочнымъ, такъ какъ варіированіе не подвергается вліянію со стороны отбора, и объясненіе отборомъ заключается именно въ томъ, что предполагается измѣнчивость, совершенно лишенная всякой правильности и происходящая по всѣмъ возможнымъ направленіямъ. Допуская же предположеніе опредѣленно направленаго варіированія, теорія отбора, какъ мы уже часто говорили, сама отнимаетъ у себя почву изъ-подъ ногъ, такъ какъ утрачиваетъ одно изъ наиболѣе существенныхъ своихъ положеній.

До сихъ поръ мы постоянно предполагали, что дѣйствительно особый процессъ отбора въ смыслѣ Дарвина избираетъ наиболѣе цѣлесообразно видоизмѣнившіяся формы и позволяетъ имъ размножаться. Во введеніи мы говорили даже, что это является, повидимому, математической необходимостью. Намъ остается теперь разсмотрѣть, не будетъ ли эта необходимость лишь кажущеюся.

Обратимся къ первому примѣру, на которомъ Дарвинъ поясняетъ способъ дѣйствія естественнаго отбора. Предполагается, что волкъ принужденъ внѣшними обстоятельствами питаться какими-либо животными, обладающими быстрымъ бѣгомъ, на примѣръ, какимъ-либо видомъ оленя. Наиболѣе быстро бѣгающіе волки легче могутъ догнать оленя, чѣмъ бѣгающіе медленно. Изъ этого Дарвинъ выводитъ вѣроятность, что медленно бѣгающіе волки будутъ погибать, не успѣвъ размножиться, тогда какъ быстроногіе волки будутъ оставаться въ живыхъ и оставлять послѣ себя потомство. Такимъ образомъ, путемъ отбора создадутся быстро бѣгающіе волки. Правильный ли это выводъ? Прежде всего, мнѣ кажется, можно лишь заключить, что медленно бѣгающій волкъ упуститъ одного—другого оленя, который поп

дается волку, бѣгающему болѣе быстро,—однако, отсюда до гибели еще очень далеко. Съ такимъ же точно правомъ, какъ эти заключенія Дарвина, можно было бы вывести и слѣдующее: волкъ, бѣгающій медленно, имѣетъ передъ быстро бѣгающимъ преимущество, такъ какъ вслѣдствіе того, что онъ часто охотится на оленей безуспѣшно, голодъ заставляетъ его чаще выходить на охоту. Эти болѣе частыя тѣлесныя упражненія укрѣпляютъ его тѣло, такъ что онъ становится болѣе выносливымъ по отношенію къ различнымъ болѣзнямъ и невзгодамъ, чѣмъ волкъ, быстро бѣгающій,—послѣднему не приходится дѣлать такъ много движенія, онъ проводитъ гораздо больше времени въ *dolce far niente*, такимъ образомъ, медленно бѣгающіе волки имѣютъ больше шансовъ сохраниться живыми, и отборъ будетъ поддерживать именно волковъ, медленно бѣгающихъ, а не быстро бѣгающихъ!

Кто рѣшитъ, этотъ ли выводъ или выводъ Дарвина является болѣе вѣроятнымъ? Оба совершенно противоположные вывода имѣютъ, очевидно, одинаково большую или одинаково малую вѣроятность. Во всякомъ случаѣ, было бы произволомъ считать одинъ изъ этихъ выводовъ само собою понятнымъ.

Приведенный примѣръ не является особенно удачнымъ для защиты ученія объ отборѣ. Дарвину слѣдовало бы, если ему ужъ такъ нравился этотъ примѣръ, лучше объяснить процессъ отбора не на волкѣ, а на оленѣ, такъ какъ въ такомъ случаѣ, дѣйствительно, вопросъ былъ бы о жизни и смерти, а не о болѣе или менѣе легкомъ способѣ добыванія пищи: олень, бѣгающій менѣе скоро, имѣетъ большее вѣроятіе пасть жертвою волка, и, разъ это случилось, онъ уже дѣйствительно погибаетъ. Въ такомъ и въ тому подобныхъ случаяхъ данное объясненіе кажется вполне допустимымъ и даже очевиднымъ, и все-таки я утверждаю, что даже и въ этомъ видѣ отборъ далеко не очевиденъ самъ по себѣ, но является произвольнымъ предположеніемъ, которое еще требуетъ доказательствъ.

Дарвинисты въ подобныхъ случаяхъ принимаютъ безо всякихъ оговорокъ, что при опасностяхъ, угрожающихъ существованію животнаго, вызванныя измѣнчивостью выгодныя особенности организациі являются единственной или, по крайней мѣрѣ, исключительно рѣшающей руководящей нитью, по которой происходитъ отборъ. Предположеніе это является, однако, совершенно произвольнымъ, недоказаннымъ, и даже въ высокой степени мало вѣроятнымъ.

Если противомѣсомъ одной какой-нибудь опасности являются не одна, а различныя черты организациі, то, разумѣется, то преимущество, которое по отношенію къ опасности является наибольшимъ, должно предоставлять организму и наибольшую безопасность; изъ многихъ особей, имѣющихъ по отношенію къ данной опасности преимуще-

щества въ различныхъ чертахъ организаціи, больше всего шансовъ выжить будетъ имѣть та особь, которая обладаетъ важнѣйшимъ преимуществомъ. Но при незначительности различій, которыя должна принимать теорія отбора (если она вообще хочетъ служить объясненіемъ) между отдѣльными особями, преимущество, даваемое извѣстнымъ измѣненіемъ, должно было бы имѣть значеніе лишь тогда, когда оно было единственнымъ преимуществомъ. Единственнымъ оно, однако, навѣрное никогда не бываетъ: потому что на ряду съ общей чертой организаціи имѣютъ значеніе и другіе.

Между особями, которымъ угрожаетъ извѣстная опасность, на ряду съ обладающими случайными преимуществами организаціи, будутъ всегда находиться также и особи, получающія преимущества отъ своего случайнаго положенія. При желѣзнодорожной катастрофѣ остаются цѣлыми не тѣ, у которыхъ случайно наиболѣе крѣпкія кости, а тѣ, кто случайно занимаетъ наиболѣе удачное мѣсто. Существующія, быть-можетъ, преимущества организаціи являются здѣсь слишкомъ слабыми по отношенію къ размѣрамъ опасности, чтобы они могли противостоять болѣе крупнымъ преимуществамъ положенія. Лишь при всѣхъ остальныхъ равныхъ условіяхъ, т.-е. если-бы всѣ особи по отношенію къ опасности находились въ совершенно одинаковомъ положеніи, могли бы быть приняты во вниманіе и преимущества организаціи. Подобное равенство условій дарвинизмъ предполагаетъ всюду, но такое предположеніе совершенно не основательно. Я могу представить себѣ лишь очень мало случаевъ, въ которыхъ случайное измѣненіе организаціи даетъ, дѣйствительно, такое преимущество, что ему нельзя противопоставить какого-либо преимущества положенія. Съ тѣмъ же правомъ, съ какимъ я могу предположить, что между столькими-то особями находятся постоянно нѣкоторыя лучше защищенныя противъ данной опасности какимъ-нибудь преимуществомъ, полученнымъ въ силу измѣчивости, я могу предположить также, что не всѣ особи находятся по отношенію къ этой опасности въ одинаково благопріятномъ положеніи. Тѣ особи, которыя находятся въ наиболѣе благопріятномъ положеніи, имѣютъ больше шансовъ сохраниться, чѣмъ тѣ, у которыхъ положеніе менѣе благопріятно.

Во всякомъ случаѣ, несомнѣнно, что результатъ отбора обуславливается отнюдь не исключительно лишь преимуществами, получаемыми благодаря варіированію, но что, по крайней мѣрѣ, такое же влияніе оказываютъ и другія преимущества, совершенно отличныя отъ преимуществъ перваго рода. Подобно тому, какъ въ борьбѣ за существованіе народовъ, на войнѣ, пули не щадятъ сильныхъ въ ущербъ слабымъ, а поражаютъ тѣхъ, кто занимаетъ случайно менѣе благопріятное положеніе, независимо отъ ихъ личныхъ качествъ, такъ и

въ борьбѣ за существованіе въ природѣ легко могутъ быть пощажены особи, которыя по своей организаціи имѣютъ наименьше шансовъ сохраниться, но случайно пользуются особыми преимуществами положенія. Вполнѣ возможно себѣ представить, что преимущества организаціи при этомъ вполнѣ теряются; и это собственно наиболѣе вѣроятно.

Очень возможно, что по сравненію съ преимуществами положенія преимущества организаціи вообще не могутъ имѣть никакого значенія. Послѣднія я вѣдь долженъ представлять себѣ всегда лишь очень малыми, тогда какъ преимущества положенія могутъ быть при извѣстныхъ условіяхъ чрезвычайно значительными, такъ что преимущества организаціи передъ ними совершенно исчезаютъ.

При этомъ я вовсе не отрицаю, что при извѣстныхъ обстоятельствахъ могутъ имѣть иногда рѣшающее значеніе и преимущества организаціи; это будетъ происходить въ тѣхъ случаяхъ, когда преимущества положенія по отношенію къ опасности менѣе значительны, чѣмъ преимущества, получаемыя путемъ варіированія. Такой случай представляется мнѣ прежде всего тамъ, гдѣ опасность обусловливается нападеніемъ на организмъ паразитовъ, въ особенности бактерій. Въ борьбѣ съ этими незамѣтными врагами преимущества положенія едва ли мыслимы и, во всякомъ случаѣ, являются безконечно малыми по сравненію съ преимуществами, лежащими въ самой природѣ организма. Точно такъ же имѣютъ по всей вѣроятности рѣшающее значеніе преимущества, получаемыя путемъ варіированія и по отношенію ко вліяніямъ климата, такъ какъ и въ этомъ случаѣ трудно представить себѣ преимущества положенія—здѣсь мы находимъ, дѣйствительно, равенство условій для всѣхъ особей и одинаковое положеніе ихъ по отношенію къ опасности. Въ значительно большемъ числѣ случаевъ преимущества, полученные путемъ варіированія, являются несравненно меньшими по отношенію къ опасности, чѣмъ преимущества положенія: особи, пользующіяся преимуществами положенія, будутъ всегда находиться въ значительно лучшихъ условіяхъ, чѣмъ обладающія преимуществами перваго рода, и потому онѣ, а не послѣднія должны подпадать дѣйствию отбора. Во всякомъ случаѣ, я думаю, мнѣ удалось показать, что «отборъ наилучшаго» далеко не является столь очевидною вещью, какъ это обыкновенно принимается. Отборъ происходитъ при всякихъ обстоятельствахъ, но тѣ преимущества, которыя могутъ быть переданы по наслѣдству потомкамъ, не одни играютъ роль въ процессѣ отбора.

Самъ по себѣ, впрочемъ, результатъ всѣхъ приведенныхъ соображеній имѣетъ мало значенія:—разъ доказано, что теорія отбора наиболѣе совершенныхъ ничего не объясняетъ, то, разумѣется, вопросъ

о томъ, существуетъ ли вообще самый отборъ, имѣетъ лишь второстепенный интересъ.

Если мы теперь дошли до убѣжденія, что причины правильности измѣненія органическихъ формъ должно искать не въ отборѣ, а въ условіяхъ, предшествующихъ отбору, то, такимъ образомъ, мы вступили на путь, про который мы можемъ надѣяться, что онъ подвинетъ насъ нѣсколько далѣе. Не путемъ апріористическихъ теорій—въ родѣ теорій отбора, а путемъ опыта и наблюденія должны мы отыскивать законы, управляющіе процессомъ формированія организмовъ. Однако, прямое наблюденіе измѣненій не можетъ дать намъ удовлетворительнаго отвѣта на наши запросы, такъ какъ матеріалъ, который въ этомъ случаѣ находится въ нашемъ распоряженіи, является безконечно малымъ по сравненію съ размѣрами задачи *). Но изъ тѣхъ фактовъ, которые даютъ намъ спеціальныя вѣтви біологической науки, мы можемъ дѣлать въ чрезвычайно многочисленныхъ случаяхъ вполне надежныя заключенія о законахъ, управлявшихъ измѣненіями организма въ теченіе его филогенетическаго развитія.

Этимъ путемъ мы прослѣдимъ исторію органическаго міра. Мы можемъ, напримѣръ, съ полной увѣренностью признать, что тѣ образованія, изъ которыхъ возникли листья растений, подчинялись первоначально вполне одному основному принципу въ своихъ измѣненіяхъ. Мы признаемъ, однако, что эта однородность измѣненій не оставалась постоянной въ теченіе филогенетическаго развитія; наступило правильное дифференцированіе на нѣсколько спеціальныхъ категорій, и такъ какъ дифференцированіе предшествовало отбору, то оно не можетъ быть сведено къ нему. Мы признаемъ, слѣдовательно, что опредѣленные листья выдѣлились изъ общаго комплекса и подчинились спеціальнымъ законамъ измѣненія, что, такимъ образомъ, возникло опредѣленное количество правильно и однородно измѣняющихся лепестковъ, тычинокъ и другихъ частей цвѣтка, которые, подчиняясь однороднымъ законамъ измѣненія и соединившись въ одно цѣлое, образовали новый комплексъ—цвѣтокъ. Мы прослѣдимъ, какъ и эти новыя единицы—цвѣты—при извѣстныхъ обстоятельствахъ утрачиваютъ свою самостоятельность, соединяются съ опредѣленнымъ количествомъ себѣ подобныхъ въ одно новое цѣлое, опять-таки правильно измѣняющееся по новымъ законамъ,—сложный цвѣтокъ. Тогда какъ первоначально,

*) Ниже мы увидимъ, что возможно все-таки и непосредственное наблюденіе принципа, руководящаго измѣнчивостью видовъ, именно «первичной цѣлесообразности».

слѣдовательно, всѣ листья подчинялись одинаковымъ законамъ измѣненія, позднѣе мы встрѣчаемъ комплексъ листьевъ, подчинившихся специальнымъ законамъ измѣненія, т.-е. цвѣтокъ. Тогда какъ первоначально всѣ цвѣты варіировали однородно, позднѣе мы находимъ комплексы цвѣтковь, подчинившіеся новымъ законамъ измѣненія.

Когда мы, такимъ образомъ, изслѣдуемъ весь органическій міръ и прослѣдимъ правильность измѣненій, происходившихъ до наступленія процесса отбора, тогда, быть-можетъ, мы получимъ надежду найти и силы, вызывающія эти измѣненія. Прежде всего намъ предстоитъ, однако, собраніе фактовъ.

II.

Не будемъ больше останавливаться на критикѣ отдѣльныхъ предположеній дарвинизма, рассмотримъ данный вопросъ съ болѣе общей точки зрѣнія; позволимъ себѣ при этомъ нѣкоторое на видъ уклоненіе въ сторону и поставимъ себѣ вопросъ: что же такое въ сущности представляетъ изъ себя организмъ? Что такое жизнь?

Всѣ согласны въ томъ, что мы не имѣемъ возможности отвѣтить на этотъ вопросъ, такъ какъ даже наши фізіологи, которые считаютъ жизнь физико-химическимъ процессомъ, убѣждены въ этомъ лишь, такъ сказать, чтобы не противорѣчить своей программѣ. Они сами предначертали себѣ результатъ своей работы и пытаются лишь заднимъ числомъ открыть тотъ путь, по которому можно достичь требуемаго рѣшенія. Какъ далеки мы, однако, еще отъ рѣшенія данной загадки, показываетъ уже то обстоятельство, что не удалось даже до сихъ поръ въ ясныхъ словахъ выразить задачу — дать точное опредѣленіе жизни.

Быть-можетъ, покажется, что отсутствіе правильнаго опредѣленія — бѣда еще не важная. Что такое «организмъ» и что такое «жизнь» — это знаетъ каждый. Нерѣдко приходилось спорить ученымъ, принадлежитъ ли данное тѣло къ растительному или къ животному царству, но сомнѣнія въ томъ, относится ли оно къ живой или къ неживой природѣ, никогда не возникали — этому не противорѣчатъ даже случаи съ *Eozoon canadense**) и *Bathybius Haeckelii* **). Практической необходимости въ искомомъ опредѣленіи не существуетъ, но можемъ ли мы надѣяться рѣшить загадку, которую мы до сихъ поръ не научились даже выразить словами?

*) *Eozoon canadense* — предполагаемые ископаемые остатки исполненныхъ корненожекъ въ известнякахъ древнѣйшихъ геологическихъ пластовъ, относимыхъ къ архейской эрѣ (лаврентьевская или гнейсовая система); теперь ихъ считаютъ за своеобразное отложеніе змѣвика въ известнякѣ. Слѣдов., *Eozoon* не имѣетъ ничего общаго съ организмами. *Ред.*

**) Подъ именемъ батибія (*Bathybius Haeckelii*) были описаны въ 60-хъ годахъ своеобразныя скопленія слизи, добытыя съ морского дна изъ большихъ глубинъ. Скопленіямъ этимъ, похожимъ на протоплазму, приписывали значеніе простѣйшаго организма (Гексли, Геккель). Истинное значеніе этихъ слизистыхъ массъ не было, однако, установлено; что онѣ представляли собой живое вещество, осталось совершенно недоказаннымъ; возникали даже сомнѣнія въ ихъ органическомъ характерѣ. Такимъ образомъ, батибіи представляютъ собой не спорный вопросъ, а просто недостаточно точное, сомнительное наблюденіе. *Ред.*

Организмы имѣютъ общаго съ неорганическими образованіями форму и матерію, т.-е. они имѣютъ протяженіе въ пространствѣ, являются такими же тѣлами, какъ неорганическія, и состоятъ изъ тѣхъ же веществъ, какія мы находимъ въ неорганической природѣ. Каждое живое тѣло можетъ легко быть превращено въ мертвое. Если бы мы могли, однако, превратить мертвое тѣло въ живое, то, по всей вѣроятности, мы и знали бы, въ чемъ заключается сущность жизни. Но ежели мы можемъ превратить живое тѣло въ мертвое, нѣтъ ли въ такомъ случаѣ возможности опредѣлить наступающія при этомъ измѣненія?

Ткани животнаго быстро претерпѣваютъ послѣ его смерти видоизмѣненія, которыя вызываются вліяніемъ внѣшняго міра. Измѣненія соответствующимъ образомъ вліяніе внѣшняго міра, мы можемъ задержать данными измѣненія. Если мы, напримѣръ, помѣстимъ мясо на холодъ, мы можемъ предохранить его отъ вреднаго вліянія наружной среды. Органическое тѣло требуетъ, слѣдовательно, послѣ смерти особой защиты, чтобы не измѣняться, вслѣдствіе внѣшнихъ вліяній. Пока оно было живымъ, органическая матерія не требовала такой защиты, — защита лежала въ ней самой, она была приспособлена ко внѣшнимъ вліяніямъ.

Не вездѣ, однако, замѣчается по прекращеніи жизни такое значительное измѣненіе. Волоса могутъ долго сохраняться безъ измѣненія; въ остеологическихъ коллекціяхъ мы находимъ известковыя образованія, которыя прежде служили опорой организмамъ. Въ коллекціяхъ насѣкомыхъ — хитиновыя оболочки живыхъ существъ. Однако, и эти части далеко не являются столь хорошо защищенными по отношенію ко вліяніямъ внѣшняго міра, какъ въ то время, когда онѣ были составными частями живого организма. Приходится примѣнять искусственныя мѣры, чтобы противоудѣйствовать вліянію внѣшнихъ условий, и то, что, въ концѣ концовъ, сохраняется, было уже въ живомъ тѣлѣ мертвой составной частью его.

Не подлежитъ сомнѣнію, что органическая матерія со смертію утрачиваетъ приспособляемость къ внѣшней средѣ, — въ этой приспособляемости, слѣдовательно, заключается нѣчто характерное для жизни.

И, дѣйствительно, то, что является для насъ въ проявленіяхъ жизни чѣмъ-то особеннымъ, не встрѣчающимся въ неорганической природѣ — есть, исключительно, отношеніе организма ко внѣшнему міру.

Каждое тѣло подвергается вліянію окружающаго и противопоставляетъ этому вліянію извѣстное сопротивленіе; однако, тѣло безжизненное оказываетъ постоянно одинаковое сопротивленіе, тогда какъ

организмъ можетъ измѣнять это сопротивленіе соответственно съ вліяніемъ внѣшней среды, — онъ можетъ или избѣгать вредныхъ вліяній, или измѣнять свою форму такимъ образомъ, что лучше противостоитъ вредному вліянію, или можетъ парализовать его, или даже исправлять уже понесенный ущербъ. Такимъ образомъ, и явленія излѣченія ранъ и регенераціи утраченныхъ частей — эти по преимуществу жизненныя явленія, — представляютъ собою не что иное, какъ явленія приспособленія къ окружающей средѣ.

При каждомъ измѣненіи, которое предпринимаетъ организмъ, чтобы избѣжать нападенія извнѣ или чтобы извлечь пользу для самого себя изъ вліянія окружающей среды, производится нѣкоторое движеніе. Однако, для того, чтобы могла освободиться энергія, должно произойти разложеніе соединеній, т.-е. должны быть употреблены въ дѣло нѣкоторыя вещества, входящія въ составъ организма. Эти вещества, утрачиваемыя въ борьбѣ съ наружной средой, организмъ восстанавливаетъ путемъ усвоенія веществъ, находящихся имъ во внѣшнемъ мірѣ. Такъ какъ вліяніе внѣшнихъ условій постоянно, то и утрата, а, слѣдовательно, и восстановление веществъ должны также быть постоянными, и изъ этого слѣдуетъ непрерывный обмѣнъ веществъ, который, значить, также является ни чѣмъ инымъ, какъ явленіемъ приспособленія.

Едва ли стоитъ упоминать, что явленіе чувствительности и способность воспріятія впечатлѣній — также приспособленія ко внѣшней средѣ, и, вообще, я думаю, каждый послѣ нѣ котораго размышленія придетъ къ тому убѣжденію, что всѣ явленія жизни — не что иное, какъ явленія приспособленія, т.-е. явленія того своеобразнаго взаимодѣйствія между организмомъ и внѣшней средой, которое представляется намъ въ видѣ органической цѣлесообразности. Жизнедѣятельность даже наиболѣе низко организованныхъ живыхъ существъ проявляетъ тѣ же самыя отношенія, — отношенія эти и являются тѣмъ единственнымъ элементомъ, который отличаетъ жизненныя явленія отъ явленій неорганической природы. Цѣлесообразное приспособленіе и представляетъ изъ себя то, что дѣлаетъ организмъ организмомъ, что является наиболѣе существенной стороной живого тѣла. Безъ этой характерной черты мы не въ состояніи вообразить себѣ организма.

Теперь мы вернемся назадъ и спросимъ: чего же желаетъ, собственно, достичь дарвинизмъ? Онъ хочетъ объяснить происхожденіе органической цѣлесообразности. Вѣдь это значить, онъ желаетъ объяснить происхожденіе жизни. Но развѣ онъ хочетъ этого? Нѣтъ, вѣдь онъ предполагаетъ жизнь уже существующей и лишь послѣ этого, добавочно, вноситъ въ органическій

міръ цѣлесообразность. Онъ требуетъ отъ насъ, чтобы мы представили себѣ организмы, лишенные именно того единственнаго, что мы должны признать самымъ существеннымъ въ органическомъ мірѣ, самую сущность всего органическаго. Дарвинизмъ утверждаетъ, слѣдовательно, что существовали нѣкогда организмы, у которыхъ отсутствовало свойство цѣлесообразнаго приспособленія и для этого положенія онъ не дѣлаетъ даже ни малѣйшей попытки дать какого-либо доказательства — онъ не даетъ такого доказательства, такъ какъ самъ не замѣчаетъ совершенно того, что имъ утверждается. Ему даже въ голову не приходитъ найти доказательства даннаго положенія, т.-е. приступить къ той задачѣ, которая должна была бы являться для дарвинизма самою первою.

Итакъ, мы видимъ, каковъ тотъ фундаментъ, на которомъ построена вся система ученія Дарвина. Мы убѣждаемся въ томъ, что каждое объясненіе, которое заранее принимаетъ существованіе жизни, каждое позднѣйшее, послѣжизненное (postvital) объясненіе органической цѣлесообразности заранее допускаетъ именно то, что намѣревается объяснить; мы убѣждаемся въ томъ, что объясненіе цѣлесообразности должно совпадать съ объясненіемъ жизни.

Ламаркизмъ также является поствитальнымъ объясненіемъ цѣлесообразности, предполагающимъ заранее существованіе жизни. Онъ, слѣдовательно, также не можетъ привести къ рѣшенію данной проблемы. Замѣтимъ, между прочимъ, что ламаркизмъ совершенно не замѣчаетъ того, что способность совершенствоваться путемъ упражненія является сама по себѣ въ высшей степени цѣлесообразнымъ приспособленіемъ, которое нельзя брать исходной точкой для объясненія цѣлесообразности. Ламаркизмъ имѣетъ съ дарвинизмомъ то общее, что онъ также пытается заставить своихъ послѣдователей принять горькое лѣкарство органической цѣлесообразности во много пріемовъ, но по возможности сильно разбавленныхъ, въ надеждѣ, что такимъ способомъ горечь будетъ замѣтна,—методъ лѣченія, который постоянно можетъ рассчитывать на многочисленныхъ и благодарныхъ кліентовъ. Даже и въ томъ видѣ, который придаетъ ламаркизму Ру, соединяющей въ своей интересной книгѣ «Борьба частей въ организмѣ» ламаркизмъ съ принципомъ отбора, это ученіе не можетъ устранить данной ошибки, такъ какъ она заключается въ самой сути вопроса; не говоря уже о томъ, что существуютъ многочисленные приспособленія, которымъ ламаркизмъ не въ состояніи дать объясненія. Въ слоистости хрусталика нашего глаза мы имѣемъ, напримѣръ, такое же удивительное рѣшеніе задачи достиженія наибольшаго результата наименьшими средствами, какъ и въ расположеніи перекладины губчататаго вещества кости, и все же здѣсь, само собою разумѣется, не можетъ

быть и рѣчи объ объясненіи этого явленія путемъ функціональнаго приспособленія.

Даже въ томъ случаѣ, если бы мы доказали механической способъ развитія для какого-либо явленія внѣшней или внутренней цѣлесообразности или даже если бы была достигнута цѣль, которую ставить себѣ такъ называемая механика развитія, то все же мы не должны были бы скрывать отъ себя, что и этимъ основной біологической вопросъ былъ бы мало продвинутъ впередъ. И даже если бы мы могли постигнуть весь организмъ, всѣ его функціи (къ которымъ относится и его происхожденіе) какъ механическое явленіе, то и въ этомъ случаѣ мы не приблизились бы къ пониманію біологической основы. Если бы, напримѣръ, намъ были извѣстны движенія всѣхъ атомовъ и дѣйствіе всѣхъ силъ, которыя повели къ образованію скрещеннаго клюва клеста, такъ что мы во всей полнотѣ понимали бы механическое возникновеніе его, все же самое существенное было бы для насъ настолько же непонятно, какъ и ранѣе. Основная біологическая загадка заключается вѣдь именно въ точномъ отношеніи даннаго совершенно опредѣленнаго клюва къ опредѣленной еловой шишкѣ, а относительно этого пункта мы не можемъ ожидать ни малѣйшаго намека на объясненіе отъ познанія тѣхъ силъ, которыя принимаютъ участіе въ развитіи особи, слѣдовательно, и отъ механики развитія, даже если бы она достигла самой вершины совершенства. Поэтому нельзя еще бездоказательно утверждать, что механика развитія «можетъ бросить лучъ свѣта на причины развитія видовъ». Если бы, напримѣръ, мы лучше знали сущность повторенія филогенетическаго процесса при развитіи особи, если бы мы знали «силы, которыя обуславливаютъ такое повтореніе», то это все же ничего не говорило бы намъ о тѣхъ силахъ, которыя вызвали эти процессы въ филогенезѣ. Ожидать отъ познанія силъ, проявляющихся при онтогенезѣ*), освѣщенія тѣхъ, которыя играютъ роль при филогенезѣ, было бы неправильно (поскольку именно этимъ предполагается, что развитіе особи



Голова клеста; верхній — клестъ-сосновикъ (*Loxia pityopsittacus*); нижній — клестъ-еловикъ (*L. curvirostra*).

*) «Онтогенезъ» — развитіе особи съ момента оплодотворенія яйца и до достиженія полной зрѣлости; «филогенезъ» — развитіе вида.

Прим. перев.

въ данномъ случаѣ имѣеть болѣе значенія, чѣмъ любой другой отдѣлъ (физиологіи), не только съ точки зрѣнія приведеннаго взгляда, но даже съ точки зрѣнія дарвинистовъ. Что при развитіи отдѣльной особи замѣчается извѣстная цѣлестремительность, работа въ извѣстномъ направленіи для достиженія опредѣленнаго результата—не можетъ подлежать сомнѣнію и едва ли будетъ отвергаться даже и дарвинистами. Между тѣмъ при филогенезѣ, какъ они утверждаютъ, такая цѣлестремительность отсутствуетъ. Цѣлесообразность въ онтогенезѣ должна быть допущена, тогда какъ цѣлесообразность, по крайней мѣрѣ первичная, въ филогенезѣ оспаривается. Последнее, положимъ, неправильно, но, во всякомъ случаѣ, въ этомъ отношеніи замѣчается огромное различіе между обоими родами развитія. Тогда какъ, съ одной стороны, мы въ онтогенезѣ наблюдаемъ готовый цѣлесообразный физиологическій процессъ, направленіе и цѣль котораго уже даны, наиболѣе поразительнымъ при филогенетическомъ развитіи является именно то, что здѣсь цѣль отыскивается и долженъ быть найденъ путь къ ней. Цѣлесообразность онтогенеза, какъ любого физиологическаго процесса, уже имѣется готовою, полученною по наслѣдству,—мы видимъ здѣсь лишь теченіе процесса, цѣлесообразно подготовленнаго задолго до того и уже предначертаннаго въ организаціи зачатка. Такимъ образомъ, вопросъ о наиболѣе существенномъ—о дѣйствительномъ происхожденіи этой цѣлесообразности—ведетъ насъ, слѣдовательно, къ вопросу о происхожденіи зачатка и, значитъ, къ филогенезу; тогда какъ развитіе изъ зачатка можетъ дать лишь (хотя бы и поясняющее) описаніе этого процесса, точно также какъ наиболѣе точная физиологія почки даетъ лишь описаніе происходящихъ въ ней цѣлесообразныхъ процессовъ,—описаніе, въ которомъ, какъ бы ни было оно точно, нѣтъ никакихъ указаній на происхожденіе этихъ процессовъ. Мы видимъ здѣсь уже готовые процессы, переданные путемъ наслѣдственности. Перваго появленія цѣлесообразности мы въ эмбриональныхъ процессахъ не видимъ, или видимъ лишь въ исключительныхъ случаяхъ, при ненормальныхъ условіяхъ, и тогда не болѣе, чѣмъ въ другихъ областяхъ физиологіи. И мы имѣемъ тогда въ сущности не онтогенетическій, а скорѣе филогенетическій процессъ. Все, что появлялось новаго въ филогенезѣ, проявлялось, разумѣется, въ теченіе жизни отдѣльныхъ особей. Такія новыя, наступающія въ первый разъ явленія, которыя наблюдаются нами теперь, мы должны признать наиболѣе цѣнными нашими путеводителями, но ихъ собственно не слѣдуетъ относить къ онтогенезу, такъ какъ они кореннымъ образомъ отличаются отъ процессовъ развитія, опредѣляемыхъ наслѣдственностью, изъ коихъ и складывается собственно онтогенезъ. Такія впервые происходящія явленія могутъ, разумѣется, имѣть

мѣсто въ любой періодъ индивидуальной жизни (она вся во всей своей сложности относится къ онтогенезу), слѣдовательно, и въ онтогенезѣ въ узкомъ смыслѣ слова, но время, когда они проявляются, не измѣняютъ само по себѣ ихъ значенія для филогенеза. Еще болѣе касается это онтогенетическихъ процессовъ, закрѣпленныхъ наслѣдственностью, изъ которыхъ тѣ, которые проявляются въ начальныхъ стадіяхъ онтогенеза, ставятся въ близкое отношеніе къ филогенезу лишь на основаніи вѣшняго признака, момента ихъ появленія. Періодъ индивидуальной жизни, въ которомъ они проявляются, не имѣетъ, собственно говоря, значенія для отношенія ихъ къ филогенезу, — онтогенезъ относится къ филогенезу (если не говорить объ аналогіяхъ, получающихся при описаніяхъ процессовъ), не иначе, какъ другіе позднѣе наступающіе фізіологическіе процессы, и можетъ служить для объясненія филогенеза принципиально не болѣе, чѣмъ эти послѣдніе.

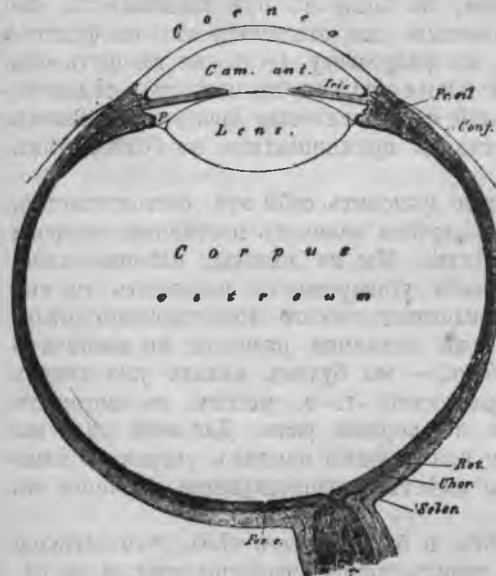
Въ высокой степени важно выяснить себѣ эти обстоятельства, такъ какъ отъ общихъ точекъ зрѣнія зависитъ постановка вопроса при специальныхъ изслѣдованіяхъ. Мы не должны, слѣдовательно, соглашаться съ тѣмъ, когда насъ уговариваютъ подождать съ выясненіемъ первичнаго, т.-е. филогенетическаго возникновенія цѣлесообразности до тѣхъ поръ, пока механика развитія не закончитъ своихъ предварительныхъ работъ, — мы будемъ искать уже теперь этихъ первичныхъ цѣлесообразностей, т.-е. актовъ, въ которыхъ цѣлесообразность сказывается въ первый разъ. Для этой цѣли мы должны, однако, прежде всего при нашихъ опытахъ устранить вліяніе наслѣдственности, которая имѣетъ господствующее значеніе въ онтогенезѣ.

Уже въ теченіе ряда лѣтъ я былъ занятъ тѣмъ, что пытался поставить, исходя изъ этихъ точекъ зрѣнія, эксперименты, и да будетъ мнѣ здѣсь позволено сообщить важнѣйшіе результаты этихъ изслѣдованій.

Чтобы отыскать біологическій процессъ, въ которомъ цѣлесообразность была бы первичной, т.-е. не унаслѣдованной, я пытался удалять хрусталикъ изъ глаза земноводныхъ и изслѣдовать, какъ животное реагировало на такое нарушеніе естественныхъ условій. Уже теоретически было въ высокой степени вѣроятно, что отсутствіе хрусталика будетъ какимъ-либо цѣлесообразнымъ способомъ компенсироваться у тритона, — этого классическаго представителя высоко развитой способности регенераціи между позвоночными, — и я съ довольно большою увѣренностью ожидалъ, что опытъ этотъ, поставленный надъ тритономъ, дастъ цѣнныя для даннаго вопроса данныя, въ особенности въ случаѣ возможности полной регенераціи хрусталика. Если бы такая регене-

рація произошла, то она ни коимъ образомъ не могла бы послѣдовать способомъ унаслѣдованнымъ, тождественнымъ съ онтогенетическимъ развитіемъ, — организмъ долженъ былъ бы найти совершенно новый путь, чтобы возстановить хрусталикъ, который вѣдь въ окончательномъ своемъ видѣ отдѣленъ отъ почвы, на которой онъ образовался, и является чуждымъ образованіемъ въ чуждой обстановкѣ, съ которой связанъ лишь самымъ вышнимъ образомъ. Опытъ показалъ,

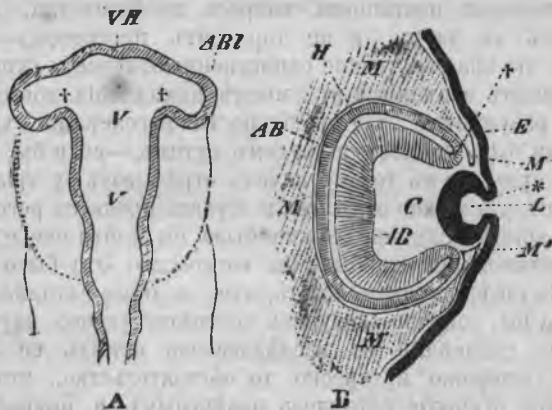
что если извлечь хрусталикъ изъ глаза личинки или взрослого тритона (*Triton taeniatus*), то черезъ нѣсколько мѣсяцевъ хрусталикъ совершенно возстановляется (см. табл. 14, 3а и б). Послѣ установленія этого факта, должно было выяснить, какимъ путемъ происходитъ регенерация. Наиболѣе вѣроятнымъ являлось прежде всего предположеніе, что хрусталикъ регенерируется изъ эпителія роговой оболочки; такъ какъ этотъ путь стоялъ бы ближе всего къ способу образованія хрусталика при онтогенетическомъ развитіи. Если принять, однако, во вниманіе, что въ этомъ случаѣ клѣткамъ эпителія пришлось бы проникнуть чрезъ весь мезодермаль-



Глазъ человека — (горизонтальный разрѣзъ черезъ лѣвый глазъ). Cornea—роговица. Lens—хрусталикъ. Iris—радужина. Corpus vitreum—стекловидное тѣло. Opt—зрительный нервъ.

ный слой роговой оболочки, чрезъ переднюю камеру и отверстіе зрачка, то, само собою разумѣется, было мало вѣроятія предполагать такой способъ регенерации; скорѣе можно было думать, что регенерация произойдетъ за счетъ клѣтокъ стѣнки глазного яблока или его содержимаго. Но какія же тамъ имѣются клѣтки, отъ которыхъ можно было бы ожидать регенерации хрусталика? Могутъ ли это быть клѣтки сѣтчатки? Ихъ приходилось исключить съ самаго начала: столь высоко дифференцированныя клѣтки не могутъ уже, несомнѣнно, настолько регрессировать, чтобы превратиться въ простой эпителий. Могутъ ли

это быть клѣтки мезодермы? Что соединительнотканнныя клѣтки, бывшія вѣдѣ первоначально сами клѣтками эпителія, могутъ позднѣ снова принять эпителіальное расположеніе,—фактъ не чрезчуръ необыкновенный въ эмбриологіи. Однако, едва ли можно было бы ожидать, чтобы образованіе, происходящее обычно изъ эктодермы, могло возстановиться изъ мезодермы. Но что же еще могло играть роль въ данномъ случаѣ? Развѣ эпителий радужной оболочки? Но неужели клѣтки, главное назначеніе которыхъ — быть возможно болѣе непрозрачными, могутъ измѣнить этому принципу и — какъ-разъ тогда, когда это является цѣлесообразнымъ — получить совершенно противоположное назначеніе — сдѣлаться возможно болѣе прозрачными? Во всякомъ случаѣ, здѣсь мы имѣемъ передъ собою эктодермальный эпи-



Развитіе глаза позвоночныхъ. А—первое появленіе зачатка глаза въ видѣ боковыхъ выступовъ (*ABl*) первичнаго передняго мозгового пузыря. *В* — дальнѣйшее развитіе глаза. *IB*—зачатокъ сѣтчатки; *С*—промежутокъ между сѣтчаткой и хрусталикомъ, заполненный стекловиднымъ тѣломъ; *Л* хрусталикъ, образующійся въ видѣ кубовиднаго впячивания эктодермы ввуть глаза.

телій, который въ наиболѣе чистомъ видѣ сохраняетъ характеръ эпителія первоначальнаго рогового листка, изъ коего произошелъ хрусталикъ при онтогенетическомъ развитіи. Единственная дифференцировка его заключается въ томъ, что въ клѣткахъ находятся густыя скопленія пигмента. Какъ извѣстно, однако, устраненіе пигмента не представляетъ для организма никакихъ особыхъ трудностей. Возстановитъ хрусталикъ изъ этого эпителія было бы для организма самымъ простымъ путемъ изъ всѣхъ существующихъ для достиженія данной цѣли—и этотъ простѣйшій путь и избирается организмомъ. Внутренній эпителіальный слой радужной оболочки утрачиваетъ пигментъ,

который уносится массою стекающих сюда лейкоцитовъ, эпителий разрастается на краю зрачка, изъ этой разросшейся части возникаетъ на верхнемъ краю зрачка зачатокъ въ видѣ мѣшечка и изъ послѣдняго образуется, уже по унаслѣдованному способу, вполне нормальный хрусталикъ глаза тритона.

Этотъ процессъ регенераціи хрусталика, подробнѣ описанный мною въ другомъ мѣстѣ*), былъ провѣренъ и другими учеными и подтвержденъ во всѣхъ деталяхъ; онъ, безъ сомнѣнія, представляетъ собою явленіе, въ которомъ сказывается не унаслѣдованная, т.-е. первичная цѣлесообразность съ ясностью, очевидною для каждаго, понимающаго дѣло. Въмѣстѣ съ тѣмъ, это доказательство существованія первичной цѣлесообразности является и доказательствомъ того, что телеологическая постановка вопроса не бесплодна, какъ это ей часто ставятъ въ укоръ, и не тормозитъ прогресса. — напротивъ: помимо того, что она собственно единственно отвѣчаетъ сущности дѣла, она можетъ имѣть значеніе и въ смыслѣ нахожденія новыхъ фактовъ. Само собою разумѣется, что особенности регенераціи хрусталика у тритона могли быть найдены и другимъ путемъ, — если бы, напримѣръ, кому-нибудь пришло въ голову начать отрѣзывать у тритона послѣдовательно все, что можно отрѣзать, и изучать процессъ регенераціи, то, конечно, въ концѣ концовъ, должна была бы дойти очередь и до хрусталика, и регенерація его была бы «открыта». Это было бы, однако, во всякомъ случаѣ, не научное открытіе, а лишь случайная находка, которая могла бы, конечно, получить соотвѣтствующее научное значеніе, если бы сдѣлавшій ее изслѣдователь понималъ ее и оцѣнилъ. Вотъ почему особенно интересно то обстоятельство, что уже послѣ того, какъ мое открытіе сдѣлалось извѣстнымъ и вызвало всеобщее изумленіе, оказалось, что регенерація хрусталика давно уже была именно въ видѣ случайной находки описана однимъ итальянскимъ ученымъ — Колуччи. Онъ изслѣдовалъ регенерацію всѣхъ частей глаза тритона и потому долженъ былъ естественно натолкнуться и на регенерацію хрусталика. Значеніе его открытія, однако, совершенно не было имъ понято, такъ какъ его теоретическія представленія слишкомъ связаны были господствующими школьными ученіями. Его вѣра въ реальность общепринятыхъ научныхъ формулъ была настолько велика, что онъ особенно подчеркиваетъ то обстоятельство, что эмбриональное и регенеративное развитіе хрусталика принципиально между собою не различаются, такъ какъ въ обоихъ случаяхъ хрусталикъ развивается изъ эктодермы!

*) Archiv f. Endwicklungsmechanik, Bd. I.

Теорія мутацій.

Мутації и мутаціонные періоди въ происхожденіи видовъ.

ГУГО де ФРИЗА.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ 1901 году появились первые выпуски замѣчательнаго сочиненія амстердамскаго ботаника, профессора Гуго де Фриза (Hugo de Vries) «Die Mutationstheorie», въ которомъ авторъ подробно развиваетъ теорію происхожденія видовъ не путемъ постоянно имѣющихся на лицо мелкихъ индивидуальныхъ измѣненій (какъ это принимаютъ Дарвинъ и его послѣдователи), а путемъ сравнительно рѣдкаго и внезапнаго возникновенія крупныхъ варіацій. Въ сентябрѣ того же года авторъ сдѣлалъ краткій и весьма популярно изложенный рефератъ своей теоріи въ докладѣ, читанномъ въ общемъ собраніи съѣзда нѣмецкихъ естествоиспытателей и врачей въ Гамбургѣ, — рефератъ, который мы и предлагаемъ читателямъ въ русскомъ переводѣ.

Вполнѣ признавая способность видовъ растений и животныхъ къ измѣненіямъ и переходъ однихъ видовъ въ другіе, де Фриза въ то же время утверждаетъ постоянство видовъ въ томъ смыслѣ, что въ теченіе извѣстнаго, — болѣею частью долгаго — промежутка времени видъ въ общемъ не измѣняется, такъ какъ его отдѣльныя уклоненія отъ типичной нормы взаимно уравниваются и изглаживаются. Дѣло въ томъ, что надо различать двѣ формы измѣнчивости — индивидуальную измѣнчивость или флюктуацію, которая весьма непостоянна и не передаетъ измѣненій по наслѣдству, — и видовую измѣнчивость или

мутацію, которая проявляется во внезапномъ возникновеніи сравнительно крупныхъ отличій, сразу же и весьма прочно передающихся по наслѣдству. Мутации появляются гораздо рѣже, чѣмъ флюктуации, и вотъ почему виды измѣняются такъ медленно, что ежедневный опытъ какъ бы свидѣтельствуєтъ о постоянствѣ видовъ.

Идея эта не нова, и де Фризъ имѣлъ нѣсколькихъ предшественниковъ. Его мутации—это тѣ самыя «единичныя измѣненія» (*single variations* англичанъ, *spontane Abänderungen* нѣмцевъ), которые были извѣстны и Дарвину, и которымъ дарвинисты не придавали особеннаго значенія. Какъ указываетъ самъ де Фризъ въ своемъ историческомъ очеркѣ, мысли, сходныя съ его теорією мутаций, были высказаны Кёлликеромъ, Бэтсономъ (*Bateson*) и Коржинскимъ, подробная работа котораго («Гетерогенезисъ и эволюція»,—въ «Запискахъ Спб. Академіи Наукъ», VIII серія, т. IX, № 2, 1899), написанная на русскомъ языкѣ, была извѣстна де Фризу лишь по авторскому реферату на нѣмецкомъ языкѣ. Заслуга де Фриза состоитъ въ томъ, что онъ не только подробно разработалъ свою теорію мутаций, придавъ ей вполне ясную и опредѣленную форму, но и поставилъ ее на почву опыта: найдя послѣ долгихъ и сознательныхъ поисковъ растеніе, находящееся «въ періодѣ мутаций», онъ развелъ его въ культурахъ и произвелъ надъ нимъ цѣлый рядъ интереснѣйшихъ опытовъ и наблюденій. Книга де Фриза произвела большое впечатлѣніе среди эволюціонистовъ и вызвала появленіе нѣсколькихъ рефератовъ. Не замедлил откликнуться и знаменитый Вейсманъ («*Vorträge über Descendenztheorie*», Jena, 1902). Какъ исключительный, почти фанатическій поборникъ теоріи естественнаго подбора (котораго вовсе не отрицаетъ и де Фризъ, лишь значительно суживая область его дѣйствія), Вейсманъ относится къ мутационной теоріи отрицательно: онъ находитъ, что между флюктуациями и мутациями нельзя провести рѣзкой границы; если же принять за признакъ мутаций то, что данныя измѣненія передаются по наслѣдству, то это будетъ, по его мнѣнію, лишь игра словами. Главнымъ же образомъ, онъ возстаєтъ противъ теоріи мутаций на томъ основаніи, что теорія эта трудно приложима въ особенности къ міру животныхъ, такъ какъ она не объясняетъ приспособительнаго характера измѣненій, а этотъ приспособительный характеръ у животныхъ сплошь и рядомъ царитъ надъ всѣми подробностями организаци и достаточно объясняется лишь при допущеніи широкой индивидуальной измѣчивости, контролируемой естественнымъ подборомъ. Въ оцѣнку этихъ возраженій здѣсь входить мы не можемъ; замѣтимъ лишь, что споръ объ этомъ предметѣ не легокъ: та и другая сторона располагають весьма вѣскими доводами, каждая въ свою пользу.

Въ своемъ рефератѣ де Фризъ касается еще одного интереснаго вопроса, именно вопроса о длитѣ мутационныхъ періодовъ. Онъ приводитъ рядъ фактовъ и соображеній въ доказательство того, что въ древнія геологиче-

скія времена видовая измѣнчивость организмовъ была гораздо больше, развитіе шло быстрѣе, и мутаціонные періоды были короче, чѣмъ теперь. Эта мысль также не нова и проводилась, между прочимъ, и въ русской литературѣ (см. брошюру Воронова, «Наслѣдственность и уклончивость», Москва, 1887, типографія Карцева). Приводимыя де Фризомъ вычисленія и его «біохроническое уравненіе», конечно, въ значительной степени фантастичны, но основная мысль ихъ, какъ и вся его теорія, заслуживаетъ полнаго вниманія.

Проф. Н. Холодковскій.

Убѣжденіе въ общности происхожденія видовъ въ настоящее время господствуетъ непоколебимо. Оно даетъ намъ единственное возможное объясненіе естественнаго родства и многостороннихъ взаимоотношеній, связывающихъ организмы между собою. Каждая часть біологической науки почти ежегодно приноситъ новые факты, подтвержденія и доказательства въ пользу этого взгляда. Путь, открытый для теоріи племенного развитія Дарвиномъ и Геккелемъ, все расширялся и расширялся, и въ настоящее время по нему идутъ изслѣдователи изъ всѣхъ относящихся сюда отраслей науки.

Противники теоріи эволюціи повсюду отброшены. Но у нихъ остается еще одна послѣдняя крѣпость, изъ которой они постоянно дѣлаютъ нападенія на новое ученіе, выискивая его слабыя стороны. Крѣпость эта—постоянство видовъ; слабый пунктъ теоріи—это ученіе о полной постепенности измѣненій. Постоянство видовъ есть фактъ, который мы всегда можемъ наблюдать. Этому факту теорія эволюціи противопоставляетъ допущеніе такой медленности измѣненій, что они становятся замѣтными лишь черезъ тысячелѣтія. Но такое утвержденіе никогда вполнѣ не удовлетворяло умы. Самъ Дарвинъ чувствовалъ его слабость, и Кёлликеръ предложилъ замѣнить это допущеніе теоріею мелкихъ, но внезапныхъ измѣненій, вслѣдствіе которыхъ новые виды возникаютъ изъ старыхъ вдругъ, какъ бы по мановенію волшебнаго жезла.

Становится все болѣе и болѣе вѣроятнымъ, что на этой почвѣ возможно соглашеніе. Если теорія развитія откажется отъ ученія о полной постепенности измѣненій, то видъ снова явится въ качествѣ замкнутой единицы, которая нужна систематикѣ, какъ основа для ея работъ. Конечно, такая единица замкнута не въ томъ смыслѣ, чтобы

она оставалась неизмѣнною навѣки, но она замкнута въ извѣстныхъ предѣлахъ времени и пространства,—въ этомъ-то все и дѣло.

Въ срединѣ только-что истекшаго столѣтія, когда лишь немногіе смѣльчаки вѣрили въ общность происхожденія видовъ, эволюціонная точка зрѣнія не находилась въ противорѣчій съ постоянствомъ формъ. Тогда представляли себѣ, что отдѣльные виды произошли другъ отъ друга не постепенно, а скачками. Эти скачки называли тогда мутациями, и величина ихъ соотвѣтствовала, конечно, тѣмъ различіямъ, которыя указывала систематика между близко родственными видами. Въ тѣ времена хорошо знали измѣняющее вліяніе на организмы различій въ условіяхъ жизни. Пластичность живыхъ существъ не могла ускользнуть отъ внимательнаго наблюдателя. Но съ этими измѣненіями тогда не смѣшивали гипотетическія мутации: эти послѣднія считались за особые измѣненія, возникающія у отдѣльныхъ индивидовъ не такъ, чтобы ихъ можно было свести на опредѣленные внѣшнія вліянія, и притомъ это были измѣненія, вполнѣ передающіяся по наслѣдству.

Какъ извѣстно, Дарвинъ допускалъ оба способа возникновенія видовъ; но его послѣдователи все болѣе и болѣе предпочитали гипотезу медленнаго возникновенія и чрезъ это все болѣе и болѣе удалялись отъ противниковъ эволюціоннаго ученія. И въ настоящее время именно ихъ взгляды считаются за настоящее ученіе Дарвина, а Келликеръ, Бэръ, Нэгели, Кернеръ, Веттштейнъ, Пфефферъ, Кассовичъ, Делажъ и многіе другіе считаются его противниками.

Систематики оставались на практикѣ сторонниками прежняго догмата, борьба же среди біологовъ развивалась все болѣе и болѣе. Прямыхъ доказательствъ въ пользу того или другого способа происхожденія новыхъ видовъ нельзя было дать, и никто не отваживался приступить къ разрѣшенію этой великой задачи. Сравнительное естествознаніе выдвигало, однако, все новые и новые факты, несогласные съ господствующимъ ученіемъ, для спасенія котораго защитники его принуждены были прибѣгать къ вспомогательнымъ гипотезамъ. Но старанія ихъ не имѣли успѣха: съ каждымъ годомъ число сторонниковъ внезапныхъ измѣненій росло и росло.

Съ этой послѣдней точки зрѣнія каждый видъ имѣетъ свое начало и свой конецъ. Жизнь его уподобляется жизни индивида: онъ рождается, проходитъ короткую молодость, въ зрѣломъ состояніи стоитъ наравнѣ съ болѣе старыми видами и, послѣ болѣе или менѣе долгаго существованія, въ концѣ концовъ, погибаетъ. Мы можемъ развить это сравненіе еще далѣе и рассмотреть съ этой точки зрѣнія группы родственныхъ видовъ, повсюду представляющіяся намъ въ животномъ и

растительномъ царствѣ. Весьма общеизвѣстную группу представляютъ розы, дикіе виды которыхъ, въ числѣ болѣе ста, такъ близки между собою, что только самые лучшіе знатоки умѣютъ различать ихъ. Ивы и ежевики могутъ также служить здѣсь примѣромъ; альпійскія горечавки, роды *Plantago*, *Alchemilla*, *Quercus*, *Vitis*, *Cucurbita* и многіе другіе чрезвычайно богаты видами, которые рѣзко раздѣлены между собою, но различаются лишь немногими второстепенными признаками. Разграниченіе нерѣдко бываетъ до того затруднительно, что, напр., для рода *Niegasiun*, для котораго имѣются знаменитыя монографіи Нэгели и Фриса, каждый изъ этихъ авторовъ часто не могъ примѣнить къ своимъ экземплярамъ растений діагнозы другого автора.

Такія группы составляютъ такъ называемыя «туманныя пятна» старыхъ систематиковъ. Чаще всѣ онѣ встрѣчаются, кажется, въ энтомологіи. Каждый, кто когда-нибудь бѣгло разсматривалъ коллекцію насакомыхъ, не могъ не удивляться безчисленнымъ видамъ черныхъ мухъ, блестящихъ жуковъ и пестрыхъ бабочекъ, которыя хотя и носятъ различныя имена, но такъ похожи другъ на друга, что профанъ просто не видитъ никакихъ различій между ними.

Штандфуссъ, опыты котораго надъ наслѣдственностью и описаніемъ органовъ у бабочекъ бросили яркій свѣтъ на эти вопросы, употребляетъ въ такихъ случаяхъ характерное выраженіе: «измѣненія, происходящія въ видѣ взрыва». Каждый родъ, богатый видами, производитъ на него впечатлѣніе взрыва: кажется, какъ-будто единый первоначальный видъ раздробился на сотни и тысячи частей. Нѣкоторыя изъ этихъ частей, уцѣлѣвшія и сохранившія жизнь, и представляютъ собою нынѣшніе виды; самый же родъ есть въ сущности первоначальный видъ,—«сборный» или «большой» видъ.

Если во многихъ родахъ различія между видами слишкомъ велики, чтобы возникнуть, такимъ образомъ, внезапно, то все же существуютъ другія родовыя группы, по отношенію къ которымъ возрѣнія Штандфусса вполне допустимы. Я говорю о тѣхъ видахъ, которые дѣлятся на подвиды и относятся къ этимъ послѣднимъ какъ роды, такъ какъ и эти подвиды, и объединяющій ихъ видъ составляются изъ болѣе или менѣе многочисленныхъ отдѣльныхъ формъ, хорошо различающихся между собою. Такихъ сборныхъ видовъ имѣется довольно много какъ между животными, такъ и между растеніями. Наиболѣе извѣстнымъ примѣромъ ихъ является *Draba vegna*; самостоятельность и постоянство ея 200 подвидовъ поставлены внѣ всякаго сомнѣнія изслѣдованіями Гордана, Тюре, де Бари, Розена и многихъ другихъ ученыхъ. Другими примѣрами могутъ служить *Viola tricolor* или *Helianthemum vulgare*, и почти каждое семейство

нашей флоры заключаетъ въ себѣ одинъ или нѣсколько такихъ многообразныхъ видовъ.

Слѣдуетъ ли въ такихъ группахъ считать подвиды за виды,—это весьма важный біологическій и классификаціонный вопросъ, въ которомъ за послѣдніе годы чаша вѣсовъ все болѣе и болѣе склоняется на сторону мелкихъ видовъ. Дѣйствительно, существующія въ природѣ формы, рѣзко различающіяся одна отъ другой, хотя бы и незначительными признаками, должны считаться за единицы системы и, слѣдовательно, за виды; соединяя ихъ, мы образуемъ, напротивъ, столь же искусственныя группы, какъ роды и семейства. вмѣсто выраженія «сборный видъ», которое звучитъ настолько сомнительно, что едва ли найдетъ когда-либо всеобщее примѣненіе, Белли недавно предложилъ слово *Stirp*, которое по-русски скорѣе всего можетъ быть передано словомъ «колѣно» (нѣмецкое *Sippe*). Положимъ, Броннъ въ своемъ переводѣ «Происхожденія видовъ» Дарвина роды называетъ колѣнами, но, можетъ-быть, окажется возможнымъ принять понятіе о «колѣпахъ», какъ подчиненное понятію о родѣ, и отвести первому важное мѣсто въ системѣ, какъ промежуточной ступени между родами и видами.

Но вернемся къ нашимъ «взрывамъ». Каждая такая группа—назовемъ ли мы ее родомъ, колѣномъ или сборнымъ видомъ—уподобляется семьѣ въ человѣческомъ обществѣ. Отдѣльные члены ея, виды или подвиды, относятся другъ къ другу какъ родственники. Правда, нѣкоторыя группы, какъ та же *Draaba vegna*, пожалуй, слишкомъ богаты дѣтьми; но такіе случаи составляютъ исключенія, огромное же большинство видовъ имѣетъ лишь понемногу подвидовъ.

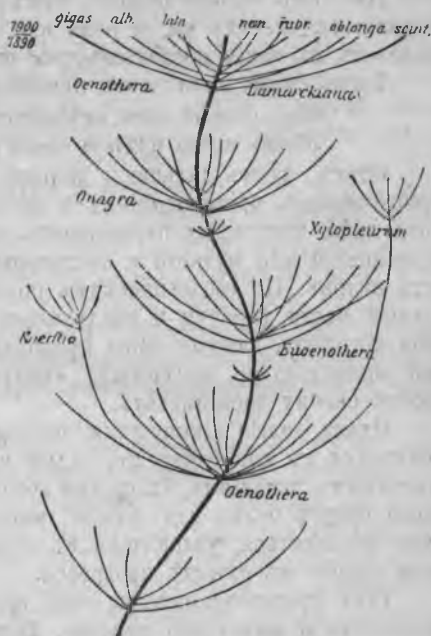
Каждая такая семья образуетъ замкнутую группу особей, и въ системѣ такими особями являются виды. Они расходятся по всѣмъ направленіямъ отъ общаго ствола; отклоненія то больше, то меньше, направлены то въ одну сторону, то въ другую. Какъ въ генеалогическомъ деревѣ, у основанія своего они связаны съ родителями и обособляются отъ нихъ все болѣе и болѣе.

Чтобы наглядно представить эти отношенія, можно взять обыкновенную форму генеалогическаго дерева, или же избрать форму нашего рис. на стр. 191, гдѣ члены отдѣльныхъ мелкихъ группъ соединены вмѣстѣ, чтобы еще лучше выразить картинное представленіе Штандфусса о «взрывахъ». Въ отдѣльныхъ случаяхъ число развѣтвленій въ каждой такой группѣ бываетъ то больше, то меньше. Каждая вѣтвь представляетъ видъ или подвидъ, каждая имѣетъ свое начало и свой конецъ, каждая составляетъ замкнутое въ самомъ себѣ цѣлое. Каждый отдѣльный видъ въ старости своей совершенно таковъ же, какъ и въ ранней юности.

Итакъ, этотъ принципъ весьма просто соединяетъ въ себѣ положеніе о постоянствѣ видовъ съ теоріею общаго ихъ происхожденія. Виды относятся къ родоначальной формѣ своихъ родовъ, какъ дѣти къ своимъ родителямъ.

Теперь сдѣлаемъ шагъ дальше и перейдемъ отъ изображенія семьи къ изображенію ряда предковъ. Смѣлымъ прыжкомъ переходимъ мы къ формѣ генеалогическаго дерева, схематически и по возможности въ упрощенныхъ чертахъ представленной на нашемъ рисункѣ.

Для каждой группы, возникающей подобно взрыву, имѣетъ силу то правило, что «много званыхъ, но мало избранныхъ». Большая часть видовъ живетъ болѣе или менѣе короткое или долгое время, но не можетъ, такъ сказать, основать новую семью. Они могутъ существовать годы, вѣка, тысячелѣтія, но, въ концѣ концовъ, «столѣтія совершенно сметутъ слѣды ихъ земныхъ дней». Другіе счастливы: черезъ нѣкоторый срокъ (нерѣдко черезъ очень долгій) они пробуждаются къ новой жизни. Даже въ глубокой старости, не измѣнившись, но болѣе не удовлетворяя измѣнившимся жизненнымъ условіямъ, они вдругъ подвергаются взрыву и даютъ начало многочисленнымъ новымъ формамъ. Эти послѣднія съ юношескою свѣжестью занимаютъ мѣсто рядомъ съ своими родителями, но одни изъ нихъ вооружены лучше, другіе хуже: первые находятся въ выгодномъ положеніи и размножаются, вторые терпятъ изнурѣніе и отстаютъ. Многіе изъ слабыхъ братьевъ существуютъ нѣсколько лѣтъ, другіе же



Схематическое родословное дерево для прогрессивнаго развитія видовъ, исходя изъ примѣра *Oenothera* Lam. Верхняя группа есть сокращенное изображеніе рис., помѣщ. на стр. 198, и заключаетъ тѣ же новые виды. *Gnagra*—подродъ, къ которому принадлежатъ *Oen. Lamarckiana*. *Euenothera*, *Kneiffia* и *Xylopleurum*—двѣ утѣ подроды *Oenothera*. Двѣ промежуточные небольшія группы боковыхъ вѣтвей изображаютъ бывшіе въ промежуткѣ многократные мутаціонные періоды. Рисунокъ можно было бы подобнымъ же образомъ продолжать внизъ.

находятъ удобныя для себя условія на защищенныхъ мѣстахъ и сохраняются, пока имъ обезпечена эта защита. Лишь наилучшіе одерживаютъ побѣду, преодолеваютъ всѣ трудности и завоевываютъ обширную область, въ которой они распространяются, не измѣняясь, годъ за годомъ, столѣтіе за столѣтіемъ.

Но чѣмъ больше область, тѣмъ разнообразнѣе жизненныя условія въ разныхъ частяхъ ея, и рано или поздно такой побѣдоносный видъ попадаетъ въ такія обстоятельства, что и самъ подвергается взрыву.

Тогда снова начинается прежняя исторія:

Міръ старый палъ, смѣнились времена, —
Жизнь новая цвѣтетъ среди развалинъ!

Итакъ, идемъ дальше и дальше. Избранные виды подвергаются періодическимъ превращеніямъ и производятъ новыя формы, изъ коихъ снова лишь нѣкоторыя переживаютъ своихъ собратій. Эти-то періоды превращеній или мутаций и составляютъ моменты возникновенія новыхъ видовъ. По геологическимъ понятіямъ, они были, вѣроятно, по большей части, коротки и раздѣлялись долгими промежутками, въ теченіе которыхъ данные типы продолжали жить въ полномъ постоянствѣ, нисколько не измѣняясь, «радуясь» — какъ говоритъ поэтъ — каждый своему достоинству.

Итакъ, долгіе промежутки времени, протекающіе безъ измѣненій, чередуются съ короткими періодами мутаций. Смотря по случайнымъ жизненнымъ условіямъ, благодаря которымъ возникаютъ мутации, новыя формы будутъ болѣе или менѣе многочисленны, будутъ болѣе или менѣе расходиться, уклоняться въ сторону или назадъ, или же измѣнятся скорѣе въ смыслѣ прогресса.

Такъ представляемъ мы себѣ генеалогическое дерево всего растительнаго и животнаго царства. Исходя изъ нашего рисунка, мы могли бы нарисовать подобную генеалогію вплоть до самыхъ древнѣйшихъ живыхъ существъ. На рисунокъ нашемъ (стр. 191) мы восходимъ отъ видовъ къ сборнымъ видамъ (*Oenothera Lamarckiana*), отъ сборныхъ видовъ къ подродамъ (*Onagra* и *Euoenothera*), а отсюда — къ родамъ (*Oenothera*). Болѣе древнимъ взрывамъ соответствовали бы подсемейства, семейства и всѣ высшія категоріи системы. Если бы вся система была извѣстна намъ безъ пробѣловъ, и генеалогическое дерево имѣло бы форму обыкновенной дихотомической таблицы для опредѣленія, — то каждая точка развѣтвленія означала бы для насъ мѣсто взрыва, отъ котораго, однако, попали бы въ таблицу только избранныя, а не всѣ вообще возникавшія боковыя вѣтви.

Такое генеалогическое дерево, какое мы нарисовали, по самому существу своему есть лишь гипотетическое представленіе. Отдѣльные взрывы произошли въ давно минувшія времена: нѣтъ возможности

изучить сущность ихъ непосредственнымъ наблюденіемъ. Только сравнительное и систематическое изученіе позволяетъ намъ набросать эту картину; неполнота матеріала допускаетъ лишь неполное изображеніе. О болѣе тонкихъ чертахъ процесса мы ничего не знаемъ и едва ли когда-либо будемъ въ состояніи получить достаточныя свѣдѣнія.

Къ счастью, существуетъ исключеніе, дающее точку опоры для изслѣдованія,—точку, исходя изъ которой, мы можемъ опѣнить и привести въ порядокъ все прочее. Я имѣю въ виду самые новѣйшіе случаи разрушенія видовъ. Ясно, вѣдь, что нѣтъ никакого основанія предполагать, чтобы виды возникали лишь въ геологическія времена. Процессъ образованія видовъ долженъ, безъ сомнѣнія, продолжаться и нынѣ. Хотя несравненно большая часть видовъ въ настоящее время вполне неизмѣнна, но позволительно предположить, что между ними здѣсь и тамъ, хотя, можетъ-быть, и очень рѣдко, окажутся нѣкоторые, находящіеся какъ-разъ въ такомъ періодѣ превращеній. Допустимъ, что во многихъ племенахъ, во многихъ родахъ, можетъ-быть, даже въ цѣлыхъ семействахъ въ настоящее время находятся только неподвижные виды; это не исключаетъ возможности, что въ другихъ группахъ имѣются отдѣльные дѣятельные сорта, которые прогрессируютъ, шагъ за шагомъ измѣняются и распадаются на цѣлые ряды новыхъ типовъ.

Исходя изъ такихъ соображеній, мы приходимъ къ очень важному выводу. Именно теперь слѣдуетъ сдѣлать крупный шагъ, который ведетъ отъ теоріи къ опыту. Наша задача состоитъ въ томъ, чтобы найти одинъ или нѣсколько видовъ, которые въ настоящій моментъ не постоянны, а находятся какъ-разъ въ періодѣ мутаціи. Лишь на этомъ пути мы можемъ добыть должную основу для дальнѣйшей разработки теоріи,—лишь этимъ путемъ можно ей вообще сообщить надежность и точность. Предполагаемое Штандфуссомъ «преобразование, совершающееся въ видѣ взрыва», должно сдѣлаться фактомъ, доступнымъ наблюденію. Если это удастся намъ хотя въ одномъ единственномъ случаѣ, то принципъ будетъ доказанъ, и будетъ приобрѣтена схема для дальнѣйшей разработки генеалогического дерева.

Много растений испытывалъ я въ этомъ направленіи, но лишь одно оправдало мои ожиданія. Это оказалось *Oenothera Lamarckiana* (табл. 15), крупноцвѣтное растение изъ семейства онагриковыхъ, введенное къ намъ изъ Америки вмѣстѣ съ другими видами этого рода и въ теченіе приблизительно столѣтія медленно распространявшееся по разнымъ странамъ. Разсмотримъ его нѣсколько подробно. Это довольно крупное растение съ прямо восходящимъ-стеблемъ, который достигаетъ почти высоты человѣческаго роста. Отъ шейки корня поднимаются вокругъ главнаго стебля нѣсколько боко-

выхъ, нерѣдко развѣтвляющихся, какъ и главный стебель. Въ серединѣ лѣта каждый стебель и многія вѣтви несутъ на верхушкѣ нѣсколько крупныхъ ярко-желтыхъ цвѣтовъ (см. *Oenothera Lamarckiana* на табл. 16), которые раскрываются только вечеромъ, къ закату солнца, и притомъ всѣ одновременно, почти внезапно. Какъ бы по маговенію волшебной палочки они покрываютъ поле золотистою одеждою; они издали привлекаютъ ночныхъ бабочекъ, которыя порхаютъ вокругъ великолѣпныхъ, благоухающихъ, богатыхъ медомъ цвѣтовъ. Особенно часто можно видѣть на нихъ два вида ночницъ, гусеницы которыхъ такъ вредятъ полямъ и огородамъ,—лѣняную совку (*Plusia gamma*) и озимую совку (*Agrotis segetum*). Нѣтъ недостатка и въ шмеляхъ, но эти послѣдніе встрѣчаются больше утромъ и днемъ: въ теплую погоду цвѣты распускаются въ вечерніе и ночные часы, но чѣмъ воздухъ прохладнѣе, тѣмъ дольше цвѣты бываютъ раскрыты,—иногда цѣлый день.

Каждый цвѣтокъ имѣетъ длинный пестикъ съ четырьмя и болѣе рыльцами, нѣсколько превосходящими по длинѣ тычинки, а потому оплодотвореніе обыкновенно не происходитъ безъ участія наѣкомыхъ. Когда цвѣтокъ увянетъ, онъ опадаетъ, оставляя молодой плодъ, который быстро растетъ и развивается въ коробочку бурога цвѣта; она раскрывается четырьмя створками и содержитъ мелкія, бурыя, морщинистыя сѣмена, въ каждомъ плодѣ болѣе сотни. Такъ какъ на каждомъ стеблѣ бываетъ обыкновенно 10—20, а иногда 30—40 коробочекъ, то нерѣдко можно встрѣтить растенія, приносящія болѣе сотни плодовъ и 10000 сѣмянъ. Такимъ образомъ, здѣсь есть всѣ условія для очень быстрого размноженія.

Это прекрасное растеніе имѣетъ рѣдкое свойство ежегодно производить нѣкоторое количество новыхъ видовъ. Оно не является какъ бы застывшимъ въ своей формѣ и неизмѣннымъ, какъ другія растенія, но находится, очевидно, въ періодѣ превращеній или мутацій.

Я, конечно, не утверждаю, что это относится къ цѣлому данному виду во всей области его распространенія; я наблюдалъ превращенія его пока только въ одной мѣстности близъ Амстердама. Оттуда я перенесъ растеніе въ мой опытный садъ, гдѣ оно и продолжало ежегодно обнаруживать мутаціи въ довольно значительномъ количествѣ. Но я настоятельно указываю на то, что опыты въ саду служатъ лишь для болѣе удобнаго и основательнаго изученія процесса мутацій и повторяютъ лишь то, что происходитъ и въ вольной природѣ. Культура не является здѣсь причиною мутацій, но составляетъ лишь вспомогательное средство для ихъ изученія.

Oenothera Lamarckiana производитъ новые виды въ изрядномъ количествѣ. Нѣкоторые виды слабы или бесплодны, или же такъ рѣдки,

что дальнѣйшая культура ихъ до сихъ поръ не удалась. Я ограничиваюсь поэтому лишь важнѣйшими видами и избираю семь формъ, которыя лишь незначительно отличаются отъ родоначальнаго растенія: лишь подробное разсмотрѣнiе показываетъ, что произошло нѣчто новое. Нѣкоторые, какъ карликовая *O. napella* (табл. 15) и *O. lata* (табл. 12), бросаются въ глаза своею низкорослостью, другіе отличаются тонкимъ строеніемъ и стройнымъ ростомъ (*O. scintillans* и *O. oblonga*); нѣкоторые очень слабы (*O. albidula*),—другіе, напротивъ, чрезвычайно сильны (*O. gigas*, на табл. 16, и *O. rubrinervis*). Но формы листьевъ явственно различны, равно какъ окраска ихъ и свойства поверхности.

У *O. scintillans* листья темно-зеленые, блестящіе, узкіе, заостренные, а у *O. lata* блѣдно-зеленые, морщинистые, округленные и широкіе (ср. прилагаемый рис. *O. scintillans* и *O. lata* на табл. 12). Также различаются и плоды: въ одномъ случаѣ они сходны съ плодами родоначальнаго вида, у другихъ же членовъ потомства они короче и толще, или, напротивъ, тоньше и длиннѣе.



Oenothera scintillans, новый видъ. Розетка прикорневыхъ листьевъ въ юнѣ.

Чѣмъ подробнѣе мы разсматриваемъ эти формы, тѣмъ яснѣе выражаются различные типы, тѣмъ очевиднѣе становится намъ, что мы имѣемъ дѣло не съ хаосомъ новыхъ образовъ и не съ длиннымъ рядомъ схожихъ и постепенно переходящихъ другъ въ друга формъ:

«Въ образѣ каждомъ есть сходство съ другими, но есть и различье».

Каждая изъ этихъ новыхъ формъ возникла изъ сѣмени, развившагося на родоначальномъ видѣ,—все равно, было ли это на свободѣ, или же въ опытномъ саду послѣ искусственнаго оплодотворенія собственною пылью.

Новыя формы относятся одна къ другой точно такъ же, какъ

вышеупомянутые виды мухъ и бабочекъ, розъ и ивъ, *Rubus* и *Hieracium*, какъ подвиды родовъ *Draba*, *Viola* и многихъ другихъ многоформенныхъ колѣнъ. Онѣ разграничиваются мелкими, для профана часто незамѣтными признаками, но признаки эти раздѣляютъ ихъ столь же рѣзко, какъ и границы между многими родственными видами, получившими признаніе со стороны лучшихъ знатоковъ систематики. Онѣ образуютъ настоящую «взрывчатую группу», со всѣми признаками, какіе мы изобразили для подобныхъ группъ.

Какъ только новые виды выдѣлились изъ родоначальнаго вида, они сразу уже постоянны. Для этого не нужно ни ряда поколѣній, ни борьбы за существованіе, ни удаленія негодныхъ особей, ни подбора. Каждый разъ, какъ въ саду моемъ показывалась новая форма, я искусственно оплодотворялъ ее ея собственною цвѣтенью, устраняя всякое участіе пчѣлкомыхъ. Послѣ этого карлики во многихъ тысячахъ потомства порождаютъ исключительно карликовъ (*O. papella*, табл. 15), отъ *O. albidula* происходитъ только *O. albidula*, отъ *O. rubiginervis* только *O. rubiginervis*. Изъ этого правила я долженъ упомянуть только объ одномъ исключеніи: изъ сѣмянъ *O. scintillans* (рис. на стр. 195) происходятъ лишь отчасти формы *scintillans*; но въ этомъ случаѣ непостоянство является столь же неизмѣннымъ правиломъ, какъ у другихъ формъ—постоянство.

Я избираю для примѣра *Oenothera gigas*. Ростомъ она такова же, какъ и родоначальный видъ, но стебель у нея толще, листья гуще, вѣнчикъ сильно раскрытыхъ цвѣтовъ шире, почки гораздо толще. Длина плодовъ вдвое меньше, и, соотвѣтственно этому, они содержатъ меньше сѣмянъ; зато самая сѣмена полнѣе, округленнѣе и тяжелѣе. Этотъ новый типъ появился въ моей культурѣ въ 1895 году въ одномъ единственномъ экземплярѣ, такъ что я его сперва и не замѣтилъ. Мнѣ хотѣлось тогда заставить перезимовать нѣсколько растений, и осенью я отобралъ дюжину самыхъ крупныхъ и тяжелыхъ розетокъ прикорневыхъ листьевъ, еще не успѣвшихъ пустить стебля. Лишь послѣ того, какъ эти растенія на слѣдующее лѣто расцвѣли, я замѣтилъ разницу; но значеніе этой разницы выяснилось только тогда, когда плоды начали созрѣвать и отличались отъ нормальныхъ плодовъ вышеуказанными признаками. Тогда я окружилъ еще не раскрывшіеся цвѣты особымъ чехликомъ и собственноручно оплодотворилъ ихъ, какъ только они раскрылись, ихъ собственною пыльцею. Такимъ образомъ, я получилъ отъ этого первенца новаго вида, отъ этого родоначальника новаго типа, сѣмена въ полнѣйшей чистотѣ.

На слѣдующую весну (1897) я произвелъ посѣвъ. Какъ только развились третій и четвертый листъ, — разница уже обнаружилась. Всѣ молодыя растенія не походили на первоначальный видъ: они были сильнѣе, темнѣе, съ болѣе широкими листьями. Ихъ было нѣ-

сколько сотъ, но всѣ они составляли, очевидно, одинъ типъ. Когда же въ теченіе лѣта показались стебли, листья, почки, цвѣты и, наконецъ, плоды.—то стало совершенно несомнѣннымъ, что возникъ новый и постоянный видъ.

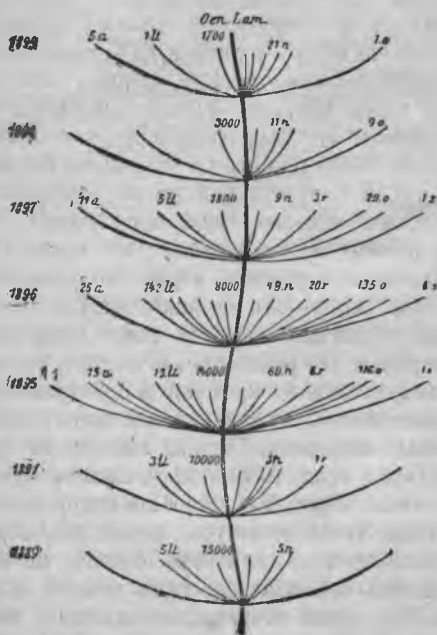
Oenothera gigas, возникшая въ одномъ экземплярѣ, сразу же дала чистыя и постоянныя сѣмена. Дѣти повторили образъ матери, и то же стало проявляться во внукахъ и правнукахъ. Однимъ скачкомъ, произойдя изъ материнской формы, видъ сразу явился во всемъ своемъ совершенствѣ. Здѣсь не было какой-либо начальной формы, которую естественный подборъ долженъ былъ бы еще очищать и улучшать, чтобы создать жизнеспособную форму: это былъ такой же видъ, какъ другіе, равноправно выступившій на сцену рядомъ со старшими видами.

Такимъ же образомъ возникли и другіе мои виды: внезапно и безъ переходовъ. Судя по этому, мы можемъ себѣ представить, что виды въ природѣ возникаютъ вообще не постепенно, не вслѣдствіе медленнаго приспособленія къ вліяніямъ внѣшняго міра,—но скачкомъ, независимо отъ окружающаго міра. Виды—это не какія-нибудь произвольныя группы, между которыми человѣкъ здѣсь и тамъ проводить границы ради лучшаго ихъ обозрѣнія: это рѣзко обозначенныя, вполне самостоятельныя существа, ограниченныя во времени и пространствѣ.

Нѣтъ, конечно, никакой надобности, чтобы каждый видъ возникалъ въ лицѣ одного единственнаго индивида. Тотъ же самый скачокъ, та же мутация могутъ повторяться, если только продолжаетъ существовать обусловившая ихъ причина. Такъ было вообще и при моихъ опытахъ. Нужно только заботиться, чтобы культуры имѣли необходимый объемъ, чтобы онѣ состояли не изъ немногихъ сотенъ, но изъ нѣсколькихъ тысячъ особей. Гдѣ это соблюдается, тамъ вскорѣ обнаруживаются два новыя правила. Съ одной стороны, въ одномъ и томъ же посѣвѣ оказывается обыкновенно по нѣскольку экземпляровъ *O. lata*, *O. panella*, *O. oblonga* и другихъ новыхъ типовъ. Съ другой стороны, въ послѣдующіе годы появляются все тѣ же и тѣ же типы, происходящіе изъ общаго племени. Число новыхъ видовъ вовсе не неограничено; напротивъ: ихъ лишь немного, и они ежегодно появляются во многихъ экземплярахъ. Рядомъ съ болѣе частыми попадаются, конечно, и болѣе рѣдкіе, какъ *O. gigas* и нѣкоторые другіе.

Итакъ, этотъ опытъ, продолжавшійся въ теченіе ряда годовъ, даетъ намъ картину мутаціоннаго періода. Если этотъ періодъ въ сравненіи съ теченіемъ вѣковъ и геологическихъ періодовъ является лишь краткимъ мгновеніемъ, то по отношенію къ нашей жизни онъ достаточно долготъ, чтобы мы могли точно изслѣдовать и освѣтить всѣ черты его. Такимъ образомъ, мы можемъ, возвращаясь къ нашему первому родословному дереву (рис. на стр. 191), выбрать одинъ отдѣлъ

его и разработать этот отдѣлъ въ большемъ масштабѣ. Мы удержимъ тотъ же принципъ рисунка и получимъ тогда приводимое на этой страницѣ второе родословное дерево, соответствующее верхней группѣ перваго родословнаго дерева. На послѣднемъ главный стволъ соответствуетъ родоначальному виду. Каждый годъ изъ него происходятъ



Родословное дерево *Oenothera Lamarckiana*, изображающее ежегодное об изованіе новыхъ видовъ въ опытномъ саду въ 1889—99 г. *g* — *O. gigas*, *a* — *O. albida*, *lt* — *O. lata*, *n* — *O. nanella*, *r* — *O. rubrinervis*, *o* — *O. oblonga*, *s* — *O. scintillans*. Цифра, стоящая при буквѣ, показываетъ, въ сколькихъ экземплярахъ появлялся всякій разъ новый видъ. Цифры, стоящія у главнаго ствола, изображаютъ число экземпляровъ въ каждой культурѣ.

Въ моихъ опытахъ старый видъ измѣняется во всѣхъ направленіяхъ. Измѣняются почти всѣ органы и свойства, и притомъ какъ въ смыслѣ прогресса, такъ и въ смыслѣ регресса. Насколько я знаю, превращенія его въ вольной природѣ совершенно тѣ же, что и въ моемъ саду; только тамъ растенія находятся среди кустовъ, сбитыя

многочисленныя вѣтви, изъ коихъ нанесены на рисунокъ лишь тѣ, которыя соответствуютъ новымъ видамъ, такъ какъ, разумѣется, новые типы составляютъ лишь весьма малую часть, лишь немного процентовъ всего потомства въ каждомъ поколѣніи. Было бы излпшнимъ изображать также и нормальныя особи въ видѣ боковыхъ вѣтвей ствола: число ихъ ежегодно превосходило тысячу, доходя до 15000.

Если мы назовемъ тѣ особи, которыя непосредственно выходятъ изъ стараго типа, принявъ новый образъ, мутантами, то на нашемъ рисункѣ изображены только такіе мутанты. Каждый изъ нихъ основываетъ новый стволъ, а потомки этихъ родоначальниковъ образуютъ новые виды. Я культивировалъ этихъ потомковъ много разъ, иногда въ нѣсколькихъ поколѣніяхъ, но не изобразилъ этого на рисунокѣ, чтобы не усложнять его.

въ кучу, на сухой песчаной почвѣ, мои же культуры хорошо уза-
вѣжены, растенія широко разсажены, и за ними есть хороший уходъ.
Мутаціи, слѣдовательно, не зависятъ отъ жизненныхъ условій, — по
крайней мѣрѣ, направленіе ихъ не опредѣляется этими условіями.

Очевидно, не всѣ эти формы способны выдержать борьбу за суще-
ствование. Большая часть изъ нихъ рано или поздно погибнетъ, такъ
какъ онѣ слабѣе или хуже вооружены, чѣмъ материнскій видъ. Но
нѣкоторыя, какъ *O. rubripervis* и *O. gigas*, повидимому, не усту-
паютъ родоначальному виду и даже, можетъ-быть, въ нѣкоторыхъ от-
ношеніяхъ превосходятъ его. Можетъ-быть, имъ удастся когда-нибудь
доставить своему типу побѣду и широкое распространеніе и основать
въ родной флорѣ новый видъ. Но опыты въ этомъ направленіи по-
требуютъ еще очень многихъ лѣтъ, прежде чѣмъ они могутъ привести
къ прочному результату.

Согласно этому воззрѣнію борьба за существованіе происходитъ
не между особями, а между видами. Переживаютъ не наилучшіе инди-
виды, а тѣ типы, которые случайно лучше всего приспособлены къ
господствующимъ обстоятельствамъ. Возможно, что одержитъ побѣду
O. gigas или *O. rubripervis*, а можетъ быть жизненные условія
сложатся такъ, что къ нимъ лучше всего подойдетъ маленькая *O. pa-
nella* или какая-нибудь другая новая форма.

Оставимъ теперь въ сторонѣ нашъ специальный случай и отъ-
дѣльныхъ фактовъ обратимся снова къ нашимъ общимъ разсужде-
ніямъ. Прежде всего является вопросъ: даютъ ли наши наблюденія
надъ родомъ *Oenothera* общую схему для всякаго другого видо-
образованія? Этого я не думаю, да оно и не соответствуетъ имѣю-
щимся въ моемъ распоряженіи фактамъ. Фонъ-Веттштейнъ не-
однократно утверждалъ, что разные виды возникли различнымъ спо-
собомъ. Въ своемъ докладѣ въ Ахенѣ, въ послѣднемъ собраніи этого
общества, онъ также подробно развилъ этотъ важный принципъ. Вся
систематика указываетъ на то, что должны были существовать—да,
вѣроятно, и нынѣ еще существуютъ—разныя формы образованія ви-
довъ. Прежде всего мы должны различать прогрессивныя и регрес-
сивныя развѣтвленія генеалогическаго дерева.

На прогрессивномъ видообразованіи, на постоянномъ накопленіи
новыхъ свойствъ основывается, очевидно, прогрессъ въ рядахъ жи-
выхъ существъ. Вся дифференцировка высшихъ организмовъ состоитъ
въѣдъ, въ сущности, въ обладаніи безчисленными свойствами, которыя
постепенно возникли въ теченіе геологическихъ періодовъ. Насколько
эти свойства были полезны или, по крайней мѣрѣ, безвредны для орга-
низма, они передавались его потомкамъ черезъ длинные промежутки
времени, тогда какъ вредныя свойства должны были рано или поздно

потеряться. Но рядомъ съ этимъ прогрессивнымъ превращеніемъ постоянно происходило и регрессивное. Повсюду мы встрѣчаемъ рудиментарные органы и рудиментарныя свойства; повсюду находимъ мы въ родахъ и семействахъ отдѣльные виды, которымъ недостаетъ какъ-разъ типическаго признака вида или семейства. Въ такихъ случаяхъ допускаютъ обыкновенно, что въ данныхъ примѣрахъ эти признаки утратились или находятся въ скрытомъ состояніи. Такъ, филлодіи суть листья безъ пластинки, и, безъ сомнѣнія, предки видовъ, имѣющихъ филлодіи, нѣкогда прежде имѣли листовыя пластинки. Листья могутъ превратиться даже въ простые тонкіе усики (*Lathyrus Aphaca*). Было бы излишне выбирать дальнѣйшіе примѣры изъ массы имѣющагося матеріала.

Наоборотъ, скрытыя и, повидимому, утраченныя свойства могутъ, при неизвѣстныхъ намъ условіяхъ, рано или поздно снова сдѣлаться активными. Въ системѣ однодольныхъ здѣсь и тамъ проявляются свойства, которыя оказываются болѣе или менѣе атавистическими, какъ ростъ въ толщину драцены и широкіе листья у *Dioscorea*.

Очевидно, превращеніе въ скрытое состояніе, а затѣмъ новое обнаруженіе скрытыхъ свойствъ играютъ чрезвычайно важную роль въ мірѣ животныхъ и растений: они имѣютъ навѣрное весьма значительное участіе въ великомъ богатствѣ формъ всей природы. Стоитъ только просмотрѣть діагнозы обыкновеннѣйшихъ семействъ и крупныхъ видовъ, чтобы повсюду, почти на каждомъ шагу, наткнуться на исключенія, а исключенія эти основываются большею частью на недостаткѣ обычныхъ признаковъ, которые, слѣдовательно, утрачены или находятся въ скрытомъ состояніи. Цѣлые крупные отдѣлы системы, цѣлыя вѣтви родословнаго дерева обязаны своими особенностями этому регрессивному превращенію. Но въ цѣломъ усовершенствованіе основывается, очевидно, на прогрессѣ, т.-е. на увеличеніи числа свойствъ.

Изъ этихъ разсужденій возникаетъ вопросъ: происходятъ ли прогрессивныя и регрессивныя измѣненія по одной общей схемѣ? Очевидно, это не необходимо, и, насколько можно рѣшить этотъ вопросъ на основаніи опытныхъ данныхъ, мнѣ кажется, что въ общемъ прогрессивныя измѣненія происходятъ по схемѣ нашихъ преобразованій, возникающихъ въ видѣ взрывовъ,—по схемѣ нашихъ мутаціонныхъ періодовъ. Регрессивныя же измѣненія происходятъ, какъ кажется, по одиночкѣ. Многое изъ того, что обыкновенно называютъ разновидностями (*varietates*), основывается, очевидно, на регрессѣ, какъ, напр., бѣлыя разновидности голубыхъ или красныхъ садовыхъ цвѣтовъ, лишенные пушка персики, лишенные шиповъ плоды дурмана, земляника безъ плетей и т. п. Безъ сомнѣнія, регрессивное видообразование встрѣчаетъ здѣсь во множествѣ случаевъ лучшія аналогіи, чѣмъ въ вышеприведенномъ рядѣ наблюденій.

Итакъ, я заключаю, что прогрессъ въ мірѣ живыхъ существъ въ общемъ и въ цѣломъ происходитъ толчками или скачками. Въ теченіе тысячелѣтій все находится въ покоѣ. Дикорастущія растенія нашей родной флоры въ настоящее время въ существенныхъ чертахъ тѣ же, какія они были во времена древнихъ германцевъ. Но отъ времени до времени природа пытается создать что-нибудь новое и лучшее. Она берется то за одинъ, то за другой видъ; созидательная сила пробуждается, и разомъ возникаютъ новыя формы изъ стараго, до тѣхъ поръ неизмѣннаго племени. Но творческая дѣятельность вовсе не считается съ господствующими жизненными условіями: она творитъ лишь для того, чтобы образовать нѣчто новое; она увеличиваетъ богатство формъ, но предоставляетъ имъ самимъ попытаться справиться съ обстоятельствами. Одной изъ этихъ формъ счастье благопріятствуетъ, другой—нѣтъ; судьба рѣшаетъ, что, въ концѣ концовъ, выживетъ и, слѣдовательно, будетъ избрано для продолженія родословнаго дерева.

Для регрессивныхъ превращеній такіе мутаціонные періоды, конечно, не нужны. Любой признакъ при случаѣ можетъ утрачиваться, любое скрытое свойство при лучшихъ условіяхъ снова можетъ сдѣлаться активнымъ. Часто такія перемѣны возникаютъ въ извѣстныхъ группахъ свойствъ одновременно, но нерѣдко признаки при этомъ остаются вполне независимыми одинъ отъ другого; а при возникновеніи разновидностей черезъ потерю признаковъ эта независимость, вѣроятно, составляетъ общее правило.

Безполезно было бы здѣсь разсматривать другіе типы видообразованія. Большею частью они имѣютъ лишь второстепенное значеніе для прогресса въ цѣломъ. Это относится въ особенности къ изученному Кернеромъ и другими возникновенію новыхъ видовъ путемъ скрещиванія. Очевидно, что такіе виды не могутъ образовать новыхъ свойствъ, а могутъ лишь увеличивать богатство формъ дальнѣйшими комбинаціями существующихъ признаковъ.

Итакъ, мы ограничимся теперь прогрессивнымъ развитіемъ, — постепеннымъ умноженіемъ числа свойствъ и признаковъ, обусловливающихъ усовершенствованіе организаци. Въ нашемъ примѣрѣ (*Oenothera lamarckiana*) каждый новый видъ отличается отъ материнскаго вида однимъ свойствомъ. Если это свойство обнаруживается и во всемъ растеніи, и во всѣхъ его органахъ, то во всѣхъ культурахъ и опытахъ оно представляетъ неразложимую на части единицу. Комбинаціи такихъ свойствъ, правда, встрѣчаются, но рѣдко, и, чтобы не затемнить и не усложнить наши дальнѣйшія разсужденія, мы оставимъ эти комбинаціи въ сторонѣ. Тогда мы придемъ къ представленію, что обыкновенно въ каждый мутаціонный періодъ организаци подвигается впередъ на одинъ шагъ. Слѣдовательно, сколько та-

кихъ шаговъ сдѣлала организація съ самаго начала, столько было и мутаціонныхъ періодовъ.

Обратимся опять къ нашему родословному дереву на стр. 191. Положимъ, что намъ дана задача продолжить родословное дерево книзу настолько, насколько это возможно. Очевидно, что при этомъ намъ не придется мѣнять нашей схемы, такъ какъ для каждого изъ нынѣ живущихъ видовъ можно представить себѣ родословное дерево въ видѣ сплошной линіи, идущей до самыхъ древнѣйшихъ его предковъ—первоорганизмовъ. Книзу эта линія соединяется съ другими, постепенно отъ нея отвѣтвляющимися, какъ это и представлено на нашемъ рисункѣ. Но послѣднимъ мутаціоннымъ періодомъ, которые мы знаемъ изъ опыта и изъ частной систематики ближайшихъ родственниковъ нашей *Oenothera*, должны были предшествовать другіе такіе же періоды. Одинъ изъ нихъ уже заключается въ нашемъ рисункѣ; книзу за нимъ слѣдуютъ другіе, гораздо болѣе многочисленныя, постоянно повторяющіеся почти безконечно. По всей линіи, до самаго нижняго ея конца, группируются боковыя вѣтви въ видѣ мутовокъ, между которыми остаются неразвѣтвленныя участки. Каждая мутовка есть мутаціонный періодъ; при каждой мы представляемъ себѣ, что организація возвысилась на одинъ шагъ, въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ по особому направленію, ведущему къ тому виду, который обозначенъ нами какъ вершина всего дерева, т.-е. въ нашемъ примѣрѣ—къ *Oenothera Lamarckiana*. Конечно, должны были существовать и такіе мутаціонные періоды, когда сразу къ старымъ свойствамъ присоединялись два или нѣсколько новыхъ. Наоборотъ, бывали, безъ сомнѣнія, и такіе періоды, когда основному виду не удавалось произвести что-либо выше себя, и, слѣдовательно, не достигалось никакого прогресса. Но въ среднемъ выводѣ мы пока принимаемъ, что каждый мутаціонный періодъ соответствуетъ одному шагу впередъ въ процессѣ организаціи.

Сколько же такихъ шаговъ потребно было, чтобы достичь высоты одного изъ существующихъ видовъ? Очевидно, столько, сколько свойствъ имѣетъ въ настоящее время этотъ видъ, если подъ свойствами разумѣть не только внѣшніе признаки, но всѣ единицы, изъ которыхъ построены всѣ морфологическія и фізіологическія проявленія жизни.

Попытаемся же нѣсколько глубже проникнуть въ сущность этихъ свойствъ.

Какъ безконечно разнообразіе органической природы! Какоѣ необозримый рядъ родовъ, видовъ и подвидовъ развертывается передъ нашимъ взоромъ! Одно только число нынѣ живущихъ цвѣтковыхъ растений навѣрное превосходитъ миллионъ. Во сколько же разъ больше было видовъ, которые жили въ составѣ различныхъ семействъ и родовъ въ теченіе геологическихъ періодовъ! Въ ископаемыхъ остаткахъ

мы узнаемъ все новыя и новыя формы, и совершенно очевидно, что онѣ обнимаютъ лишь очень небольшую частичку всего того, что нѣкогда жило на землѣ. Если каждый отдѣльный видъ обладаетъ всего однимъ характернымъ признакомъ, ему исключительно присущимъ, то сколько милліоновъ и, можетъ-быть, милліардовъ такихъ признаковъ должно было существовать и существовало во всемъ живущемъ и вымершемъ мірѣ! Къ счастью, это представленіе тотчасъ же допускаетъ весьма существенное ограниченіе, именно въ двухъ весьма различныхъ отношеніяхъ. Во-первыхъ, для нашей задачи имѣетъ значеніе не тотъ вопросъ, какъ велика сумма свойствъ всѣхъ организмовъ, а то, сколько такихъ свойствъ можетъ соединиться въ одномъ видѣ. Здѣсь мы сейчасъ же встрѣчаемся съ гораздо меньшими цифрами. Во-вторыхъ, вовсе не необходимо, чтобы каждый видъ обладалъ свойствомъ, не встрѣчающимся у другихъ видовъ; совершенно напротивъ: мы постоянно встрѣчаемся съ тѣми же красками цвѣтовъ, съ тѣми же формами листьевъ. Растенія съ усиковыми побѣгами, вьющіяся растенія, сухіе и мясистые плоды, разбросанное и супротивное расположение листьевъ, колосья, зонтики, цвѣточныя головки,—все это по многу разъ повторяется въ самыхъ различныхъ группахъ системы. То же самое относится и къ безчисленнымъ другимъ свойствамъ. Различія между видами основываются болѣе на различныхъ комбинаціяхъ сравнительно небольшого числа признаковъ, чѣмъ на пріобрѣтеніи особыхъ свойствъ, своеобразныхъ для каждаго отдѣльнаго вида. Одинъ новый признакъ, сообщенный какой-нибудь группѣ формъ, можетъ, очевидно, удвоить число этихъ формъ. Это часто встрѣчается въ садоводствѣ, гдѣ введеніе какого-нибудь новаго типа даетъ поводъ значительно увеличивать, иногда почти удвоивать рядъ разновидностей данной расы. Для примѣра я назову одно изъ новѣйшихъ и прекраснѣйшихъ пріобрѣтеній въ родѣ георгинъ. Нѣсколько десятилѣтій тому назадъ случайно была открыта первая кактусовая далія съ язычковыми цвѣтами, закрученными назадъ. Тотчасъ же приступили къ скрещиванію ея со всѣми имѣвшимися сортами этого обыкновеннаго садоваго растенія, и теперь мы имѣемъ махровыя и простыя, высокія и низкія кактусовыя георгины во всѣхъ отгѣнкахъ цвѣтовъ и съ другими различіями. То же случилось и съ махровою сиренью. Когда Лемоанъ вводилъ ее въ продажу, онъ получилъ отъ одного случайно пріобрѣтеннаго покупкою махроваго сорта, черезъ скрещиваніе съ другими, изрядное количество новыхъ разновидностей. Сколько старыхъ сортовъ онъ употребилъ для этого, столько же новыхъ сортовъ могъ онъ послѣдовательно предложить своимъ покупателямъ.

Въ большихъ размѣрахъ и въ вольной природѣ этотъ процессъ совершается, конечно, не черезъ скрещиваніе, но черезъ случайное

возникновеніе разновидностей. Эти послѣднія, возникая большею частью черезъ утрату или черезъ переходъ въ скрытое состояніе какого-нибудь ранѣ имѣвшагося свойства, повторяются въ системѣ почти столь же часто, какъ и данное свойство.

Такимъ образомъ мы видимъ, что число свойствъ, которыя могутъ содержаться въ одномъ видѣ, хотя бы и высоко организованномъ, сводится, безъ сомнѣнія, отъ миллионовъ къ тысячамъ. Черезъ это въ такой же мѣрѣ увеличивается надежда когда-нибудь произвести полный анализъ какого-нибудь вида. Но въ настоящій моментъ мы еще очень далеки отъ этого. Если попытаться сдѣлать для какого-нибудь вида подобный анализъ, то нетрудно составить списокъ въ нѣсколько сотъ свойствъ, навѣрное независимыхъ одно отъ другого. Но трудности все возрастаютъ, повсюду намъ, въ концѣ концовъ, является помѣхою наше недостаточное знаніе. Намъ недостаетъ, конечно, не знанья разныхъ частей: мы имѣемъ подробныя морфологическія и анатомическія монографіи отдѣльныхъ видовъ, и обширный фактическій матеріалъ ждетъ только обработки. Нѣтъ, недостатокъ здѣсь болѣе принципиальный:

«Чтобъ въ безконечномъ пути найти вѣрный,
И различать, и связывать умъ ей».

Такъ сказалъ поэтъ; различать-то мы умѣемъ, но какъ слѣдуетъ связать бесчисленные частности,—это остается большею частью открытымъ вопросомъ.

Здѣсь опытные данныя, полученные нами изъ вышеописаннаго мутаціоннаго періода *Oenothera lamarckiana*, указываютъ намъ путь. Этотъ путь ведетъ къ дальнѣйшему ограниченію числа единичныхъ или элементарныхъ свойствъ, соединеніе которыхъ въ одномъ растительномъ видѣ мы должны себѣ представлять. Именно, кажется несомнѣннымъ, что каждый изъ возникшихъ въ этомъ случаѣ новыхъ видовъ есть результатъ единичной мутаціи материнской формы. *O. lata* и *O. papella* появились внезапно въ числѣ гораздо болѣе ста, а *O. oblonga* слишкомъ въ трехстахъ экземплярахъ, причемъ признаки ихъ постоянно оставались нераздѣльными. Если бы эти признаки лишь случайно были связаны между собою, то одинъ и тотъ же случай, конечно, не могъ бы повторяться такъ правильно и безъ всякихъ исключеній. Очевидно, ихъ соединяетъ какая-то внутренняя связь, они основываются на общей причинѣ, являются выраженіемъ одного общаго внутренняго превращенія, одного поваго элементарнаго свойства.

И какъ различны эти проявленія новыхъ свойствъ! Возьмемъ, для примѣра, *O. lata*. Она тотчасъ же бросается въ глаза своимъ низкимъ ростомъ и слабымъ стеблемъ; листья у нея широки, морщилисты, съ округленною вершиной; цвѣточные почки толсты, а плоды

мелки, ея пыльники имѣютъ своеобразное разрастаніе постѣнной ткани и содержать лишь безплодную цвѣтень, а рыльца всегда болѣе или менѣе срастаются. Какъ ни различны эти признаки и какъ ни невозможно, кажется, пока свести ихъ къ одной общей причинѣ,—они, однако, всегда неразрывно связаны между собою. Нѣтъ сомнѣнія, что признаки *O. lata* составляютъ одно цѣлое свойство, происходящее отъ одной простой мутации материнскаго вида.

Итакъ, каждое элементарное свойство можетъ обнаруживаться, совмѣстно съ другими, въ различнѣйшихъ органахъ растенія и какъ бы въ совершенно самостоятельныхъ измѣненіяхъ. Цѣлая группа признаковъ можетъ быть слѣдствіемъ лишь одного шага въ развитіи видовъ. «Одинъ толчокъ,—сто петель вьются». Но и обратно мы должны допустить, что для объясненія всего богатства формъ растенія потребно гораздо меньшее число принципиальныхъ единицъ, чѣмъ сколько найдется нумеровъ въ спискѣ его признаковъ. Мы заключаемъ отсюда, слѣдовательно, что какія-нибудь нѣсколько тысячъ единицъ достаточны для объясненія наисложнѣйшей организаци. Если бы только мы могли овладѣть этими признаками!

Чѣмъ ниже организациа, тѣмъ меньше должно быть число единицъ, ее составляющихъ, и тѣмъ меньше должно быть, согласно нашему рис. на стр. 191, число предшествующихъ мутационныхъ періодовъ. Для низшихъ животныхъ и растеній приходится допустить, что формы эти удержались безъ измѣненій въ теченіе долгихъ геологическихъ временъ, и что лишь изрѣдка для нихъ наступали періоды измѣненія. Наоборотъ, бывають случаи, когда, очевидно, въ короткое (въ геологическомъ смыслѣ) время превращенія быстро слѣдовали одно за другимъ, чтобы достигнуть значительнаго прогресса, которымъ извѣстныя высоко одаренныя формы отличаются отъ своихъ ближайшихъ родственниковъ.

Довольно согласно допускають, что переходъ отъ высшихъ обезьянъ къ человѣку былъ необыкновенно быстръ, и что *Pithesanthropus erectus* представляетъ лишь одну ступень изъ длиннаго ряда превращеній, которыя, будучи весьма ограничены по мѣсту и времени, подготовили появленіе перваго человѣка.

Успѣхъ составляетъ въ этомъ мірѣ единственное надежное средство для поддержанія жизни, — такъ это бываетъ въ человѣческомъ обществѣ, такъ было и въ геологическія времена. Постоянство формы удерживается лишь въ рѣдкихъ случаяхъ, лишь вслѣдствіе цѣлаго ряда счастливыхъ случайностей. Все, что не можетъ приспособляться къ вѣчно измѣняющимся обстоятельствамъ, почти всегда осуждено на гибель: объ этомъ повсюду свидѣлствуетъ геологія. Роза недавно показалъ, какъ постоянныя измѣненія живого міра въ послѣдовательныхъ геологическихъ слояхъ доказываютъ, что обширная и постоянная

способность къ превращеніямъ составляетъ одно изъ важнѣйшихъ условій для продолжительнаго существованія крупныхъ группъ организмовъ въ ряду геологическихъ слоевъ. Долгая жизнь всегда бываетъ связана съ большимъ богатствомъ формъ, и случаи, когда отдѣльные типы выдерживаютъ борьбу за существованіе во всѣ періоды,—какъ напр., это замѣчается у нѣкоторыхъ діатомей,—принадлежитъ къ рѣзкимъ исключеніямъ.

Одно изъ первыхъ и важнѣйшихъ возраженій, сдѣланныхъ при жизни Дарвина противъ теоріи эволюціи, относится къ вопросу о продолжительности жизни на землѣ. Какъ безконечно долго должна была земля населяться живыми существами, если эти послѣднія развивались въ требуемой ученіемъ Дарвина послѣдовательности и съ медленностью обыкновеннаго селекціоннаго процесса! Мы совсѣмъ не видимъ, чтобы виды измѣнялись. Сорты растений, которые растутъ въ теченіе столѣтій, а можетъ-быть и тысячу лѣтъ или болѣе въ отдѣльных мѣстностяхъ, все-таки не обнаруживаютъ замѣтныхъ различій по времени и, вѣроятно, не измѣнились съ момента своего возникновенія. Если развитіе шло съ самаго начала такъ медленно, то ни милліоновъ, ни даже милліардовъ столѣтій не хватитъ, чтобы объяснить происхожденіе наиболѣе высоко организованныхъ существъ. Этотъ упрекъ такъ часто высказывался и такъ извѣстенъ каждому, что здѣсь нѣтъ надобности подробнѣе распространяться о немъ.

Но возраженіе это теряетъ все свое значеніе, если наше представленіе о превращеніяхъ видовъ время отъ времени скачками — вѣрно. Я только-что постарался показать, что допущеніе нѣсколькихъ тысячъ свойствъ для объясненія организаціи высшихъ растений составляетъ цифру скорѣе слишкомъ большую, чѣмъ слишкомъ малую. Если же каждому новому свойству соответствуетъ одинъ мутаціонный періодъ, то для родословнаго дерева высшихъ растений нужно допустить, по прямой линіи отъ прародителя до опредѣленнаго вида явнобрачнаго растенія, также всего лишь нѣсколько тысячъ такихъ періодовъ.

Спрашивается теперь, какъ же часто могутъ слѣдовать одинъ за другимъ эти періоды? Долги или коротки были раздѣлявшіе ихъ промежутки времени? Оставались ли отдѣльные виды безъ измѣненій въ теченіе многихъ или хоть нѣсколькихъ столѣтій прежде, чѣмъ они начали расщепляться и дали начало новымъ формамъ? Очевидно, должны были встрѣчаться обѣ крайности; въ системѣ должна была существовать то большая, то меньшая, въ большинствѣ же случаевъ, вѣроятно, средняя скорость измѣненій. Чѣмъ выше организація въ настоящее время, тѣмъ, конечно, быстрѣе долженъ былъ совершаться прогрессъ.

Но въ мірѣ растений высота организаціи для большинства цвѣт-

ковыхъ растений въ существенныхъ чертахъ не весьма различна. Если оставить голосѣмнныя растенія въ сторонѣ, то вопросъ о томъ, какія растенія выше организованы, однодольныя или двусѣмянодольныя, — остается совершенно открытымъ.

Лишь ради условныхъ цѣлей его разрѣшаютъ обыкновенно въ пользу двусѣмянодольныхъ. Но, во всякомъ случаѣ, однодольныя происходятъ отъ двудольныхъ, и, слѣдовательно, родословное дерево, чтобы дойти до однодольныхъ, должно было пройти черезъ большее число періодовъ превращеній, чѣмъ до двудольныхъ. И кто могъ бы неопровержимо доказать, что великолѣпныя, высоко дифференцированныя орхидеи, такъ сложно приспособленныя къ чрезвычайно разностороннимъ и тонкимъ требованіямъ оплодотворенія съ помощью насѣкомыхъ, что онѣ ниже организованы, чѣмъ высшія изъ двудольныхъ?

Въ царствѣ цвѣтковыхъ растений, особенно у скрытосѣмянныхъ, мы не находимъ, слѣдовательно, какого-нибудь особеннаго прогресса въ опредѣленномъ направленіи, но лишь стремленіе къ возможно наибольшему богатству формъ. Другими словами: всѣ эти цвѣтковыя растенія стоятъ въ общемъ на одинаковой высотѣ организаци: одно, можетъ-быть, имѣетъ нѣсколько больше свойствъ въ ея основѣ, другое—нѣсколько меньше, но въ сравненіи съ общимъ числомъ свойствъ эти различія незначительны. Слѣдовательно, мы можемъ покамѣстъ пренебречь ими, такъ какъ, пока наши знанія объ общемъ числѣ свойствъ еще совершенно смутны, мы, конечно, не имѣемъ надобности обращать вниманіе на эти различія.

Теперь вопросъ нашъ сводится къ слѣдующему: сколько элементарныхъ свойствъ, среднимъ числомъ, имѣетъ скрытосѣмянное растеніе? Отвѣтъ на это заключаетъ въ себѣ двѣ части, какъ сейчасъ видно будетъ, если мы представимъ себѣ мысленно родословное дерево растительнаго царства.

До начала цвѣлой группы скрытосѣмянныхъ дерево это, понятно, общее для всѣхъ видовъ; съ этого же момента оно раздѣляется все на новыя и болѣе многочисленныя вѣтви. И сейчасъ же намъ бросается въ глаза, что далеко наибольшая часть свойствъ явнобрачныхъ—одни и тѣ же, такъ какъ почти все вегетативное строеніе въ растительномъ царствѣ для всѣхъ сосудистыхъ растений въ главныхъ чертахъ одно и то же. Строеніе и распредѣленіе сосудистыхъ пучковъ, вторичный ростъ въ толщину, кожа съ устьицами, внутреннее строеніе ствола и листьевъ, дифференцировка корней и форма развѣтвленія ствола,—все это уже у сосудистыхъ тайнобрачныхъ оказывается въ существенныхъ чертахъ такимъ же, какъ мы находимъ теперь это даже у самыхъ высшихъ явнобрачныхъ. Конечно, мы видимъ безчисленныя варіаціи на главную тему, иногда потерю или

скрытое состояніе пѣлыхъ группъ признаковъ, но все-таки не замѣчаемъ существеннаго прогресса въ опредѣленномъ направленіи. Лишь безконечное разнообразіе органовъ цвѣтенія составляетъ, какъ кажется, исключительное достояніе явнобрачныхъ растений.

Итакъ, мы раздѣляемъ генеалогическое дерево высшихъ растений на періодъ вегетативнаго развитія и періодъ выработки цвѣтовъ. Очевидно, первый составляетъ далеко наибольшую, а второй—сравнительно малую часть этого дерева. Или—если мы опять обратимся къ нашему рис. на стр. 191,—нужно было гораздо больше мутаціонныхъ періодовъ, чтобы подняться отъ низшихъ водорослей до хвойныхъ и саговыхъ растений, чѣмъ чтобы дойти отъ этихъ послѣднихъ до высшихъ цвѣтковыхъ растений.

Но хвойныя и саговыя появляются въ ряду геологическихъ формаций лишь около середины всего періода жизни на землѣ,—всего біологическаго времени. Совокупная толщина слоевъ, отложившихся ранѣе каменноугольнаго періода, лишь немного превосходитъ толщину слоевъ этого послѣдняго и всѣхъ позднѣйшихъ формаций. Слѣдовательно, въ первой половинѣ біологическаго времени развитіе должно было идти быстрѣе, чѣмъ во второй половинѣ, и все заставляетъ предполагать, что оно шло въ нѣсколько разъ быстрѣе.

Къ тому же выводу приводитъ насъ и разсмотрѣніе животнаго царства. Древнѣйшіе остатки позвоночныхъ животныхъ найдены уже въ девонской формации *), т.-е. еще нѣсколько ранѣе, чѣмъ остатки хвойныхъ растений. Все развитіе отъ первоначальныхъ животныхъ формъ до позвоночныхъ заняло, во всякомъ случаѣ, не больше времени, чѣмъ дальнѣйшее развитіе и преобразование внутри группы позвоночныхъ.

Итакъ, въ началѣ развитіе міра живыхъ существъ должно было идти быстрѣе, чѣмъ въ настоящее время. Отдѣльные мутаціонные періоды должны были слѣдовать другъ за другомъ въ болѣе короткіе сроки. Находившіеся между ними періоды покоя, соотвѣтствовавшіе продолжительности жизни отдѣльныхъ постоянныхъ видовъ, должны были тогда быть значительно короче. Мелкіе взрывы нашего родословнаго дерева были чаще, все находилось въ дѣйстви и движеніи, тогда какъ въ настоящее время природа, какъ намъ кажется, находится въ покоѣ.

Ясно, что это уменьшеніе быстроты процесса развитія не могло быть везапнымъ, но было вполне постепеннымъ. «Въ началѣ было дѣяніе»,—все шло впередъ сильно и быстро, жизнь разрасталась все въ новыхъ и новыхъ направленіяхъ; но, мало-по-малу, въ теченіе

*) Даже въ сплурійской.

геологическихъ періодовъ, прогрессъ ослабѣлъ; съ появленіемъ чело-
вѣка цѣль, кажется, была достигнута, и теперь все идетъ такъ лѣнливо,
что прогрессъ какъ-будто законченъ: намъ кажется, что мы совер-
шаемъ лишь вмѣстѣ съ нимъ его послѣдніе шаги.

Физическая геологія указываетъ намъ двѣ причины этого посте-
пеннаго замедленія. Въ началѣ біологическаго времени поверхность
земли была теплѣе, солнце свѣтило ярче; съ тѣхъ поръ, какъ земная
кора затвердѣла, образовались моря и начала пробуждаться жизнь,
температура земной поверхности стала зависѣть почти исключительно
отъ солнца: внутренняя теплота земли участвуетъ въ согрѣваніи зем-
ной коры лишь въ незначительной степени. Черезъ десять тысяче-
лѣтій, по вычислениямъ лорда Кельвина, земная теплота не могла
уже нагрѣть земную поверхность хотя бы на одинъ градусъ, такъ что
температура поверхности зависитъ съ этихъ поръ почти только отъ
лучей солнца. Но и солнце въ тѣ времена было теплѣе, чѣмъ теперь,
когда оно постепенно охлаждается; оно сильнѣе согрѣвало землю и
давало ей болѣе яркій свѣтъ. Вычислены, что въ началѣ каменно-
угольнаго періода, т.-е. около середины біологическаго времени, сол-
нечная энергія была приблизительно въ $2^{1/2}$ раза больше, чѣмъ теперь.
Тропическіе лѣса покрывали тогда материки и острова нашихъ ши-
ротъ. Насколько же сильнѣе должна была быть жизнь при самомъ
своемъ началѣ! То, что требуетъ теперь для своего развитія тысяче-
лѣтій, въ тѣ времена навѣрное достигалось въ такое же число простыхъ
годовъ.

Я не стану подробнѣе входить въ разсмотрѣніе этой первородно-
мощей жизни древнѣйшихъ временъ и описывать постоянное убыва-
ніе жизненной энергіи, лишь по временамъ прерываемое сильными
содроганіями.

Мы удовлетворимся серединою развитія жизни, а все вышеска-
занное имѣло лишь цѣлью показать, какъ смѣнялись тѣ величины,
силу которыхъ мы хотимъ изслѣдовать.

Итакъ, возвратимся къ нашей исходной точкѣ и спросимъ себя,
сколько мутаціонныхъ періодовъ приблизительно должны были пройти
предки обыкновеннаго цвѣтковаго растенія?

Чтобы отвѣтить на этотъ вопросъ, установимъ сперва одно
простое отношеніе. Если мы знаемъ длину всего времени этого эво-
люціоннаго процесса и знаемъ среднюю продолжительность промежутка
времени между двумя слѣдующими другъ за другомъ мутаціонными
періодами, то число послѣднихъ, очевидно, должно быть равно частному
первыхъ двухъ чиселъ. Для краткости назовемъ такой промежутокъ
между періодами превращенія среднюю продолжительностью жизни
вида и будемъ обращать вниманіе лишь на тѣ виды, которые суще-

ственно участвовали въ построении родословнаго дерева и въ концѣ своей жизни вели къ новому мутаціонному періоду,—такъ какъ виды, не оставившіе потомства, разумѣется, должны быть исключены изъ нашего разсмотрѣнія.

Слѣдовательно, продолжительность жизни такого вида равняется промежутку времени между двумя періодами превращеній, какъ это сразу видно изъ нашего родословнаго дерева на стр. 191.

Если мы помножимъ въ родословномъ деревѣ какого-нибудь нынѣ живущаго вида среднюю продолжительность жизни всѣхъ его предковъ на число этихъ предковъ, то произведеніе, очевидно, будетъ равно продолжительности всего біологическаго времени. Но число предковъ въ общемъ должно быть равно числу мутаціонныхъ періодовъ, какъ мы уже разъяснили выше. Итакъ, мы имѣемъ слѣдующее уравненіе:

$$M \times D = BV,$$

т.-е. число мутаціонныхъ періодовъ извѣстнаго направленія родословной линіи, умноженное на среднюю длину промежутковъ, равно біологическому времени. Эту формулу можно для краткости назвать *біохро-нически мѣ у р а в н е н і е мъ*; она дѣлитъ жизнь на единицы времени, а время—на жизненные единицы.

Къ сожалѣнію, это уравненіе состоитъ изъ трехъ неизвѣстныхъ величинъ. Но каждая изъ нихъ можетъ быть вычислена приблизительно и, по крайней мѣрѣ, на первое время довольно сносно.

Біологическое время въ общемъ извѣстно: нѣсколько знаменитыхъ физиковъ и геологовъ вычислили его. Принимаютъ, что отдѣленіе луны отъ земли, считая по геологическому времени, произошло нѣсколько ранѣе, чѣмъ началось застываніе земной коры, за которымъ довольно скоро послѣдовало сгущеніе водяныхъ паровъ въ моря, возникновеніе материковъ и рѣкъ. *Джорджъ Дарвинъ* высчиталъ время, которое должно было пройти послѣ отдѣленія луны, и находить, что оно должно было равняться, по крайней мѣрѣ, 56 милліонамъ лѣтъ. Изъ повышенія температуры земной коры въ глубочайшихъ шахтахъ (въ особенности по новѣйшимъ измѣреніямъ этого повышенія въ Сѣверной Америкѣ и въ Богеміи) вычисляютъ возрастъ земной коры примѣрно въ 40 милліоновъ лѣтъ. Возрастъ океановъ вычисленъ *Джолли* изъ содержанія въ нихъ поваренной соли и изъ ежегоднаго увеличенія этого количества солью, приносимою рѣками: онъ нашелъ, что океаны не могутъ быть старше 90 милліоновъ лѣтъ. *Дюбуа* сдѣлалъ подобное же вычисленіе, исходя изъ превращеній извести и магнезій, приносимыхъ рѣками въ море и отлагающихся тамъ, главнымъ образомъ, благодаря жизнедѣятельности животныхъ. Для древнѣйшихъ изъ такихъ осадковъ онъ опредѣлилъ возрастъ въ 36 милліоновъ лѣтъ.

Съ этими данными находится въ полномъ согласіи полученный Гельмгольцемъ и Томсономъ результатъ, по которому солнце свѣтило въ теченіе около 20 милліоновъ лѣтъ приблизительно съ тою же энергіею, какъ теперь. Это главное условіе жизни продолжалось, слѣдовательно, такъ же долго, какъ и прочія упомянутыя нами условія.

Эти вычисленія, разумѣется, могутъ быть подвергнуты критикѣ съ разныхъ сторонъ. Но они ведутъ различными путями къ такому согласному результату, что этотъ послѣдній, повидимому, можно считать достаточно обезпеченнымъ. Лордъ Кельвинъ, который нѣсколько лѣтъ тому назадъ (1897) сдѣлалъ критическую сводку относящихся сюда данныхъ, пришелъ къ результату, что въ настоящее время, соблюдая всяческую осторожность, можно установить, что жизнь существуетъ на землѣ около 24 милліоновъ лѣтъ.

Итакъ, мы примемъ это число для нашего біохроническаго уравненія. Такъ какъ мы видѣли, что число элементарныхъ свойствъ какого-нибудь высшаго растенія съ большою вѣроятностью можно опредѣлить въ нѣсколько тысячъ, то оказывается, что и промежутки времени между двумя мутаціонными періодами должны были продолжаться среднимъ числомъ по нѣскольку тысячъ лѣтъ.

Прямыхъ данныхъ для полученія этого числа мы имѣемъ очень мало. Наиболѣе пригодными для предварительной, хотя и очень грубой оцѣнки кажутся мнѣ тѣ части растеній, которыя сохранились въ египетскихъ гробницахъ, въ пирамидахъ рядомъ съ муміями и въ другихъ памятникахъ того же періода. Цвѣты, листья, плоды, хлѣбные злаки и сорныя растенія пашень прекрасно сохранились: даже краски цвѣтовъ кажутся неизмѣнившимися. Морфологическіе признаки и анатомическое строеніе до мельчайшихъ подробностей допускаютъ сравненіе съ нынѣ живущими видами, и въ результатъ получается полное сходство. Слѣдовательно, весьма многочисленные виды этихъ странъ со времени сооруженія пирамидъ, т.-е. въ теченіе приблизительно 4000 лѣтъ, остались неизмѣненными.

Можетъ-быть, покажется произвольнымъ придавать большое значеніе этой цифрѣ,—но многочисленные другія соображенія приводятъ къ подобнымъ же числамъ. Остатки свайныхъ построекъ, изображенія на римскихъ монетахъ и т. д. слишкомъ извѣстны, чтобы говорить здѣсь о нихъ подробнѣе. Съ другой стороны, рѣдкость растеній, подверженныхъ мутаціи, въ сравненіи съ такими, которыя не измѣняются, а также небольшое число богатыхъ видами родовъ (виды которыхъ образуютъ какъ бы результатъ взрыва) и другихъ подобныхъ группъ въ сравненіи съ обычными типами европейскихъ флоръ—приводятъ на основаніи совершенно другихъ соображеній къ результатамъ, которые могутъ лишь подкрѣпить вышеприведенныя цифры.

Не входя подробнѣ въ эти и другія разсужденія и принявъ во вниманіе то обстоятельство, что промежутки между мутаціонными періодами прежде были навѣрное короче, чѣмъ теперь, — мы удержимъ приведенную нами цифру въ качествѣ перваго приближенія и установимъ, что промежутки времени между мутаціонными періодами равнялись среднимъ числомъ не менѣе 4000 лѣтъ, и что, слѣдовательно, число мутаціонныхъ періодовъ, протекшихъ до образованія каковаго-нибудь изъ нынѣ живущихъ явнobraчныхъ растений, должно равняться не болѣе какъ $\frac{24000000}{4000} = 6000$ мутацій.

Въ нашемъ біохроническомъ уравненіи $M \times D = BV$ мы, слѣдовательно, подставимъ, въ качествѣ перваго, очень грубаго приближенія, число мутацій (M) высшихъ растений, какъ равное 6000, а среднюю продолжительность промежутковъ (D) примемъ въ 4000 лѣтъ.

Числа эти, конечно, вовсе не претендуютъ на точность, но они пригодны для того, чтобы дать нашимъ представленіямъ какую-нибудь основу, исходя изъ которой, станутъ возможными дальнѣйшія вычисленія. Главнымъ же образомъ, цифры эти должны показать, что относящіеся сюда вопросы вовсе не лежатъ далеко внѣ области науки, но, напротивъ, вполне доступны нашему духу изслѣдованія. Стоитъ только допустить возможность ихъ разрѣшенія въ связи съ другими свѣдѣніями въ этой обширной области, — и тогда матеріалъ для разрѣшенія ихъ понемногу будетъ собранъ.

Всю сложность органическаго міра слѣдуетъ для подробнаго анализа разложить на единицы; этими единицами въ систематикѣ являются постоянные виды, а въ морфологіи и фізіологіи — элементарныя свойства. Систематика все болѣе и болѣе приближается къ выясненію понятія о видѣ; желательно, чтобы и біологіи въ скорѣйшемъ времени удалось доказать, что и свойства организмовъ слагаются изъ ясно различающихся между собою единицъ!

Трансформизмъ и эволюція.

I.

Теорія эволюціи представляетъ ученіе о постепенномъ возникновеніи явленій изъ простыхъ элементарныхъ данныхъ. Это древнее ученіе получило значительное распространеніе во второй половинѣ XIX вѣка, благодаря трансформизму, который старался путемъ опыта и наблюденія доказать возможность измѣненія видовъ животнаго и растительнаго міровъ и отсюда заключалъ о происхожденіи всѣхъ формъ органическаго міра отъ одной простѣйшей формы или же отъ нѣсколькихъ простѣйшихъ типовъ. Такимъ образомъ, трансформизмъ представляетъ рѣшеніе частнаго, хотя и весьма существеннаго вопроса и составляетъ часть эволюціонной теоріи. Въ спеціальности задача трансформизма Дарвина состояла въ указаніи тѣхъ путей и средствъ, которыми можно объяснить измѣненіе видовъ. Отсюда ясно, что эволюціонная теорія, получившая значительное подкрѣпленіе въ теоріи Дарвина, въ извѣстной степени независима отъ нея, т.-е. можно быть эволюционистомъ, не будучи трансформистомъ, и наоборотъ. Ничто не мѣшаетъ эволюционисту думать, что природа въ своемъ развитіи создала нѣсколько неизмѣнныхъ типовъ, независимыхъ другъ отъ друга; съ другой стороны, самый крайній трансформистъ, полагающій, что всѣ организмы произошли изъ простѣйшей живой клѣтки путемъ осложненія ея, можетъ и не распространять своего взгляда на неорганическій міръ. Исторія можетъ указать много примѣровъ несовпаденія эволюционизма съ трансформизмомъ, хотя мы не хотимъ отрицать того, что связь этихъ ученій—весьма тѣсная, и что монистическая философія, представляющая объединеніе этихъ двухъ ученій, имѣетъ основаніе для такого объединенія.

II.

Итакъ, въ исторіи мы можемъ слѣдить какъ за появленіемъ и выясненіемъ эволюціоннаго взгляда на природу, такъ, въ спеціальности, и за попытками установки трансформизма, т.-е., иначе говоря, мы можемъ искать предшественниковъ Дарвина. Весьма естественно, что

уже первые шаги философской мысли должны были считаться съ идеей эволюціи, ибо самый обыкновенный опыт наталкивалъ человѣческую мысль на факты смѣны явленій, роста интеллектуальной и физической жизни и т. д., которые требовали объясненія. Не всѣ стороны понятія эволюціи получили одинаковое и всестороннее освѣщеніе, но мало-по-малу выяснились всѣ моменты, содержащіеся въ понятіи эволюціи, и всѣ ея условія. Въ настоящее время научный словарь пользуется тремя родственными идеѣ эволюціи понятіями, которые не всегда строго различаются: мы имѣемъ въ виду понятіи развитія, эволюціи и прогресса; мы не ошибемся, ежели назовемъ развитіемъ (development) индивидуальную эволюцію, эволюціей же—родовое развитіе и прогрессомъ—эволюцію въ исторіи человѣчества. Терминъ эволюціи часто употребляется какъ общее понятіе, безъ различія, къ какому виду онъ относится. Всѣ три понятія, различаясь по объему, имѣютъ общее содержаніе, которое, коротко говоря, сводится къ слѣдующему: смѣна явленій, единство субъекта, въ которомъ эта смѣна происходитъ, и постепенное осложненіе, совершенствованіе самихъ смѣняющихся явленій. Возьмемъ примѣры изъ различныхъ областей, въ которыхъ поневолѣ мы встрѣчаемся съ идеей эволюціи, и мы найдемъ подтвержденіе сказанному.

Самый простой примѣръ — это духовный ростъ человѣческаго сознанія. Ребенокъ, въ коемъ едва замѣтны проблески ума и воли, постепенно развивается и становится человѣкомъ съ обширнымъ умомъ и сложною волею. Но, несмотря на всѣ измѣненія, происшедшія въ духовной сферѣ, сохранилось единство субъекта: всѣ измѣненія мы относимъ къ одному я, какъ носителю этихъ измѣненій; наконецъ, въ самихъ измѣненіяхъ замѣчается постепенное осложненіе и совершенствованіе до тѣхъ поръ, пока не наступаетъ полный расцвѣтъ силъ и не начинается упадокъ. Совершенно то же самое представляетъ намъ и жизнь любого организма. И здѣсь изъ зародыша, въ коемъ едва можно различить отдѣльныя части, возникаетъ сложный организмъ, и хотя въ этомъ организмѣ всѣ части постепенно мѣняются, старыя замѣняются новыми, но всѣ эти измѣненія происходятъ въ одномъ организмѣ; причемъ единство его гарантируется единствомъ жизни. И здѣсь мы имѣемъ постепенное осложненіе и совершенствованіе, которое происходитъ въ предѣлахъ, положенныхъ началомъ и концомъ, зарожденіемъ и смертію. Единство организма не представляется столь безспорной идеей, какъ единство сознанія, ибо въ первомъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ болѣе сложнымъ, коллективнымъ, такъ сказать, единствомъ, въ которомъ связь частей менѣе тѣсна, чѣмъ въ идеѣ духовнаго единства. Еще менѣе тѣснымъ представляется это единство, когда мы имѣемъ въ виду историческія явленія. Носителями историческихъ событій являются самостоятельные индивиды, но не было бы исторіи,

если бы эти индивидуы не были объединены въ историческія единицы, какими являются народы, государства, наконецъ, все человѣчество. Исторія потеряла бы значительную долю своего интереса, если бы въ ней мы знакомились съ простою смѣною явленій, безъ постепеннаго совершенствованія, въ самыхъ разнообразныхъ отношеніяхъ, всего человѣчества.

Итакъ, весьма различныя явленія наводятъ мысль на идею развитія, причемъ во всѣхъ явленіяхъ встрѣчаются общія характерныя черты. Весьма естественно, что философская мысль, стремящаяся объединить возможно большее количество явленій, перенесла представленіе, возникшее на почвѣ органическаго міра, и въ тѣ сферы, въ которыхъ оно менѣе замѣтно. Дѣйствительно, въ неорганическомъ мірѣ легко замѣтить правильную смѣну (напр., дня и ночи, время года и т. д.), но постепеннаго осложненія и совершенствованія явленій усмотрѣть не легко, и это потому, во-первыхъ, что космологическіе процессы не ограничены, по крайней мѣрѣ въ предѣлахъ человѣческаго опыта, началомъ и концомъ, рожденіемъ и смертію — и если мысль и на міровые процессы переноситъ эти понятія, то при этомъ первоначально руководствуется однимъ лишь полетомъ фантазіи; во-вторыхъ, потому, что эти процессы представляютъ гораздо болѣшую устойчивость и неизмѣнность, чѣмъ явленія, наблюдаемыя въ органическомъ мірѣ. Тѣмъ не менѣе, человѣческая мысль весьма рано создаетъ представленіе о міровомъ процессѣ, охватывающемъ всѣ явленія, хотя она сначала и не умѣетъ подчинить въ одинаковой степени этой схемѣ всѣ группы явленій. Такимъ образомъ создается то ученіе, которое нашло себѣ наиболѣе полное выраженіе въ современной монистической философіи.

III.

Самая рѣзкая граница, замѣчаемая въ природѣ, — это граница между живымъ и мертвымъ; ежедневный опытъ показываетъ, какъ организованная матерія переходитъ въ неорганизованную, но не наоборотъ; только мысль ради единства ставитъ требованіе о возможности перехода отъ неорганизованнаго къ организованному. Указанная грань опредѣляетъ собой два вида эволюціонныхъ теорій — матеріалистическую и идеалистическую. Первая (монизмъ, какъ его понимаетъ напр., Геккель) утверждаетъ, что изъ первичной матеріи путемъ эволюціи возникли всѣ существующія формы бытія, причемъ жизнь возникла изъ матеріи благодаря самопроизвольному зарожденію (*generatio aequivoca*). Если мы теперь не замѣчаемъ въ опытѣ самопроизвольнаго зарожденія, то потому, что не можемъ искусственно создать тѣхъ условій, которыя необходимо предположить; но чего не можетъ сдѣлать

человѣкъ, то доступно природѣ. Отказываясь дать какія-либо указанія о происхожденіи первичной матеріи, признавъ ее вѣчной, матеріалистическій эволюціонизмъ полагаетъ, что качества этой матеріи всецѣло опредѣляютъ ходъ развитія ея. Первичная матерія есть причина, дѣйствующая съ необходимостью и вполне опредѣляющая все существующее. Задача науки и философіи заключается въ описаніи всѣхъ формъ бытія, вызванныхъ необходимостью причинной связи, причемъ болѣе сложныя формы объясняются изъ простѣйшихъ; такимъ образомъ, развитіе есть лишь осложненіе. Это ученіе не необходимо приводитъ къ представленію о трансформизмѣ. Природа могла создать сразу нѣсколько типовъ живыхъ существъ, слѣдовательно развитіе организмовъ можно себѣ представить не въ формѣ одной прямой линіи, постепенно развѣтвляющейся, а въ формѣ нѣсколькихъ параллельныхъ прямыхъ, которыя развѣтвляются отъ разныхъ, такъ сказать, корней. Напр., родъ человѣческій можно представлять себѣ возникшимъ отъ одной пары людей, или же отъ нѣсколькихъ самостоятельно возникшихъ паръ. Современный монизмъ представляетъ именно тѣсное сочетаніе эволюціонизма съ трансформизмомъ. Большое значеніе монизмъ придаетъ тому, что ему удалось устранить всякую телеологію т.-е. всякое представленіе о цѣлесообразности въ природѣ, всякую планомѣрность явленій міра (ср. Геккель, «*Natürliche Schöpfungsgeschichte*»). Если припомнить, какую жалкую роль играла въ естествознаніи ложно понятая, узко-антропологическая телеологія, то весьма понятно увлеченіе механическимъ міросозерцаніемъ, замѣнившимъ собой телеологическое. Само собой разумѣется, что монизмъ есть только гипотетическое ученіе, которое притомъ имѣетъ весьма много слабыхъ пунктовъ: вмѣсто доказательствъ онъ прибѣгаетъ къ постулатамъ, не замѣчаетъ проблемъ тамъ, гдѣ таковыя дѣйствительно имѣются (напр., въ вопросѣ о происхожденіи понятія цѣнности или въ вопросѣ о нравственности); тѣмъ не менѣе, за нимъ нужно признать нѣкоторое достоинство: онъ удовлетворяетъ разумъ, стремящійся къ объединенію разнообразнаго, и даетъ наглядную картину развитія міра *).

Идеалистическій эволюціонизмъ исходитъ изъ представленія или приходитъ къ представленію разумности мірового процесса; началомъ развитія для него служитъ понятіе мірового разума или Бога, а не понятіе мертвой матеріи. Идеалистическая система эволюціи пред-

*) Мотивъ, заставляющій нѣкоторыхъ мыслителей отказаться отъ матеріалистическаго эволюціонизма, заключается въ томъ, что эта теорія нисколько не объясняетъ того, что собственно опредѣляетъ молекулярное движеніе и силу, т.-е. давая нѣкоторую картину развитія, нисколько не объясняетъ скрытаго процесса природы. См. Дж. Кроль «Философская основа эволюціи». Харьковъ 1898, перев. П. Соколова.

ставляетъ себѣ процессъ развитія по аналогіи съ произвольной дѣятельностью человѣка, опредѣляющейя цѣлью и свободою духа, могущаго выбирать изъ разныхъ возможностей любую. Естественнo, что эта форма эволюціонной теоріи гораздо разнообразнѣе предшествовавшей, ибо понятія Бога и цѣли гораздо богаче по своему содержанію, чѣмъ понятія мертвой матеріи и причины, а слѣдовательно допускаютъ болѣе разнообразіе въ толкованіи. Въ идеалистическомъ направленіи можно различать два главныхъ вида въ зависимости отъ двухъ различныхъ пониманій отношенія Бога къ міру: пониманія пантеистическаго и пониманія теистическаго, причемъ первое отождествляетъ Бога съ природою, второе же различаетъ Бога отъ природы. Идея эволюціи могла появиться только у тѣхъ мыслителей, которые признаютъ реальность смѣны явленій. Пантеизмъ, признающій единство, вѣчность, неизмѣнность и безконечность бытія, видящій въ смѣнѣ явленій лишь одну видимость, только сонъ, зависящій отъ состояній субъекта, а не реальность,—очевидно не можетъ представлять почвы для эволюціоннаго ученія. Измѣнное бытіе отнимаетъ всякое значеніе у преходящаго явленія, которое имѣетъ не болѣшій смыслъ, чѣмъ сценическое представленіе или даже бредъ умалишеннаго. Поэтому тщетно искать эволюціонныхъ ученій въ системахъ философовъ, стоящихъ на почвѣ указанной формы пантеизма. Точно также неблагоприятно для эволюціоннаго ученія представленіе о Богѣ-творцѣ, создавшемъ наилучшій изъ возможныхъ міровъ. Атрибуты Божества, въ числѣ которыхъ находится и совершенство, переносятся и на твореніе, поэтому тварь получаетъ законченность и совершенство, дѣлающія излишней всякую эволюцію. Разъ навсегда опредѣленные типы, заложенные въ самой природѣ, имѣютъ свой источникъ въ премудрости Бога и посему не могутъ мѣняться или переходить одинъ въ другой.

Но ежели указанные виды пантеизма и теизма и не соединимы съ представленіемъ объ эволюціи, то этимъ вовсе не сказано, что пантеизмъ вообще или теизмъ вообще не допускаютъ идеи эволюціи. Напротивъ, именно на почвѣ пантеизма возросли эволюціонныя ученія, и достаточно видоизмѣнить нѣсколько представленіе о Богѣ, чтобы сдѣлать теизмъ соединимымъ съ эволюціонизмомъ. Дѣйствительно, ничто не мѣшаетъ представлять себѣ акты божественнаго творчества происходящими постепенно: въ первоначальномъ творческомъ актѣ заложено то, что имѣетъ проявиться лишь въ нѣкоторомъ процессѣ. Исторически, правда, идея о Богѣ-творцѣ оказалась неблагоприятной для эволюціонныхъ представленій, но, можетъ быть, не столько вслѣдствіе безусловныхъ атрибутовъ Божества, сколько въ силу дуализма, противопоставляющаго трансцендентное начало міру конечныхъ явленій. Вѣдь въ основѣ эволюціонныхъ представленій ле-

жить мысль о томъ, что всѣ границы относительны, что нѣтъ непреодолимыхъ преградъ, что всѣ различія, группы и категоріи принадлежатъ болѣе классифицирующему уму, чѣмъ самой природѣ. Эволюціонизмъ выдвигаетъ мысль о постепенныхъ переходахъ, о едва замѣтныхъ различіяхъ. Какія бы грани мысль ни ставила между живымъ и мертвымъ, между душою и тѣломъ, между имманентнымъ и трансцендентнымъ мірами,—всѣ эти грани должны оказаться лишь искусственными подпорками человѣческаго ума, мѣшающими понять жизнь единой, нераздѣльной природы.

Настоящая почва, на которой зародился и процвѣлъ эволюціонизмъ, есть пантеизмъ, въ формѣ, встрѣчаемой нами въ нѣмецкомъ идеализмѣ и его предшественникахъ. Джордано Бруно и Лейбницъ. Этотъ видъ пантеизма отличается одною существенной чертою отъ пантеизма элеатовъ и Спинозы. Элеаты и Спиноза представляли себѣ Божество или природу въ формѣ субстанціальной, нѣмецкій же идеализмъ въ формѣ субъекта. Субстанція мыслится какъ нѣчто, изъ чего устранена возможность всякаго измѣненія; субъектъ, напротивъ, не можетъ быть мыслимъ иначе, какъ одареннымъ жизнью. Благодаря такому пониманію Бога и природы, жизнь, т.-е. возможность развитія и измѣненія, была перенесена въ понятіе безусловнаго, и возникла проблема построить такое понятіе абсолюта, которое не исключало бы возможности развитія, иначе говоря, не исключало бы понятія ограниченія (несовершенства), которое непременно соединяется съ понятіемъ развитія. Мы здѣсь не касаемся вопроса, насколько такое пониманіе абсолюта правильно, и насколько эта проблема успѣшно проведена въ той или иной системѣ, напр., у Шеллинга и Гегеля или у Фихте-младшаго и Вейсса; для насъ здѣсь лишь важно отмѣтить, что представленіе о томъ, что *Deus est simul in esse et in fieri* ¹⁾; или о томъ, какъ выразился Вагнеръ, что нужно различать «*un Dieu parfait*» и «*un Dieu réel*», причемъ «*Dieu réel—vit, il se développe dans l'immensité de l'espace et dans l'éternité du temps; il nous apparait sous la variété infinie des formes qui le manifestent*» ²⁾, что такое представленіе о Богѣ въ различныхъ отношеніяхъ чрезвычайно выгодно для эволюціонной идеи, потому что она представляетъ собой наиболѣе полное и всеобъемлющее понятіе объ эволюціи. Развивающійся абсолютъ представляетъ гарантію единства всего существующаго и въ корнѣ уничтожаетъ всякія дуалистическія поползновенія; нѣтъ двухъ міровъ, міра самого по себѣ и міра явлений, которыхъ никакъ связать нельзя; нѣтъ различія между областью

¹⁾ Богъ одновременно и въ бытіи, и въ становленіи.

²⁾ Богъ реальный живетъ, онъ развивается въ безпредѣльномъ пространствѣ и въ безконечномъ времени; онъ является намъ въ безчисленныхъ разнообразныхъ формахъ, которыми онъ обнаруживается.

трансцендентною и имманентною, предѣла между которыми не удастся указать; отпали всѣ неразрѣшимые съ дуалистической точки зрѣнія вопросы, въ родѣ вопроса объ отношеніи души и тѣла, опредѣляемыхъ противорѣчащими признаками. Самый процессъ безконечнаго развитія получаетъ смыслъ, и можно, удержавъ механическое воззрѣніе о дѣйствіи необходимыхъ имманентныхъ законовъ, вытекающихъ изъ свойства первоначально данныхъ элементовъ, дополнить это представление здоровой телеологіей, чуждой всякаго антропоморфизма. Мы нисколько не намѣрены критиковать или пытаться приводить доводы въ пользу мысли о *Deus in fieri*, но мы считали нужнымъ указать связь этихъ философскихъ мечтаній съ теоріей, получившей такой ходъ въ современной наукѣ.

IV.

Два указанныхъ нами вида эволюціонизма имѣютъ нѣкоторыя общія черты и нѣкоторыя различія. Они не исключаютъ другъ друга, какъ это показываютъ попытки ихъ сближенія: если, напр., представить себѣ первоначально данные элементы, назовемъ ихъ атомами, одушевленными, тогда получится представление о монадахъ (одушевленныхъ атомахъ), и при этомъ допущеніи оба вида эволюціонизма будутъ чрезвычайно близкими другъ другу. Общая черта эволюціонизма—устраненіе дуализма; коренное различіе обоихъ видовъ опредѣляется отношеніемъ ихъ къ понятію цѣлесообразности; мы уже упоминали, что нѣкоторые (напр.: Дюбуа Реймонъ, «*Darwin versus Galiani*»; Геккель) видятъ главную заслугу Дарвина въ окончательномъ устраненіи изъ научнаго обихода понятія цѣлесообразности природы. Правда, въ этомъ отношеніи нѣтъ согласія у натуралистовъ; такіе крупные натуралисты, какъ К. Бэръ (ср. его «*Zielstrebigkeit*») и Уоллэсъ, не отказываются отъ понятія цѣли въ природѣ; однако, несомнѣнно, что механическое міросозерцаніе, оказавшее столько услугъ современному естествознанію, въ общемъ враждебно телеологіи. Механическое міросозерцаніе объясняетъ то, что намъ представляется цѣлесообразнымъ изъ соединенія дѣйствія различныхъ причинъ. Съ другой стороны, телеологическое міросозерцаніе, какъ болѣе широкое, вовсе не отрицаетъ механизма, ибо какими бы ни представлять себѣ цѣли, заложенные Провидѣніемъ въ природѣ, осуществленіе ихъ все же не можетъ произойти инымъ путемъ, какъ именно механическимъ. Къ понятію чудеснаго, какъ момента мірового процесса, идеалистическій эволюціонизмъ относится столь же отрицательно, какъ и матеріалистическій. Первый, въ особенности, старался объ устраненіи этого понятія изъ области человѣческой исторіи, въ то время какъ второй на исторію обращалъ сравнительно меньшее вниманіе (въ этомъ отношеніи можно развѣ

только упомянуть объ историческомъ материализмѣ). Но ежели теорія эволюціи должна обнимать собой всѣ области, въ томъ числѣ и явленія нравственнаго міра, въ основѣ коихъ лежитъ понятіе цѣнности—понятіе производное отъ понятія цѣли,—то слѣдуетъ признать нѣкоторое преимущество за идеалистическимъ эволюціонизмомъ. Признавая смыслъ въ міровомъ процессѣ, эта теорія можетъ сближать его съ историческимъ процессомъ, нисколько не поступаясь выгодами, доставляемыми механическимъ міросозерцаніемъ. Для материалистическаго же эволюціонизма главнымъ камнемъ преткновенія всегда служило понятіе цѣнности, и попытки выведенія нравственности изъ закона сохранения энергіи—такую попытку предпринялъ, напр., А. Н. Бекетовъ—до сихъ поръ ни къ чему не приводили.

Мы уже говорили, что эволюціонизмъ не необходимо связанъ съ трансформизмомъ; это видно весьма ясно изъ исторіи, которая показываетъ, что эволюціонныя теоріи появлялись въ различныя времена и въ весьма раннюю эпоху человѣческой мысли, трансформизмъ же принадлежитъ по преимуществу XIX вѣку.

Обратимся теперь къ исторіи эволюціонизма и начнемъ съ Греціи. Говорить объ эволюціонизмѣ и трансформизмѣ въ греческой философіи не легко, потому что у греческихъ философовъ встрѣчаются лишь намеки на трансформизмъ, а у тѣхъ философовъ, ученіе которыхъ наиболѣе приближалось къ эволюціонизму (напр., у Аристотеля), встрѣчаются понятія и положенія, исключаютія, повидимому, возможность эволюціи. Въ древнѣйшей греческой философіи, напр., у Гераклита и Эмпедокла, встрѣчается ученіе о періодичности мірообразованія; по этому ученію все разнообразіе міра возникаетъ изъ первоначальнаго хаотическаго состоянія путемъ соединенія и разъединенія элементовъ и потомъ, послѣ извѣстнаго времени, напр. 10000 лѣтъ, міръ вновь возвращается въ первоначальное состояніе, и эта игра элементовъ повторяется безчисленное множество разъ. Это ученіе имѣло большое распространеніе до Аристотеля, который устранилъ вопросъ о возникновеніи міра, защитивъ теорію о вѣчности міра, т.-е. ученіе, что міръ во времени не возникалъ и не будетъ имѣть конца. Предшественники Аристотеля учили лишь о вѣчности матеріи, изъ коей возникъ міръ, но не самого міра. Они, слѣдовательно, допускали возникновеніе и уничтоженіе формъ въ мірѣ, но не самой субстанціи; Аристотель, наоборотъ, учитъ, что и формы вѣчны, ссылаясь при этомъ прямо на опытъ, который не указываетъ никакихъ измѣненій въ составѣ неба и его частей (*De coelo* I 3. 270 b. II). Казалось бы, что представленіе древнѣйшихъ греческихъ философовъ даетъ возможность возникновенію эволюціонной теоріи, между тѣмъ у нихъ ея мы не находимъ; съ другой стороны, казалось бы, что ученіе о вѣчности міра

заставляетъ Аристотеля относиться отрицательно къ эволюціи, между тѣмъ у него несомѣнно есть ученіе, аналогичное эволюціонной теоріи. Въ одномъ только пунктѣ всѣ греческіе философы сходятся; имъ была совершенно чужда мысль о твореніи изъ ничего и о пространственной безконечности міра.

Въ первомъ періодѣ греческой философіи, у такъ называемыхъ гилзоистовъ, мы встрѣчаемся, главнымъ образомъ, съ двумя вопросами: о возникновеніи міра и о сущности міра. Относительно перваго вопроса были высказываемы различныя теоріи; изъ нихъ теорія Гераклита Темнаго представляетъ элементы, родственные эволюціонизму. Гераклитъ училъ, что «все происходитъ изъ огня путемъ сгущенія и разрѣженія, и все снова въ него переходитъ, такъ какъ огонь представляетъ собой единую первосущность. Все есть видоизмѣненіе огня. Съ угасаніемъ огня начинается возникновеніе міра, а именно: когда наиболѣе плотныя части огня какъ бы сосредоточиваются вмѣстѣ—образуется земля; при разрѣженіи земли подъ вліяніемъ огня—образуется влага; наконецъ, когда испаряется влага—получается воздухъ. Всеобщее воспламененіе истребляетъ всѣ тѣла. Покоя въ природѣ нѣтъ; вѣчное обладаетъ вѣчнымъ движеніемъ. Измѣненіе всего зависитъ отъ судьбы, судьба же тождественна съ необходимостью». «Существующій міровой порядокъ, одинаковый для всего, не созданъ ни богами, ни людьми, но всегда онъ былъ, есть и будетъ, вѣчно живущимъ огнемъ, который по извѣстному закону то вспыхиваетъ, то угасаетъ. Огонь живетъ смертью земли, воздухъ—смертью огня, вода живетъ смертью воздуха, земля—смертью воды.» Вѣчную смѣну состояній Гераклитъ иллюстрировалъ положеніемъ, что «нельзя дважды войти въ одну и ту же рѣку, ибо одна вода смѣняется другой». «Мы входимъ и не входимъ въ одну и ту же рѣку, мы существуемъ и не существуемъ. Война—родоначальница и владѣлица всего; она назначила однихъ богами, другихъ—людьми, однихъ сдѣлала рабами, другихъ свободными. Противодѣйствіе сближаетъ. Изъ противоположностей образуется совершенная гармонія. Все возникаетъ благодаря враждѣ». «Благо и зло—одно и то же». Изъ приведенныхъ мѣстъ, принадлежащихъ частью древнимъ писателямъ, говорившимъ о Гераклитѣ, частью самому Гераклиту, видно, что два пункта заслуживаютъ нашего вниманія: во-первыхъ, Гераклитъ учитъ о вѣчномъ измѣненіи, происходящемъ въ опредѣленные періоды; во-вторыхъ, движущимъ принципомъ всякаго измѣненія Гераклитъ признаетъ борьбу. Къ этому слѣдуетъ прибавить, что Гераклитъ, подобно другимъ гилзоистамъ, не различаетъ качественно души отъ тѣла,—душа есть тотъ же огонь, слѣдовательно, все измѣненіе идетъ въ одномъ, такъ сказать, направленіи. Нѣтъ основанія останавливаться на другихъ теоріяхъ перваго

періода греческой філософіи, ибо онѣ въ существенныхъ чертахъ представляютъ много сходнаго съ гераклитовой. Въ этомъ ученіи есть нѣчто, напоминающее эволюцію, а именно: есть сознаніе единства носителя измѣненія и признаніе измѣненія, но ученіе о періодичности мірообразованій дѣлаетъ самое измѣненіе безцѣльнымъ, превращаетъ его въ пустую игру судьбы.

Слѣдуетъ упомянуть о представленіяхъ греческихъ философовъ, въ которыхъ обыкновенно видятъ зачатки трансформизма. По мнѣнію Анаксимандра, самаго геніальнаго изъ іонійцевъ, организмы произошли изъ воды и ила, благодаря вліянію солнечнаго тепла, путемъ самопроизвольнаго зарожденія. Люди имѣли первоначально обликъ рыбы и жили въ водѣ, лишь съ теченіемъ времени они освободились отъ своей оболочки и перебрались на сушу. Здѣсь какъ-будто указывается на нѣкоторое превращеніе видовъ, но, при ближайшемъ разсмотрѣніи ученія Анаксимандра, оказывается, что люди находились въ свѣтѣ оболочки подобно черепахѣ въ ея окостенѣлой кожѣ; очевидно, Анаксимандру представлялась цѣльной только мысль о зарожденіи организмовъ въ водѣ, которую онъ считалъ средою, наиболѣе подходящею для первоначальнаго появленія организмовъ, а отсюда онъ выводилъ мысль о превращеніи видовъ. То же самое слѣдуетъ сказать о другомъ якобы предшественникѣ Дарвина, объ Эмпедоклѣ. Этотъ философъ учитъ: «выросло множество головъ безъ шеи, блуждали голыя руки, безъ плечъ, двигались глаза, лишенные лба. Но, когда божественное тѣснѣе соединилось съ божественнымъ, члены скрѣпились между собой, какъ кто съ кѣмъ повстрѣчался... Появилось множество существъ съ двойными лицами и двойною грудью, рожденный отъ быка съ головой человѣка и люди съ бычьими головами... Сначала неясныя формы поднялись надъ землею..., но онѣ еще не имѣли красиваго соединенія членовъ». Изъ этого отрывка видно, что Эмпедокль представлялъ себѣ возникновеніе организмовъ изъ случайнаго сочетанія частей ихъ. Причемъ, какъ онъ поясняетъ, сначала образовывались уродливыя сочетанія, но выжили лишь тѣ сочетанія, которыя оказались жизнеспособными. Въ этомъ ученіи слѣдуетъ отмѣтить, во-первыхъ, совершенно несогласное съ идеей организма представленіе о возникновеніи его изъ частей, во-вторыхъ, мысль, дѣйствительно подхваченную трансформизмомъ, о томъ, что внѣшнія условія играли роль въ жизни организмовъ. Такъ, Геккель въ своей «*Natürliche Schöpfungsgeschichte*» говоритъ (5 изд., стр. 143): «приспособленіе есть слѣдствіе исключительно матеріальнаго вліянія, которое матерія организма испытываетъ отъ окружающей среды или отъ жизненныхъ условій, понимая ихъ въ самомъ широкомъ значеніи этого слова». Ничего существенно новаго не находимъ мы и у Демокрита, родоначальника атомистической

теоріи; только у него идея закона природы и присущая ему необходимость, понимаемая механически, формулированы яснѣе.

Второй періодъ греческой философіи, къ которому относятся софисты, Сократъ, Платонъ и Аристотель, не представляетъ, за исключеніемъ Аристотеля, интереса въ смыслѣ эволюціонной теоріи. Софисты и Сократъ разсматривали, главнымъ образомъ, ученіе о познаніи, Платонъ съ его дуализмомъ идеи и явленія не могъ удѣлить мѣста эволюціи. Истинное бытіе для него заключалось въ неизмѣнныхъ идеяхъ, а міръ явленій, т.-е. міръ небытія, хотя и представляется возникшимъ во времени и сложившимся постепенно, но онъ не имѣетъ реальности и интересенъ только, поскольку служитъ отраженіемъ, весьма неполнымъ, міра идей.

Ближе всего къ идеѣ эволюціи подошелъ Аристотель, но мы уже указали на то, что его ученіе о вѣчности міра и его формъ лишило Аристотеля возможности придать эволюціи характеръ основного принципа. Тѣмъ не менѣе, не только въ философіи природы, но и въ метафизикѣ Аристотеля были элементы, заставляющіе признать его единственнымъ мыслителемъ Греціи, приблизившимся къ эволюціонной теоріи.

Аристотель въ существенныхъ чертахъ признавалъ правильнымъ воззрѣнія Платона; онъ лишь иначе понималъ отношеніе идеи къ конечнымъ предметамъ; его стремленіе было направлено къ тому, чтобы устранить дуализмъ системы своего учителя и понять фактъ развитія природы; съ этою цѣлью онъ сталъ представлять идеи какъ имманентное начало, какъ дѣйствующія силы, обуславливающія факты развитія. Однако, аристотелевская точка зрѣнія отличается и отъ гераклитовской въ той же мѣрѣ, въ какой отличается матеріалистическій эволюціонизмъ отъ идеалистическаго. Движущія силы не суть (по Аристотелю) механическіе принципы, а живыя начала; весь міровой процессъ представляется не простой связью причинъ, а самая причинная связь опредѣлена цѣлью, полагаемой высшей идеей; такимъ образомъ, въ основѣ природныхъ процессовъ лежитъ стремленіе воплотить типическія формы, основой которымъ служатъ конечные предметы. Самый процессъ воплощенія идей въ природѣ Аристотель представляетъ себѣ въ слѣдующемъ видѣ. Матерія является субстратомъ всѣхъ измѣненій, изъ нея возникаютъ всѣ вещи благодаря воздѣйствію на матерію формы или движущей силы. Сочетаніе матеріи и формы и создаетъ конечный предметъ. Въ матеріи заложено стремленіе къ воспріятію формы. Толчокъ къ образованію вещи изъ двухъ указанныхъ элементовъ даетъ внѣшняя причина, т.-е. какая-либо вещь, принадлежащая тому же роду; она вызываетъ внутреннюю движущую причину или скрытую форму. Такимъ образомъ, внѣшнее воздѣйствіе вызываетъ лишь къ жизни внутреннюю формирующую силу; образо-

вавшийся такимъ путемъ процессъ создаетъ типичную родовую форму; такимъ образомъ, внутренняя причина совпадаетъ съ цѣлью процесса. На ряду съ кореннымъ различіемъ матеріи и формы, ученіемъ о четырехъ причинахъ: матеріальной, формальной, движущей и конечной,—слѣдуетъ отмѣтить два понятія — дѣйствительности и возможности, которыя Аристотель тѣсно связываетъ съ понятіями формы и матеріи; понятіе возможности (потенціи) совпадаетъ до извѣстной степени съ понятіемъ матеріи, а понятіе дѣйствительности (энергіи)—съ формою. Матерія въ потенціи содержитъ въ себѣ вещи, форма дѣлаетъ ихъ дѣйствительными; такимъ образомъ Аристотель представляетъ себѣ развитіе въ видѣ перехода отъ возможности къ дѣйствительности, природу же въ видѣ цѣлаго, содержащаго послѣдовательную градацію типовъ, причемъ каждый высшій типъ предполагаетъ дѣйствительность низшаго, въ каждомъ высшемъ типѣ форма побѣдила сопротивленіе матеріи, воплотившей менѣе совершенныя формы; поэтому можно сказать, что низшая форма потенциально заключаетъ въ себѣ высшую. Самый переходъ отъ возможности къ дѣйствительности Аристотель называетъ движеніемъ, которое у Аристотеля обозначаетъ не только перемѣну мѣста, но и всякій переходъ отъ одного состоянія въ другое, т.-е. какъ количественное увеличеніе, такъ и качественное измѣненіе. Энергія, рассматриваемая какъ движеніе, представляетъ собой направленіе самого процесса, осуществленіе же его въ конечной цѣли Аристотель называетъ энтелехіей. Энтелехія, будучи концомъ процесса, рассматриваемаго во времени, вмѣстѣ съ тѣмъ, является его принципомъ или началомъ, если процессъ рассматривать въ понятіи, независимо отъ времени. Вотъ метафизическія предпосылки ученія Аристотеля о развитіи; оно завершается его представленіемъ о Богѣ, какъ первомъ двигателѣ или «мысленіи мысленія», въ которомъ все существуетъ дѣйствительно, актуально, и всякая потенциальность побѣждена, который является и началомъ всякаго развитія, и концомъ его, поскольку міръ стремится къ совершенству.

Эти общія воззрѣнія Аристотель примѣняетъ къ рассмотрѣнію явленій, замѣчаемыхъ въ природѣ. Такъ какъ для него матерія есть общій субстратъ, содержащій въ потенціи всѣ формы, то этимъ устранено атомистическое ученіе, и на мѣсто его поставлено ученіе о превращеніи элементовъ; однако, Аристотель признаетъ существованіе двухъ видовъ матеріи,—небесной, не имѣющей ничего общаго съ четырьмя элементами (огнемъ, водою, землею и воздухомъ), и земной; вмѣстѣ съ тѣмъ, онъ признаетъ и двоякую законотворность—небесную и земную. Небесная область избавлена отъ измѣнчивости, земная подвержена ей. Измѣненія возникаютъ благодаря взаимодействию элементовъ, вызывающему движеніе, и приводятъ къ превращенію эле-

ментовъ—это вѣчный процессъ міра, который Аристотелю представляется живымъ существомъ, имѣющимъ въ себѣ самомъ основаніе бытія и развитія. Органическія существа отличаются отъ неорганическихъ тѣмъ, что первыя обладаютъ душою, которая есть принципъ движенія. Душу Аристотель опредѣляетъ какъ «первую энтелехію тѣла, способнаго къ жизни». Душа, будучи двигателемъ тѣла, сама не тѣлесна; однако, она и не лишена тѣла, но тѣло ея особаго рода, болѣе благороднаго, родственнаго небесному ээиру. Душа есть дѣйствующая сила тѣла, а тѣло—естественное орудіе души; раздѣлить тѣло отъ души нельзя, каждому тѣлу соответствуетъ ему одному свойственная душа; живой организмъ есть микрокосмъ. Функціи души сложны, причемъ болѣе высокія предполагаютъ существованіе болѣе низкихъ. Въ растеніяхъ мы замѣчаемъ низшую душевную функцію—питаніе; у животныхъ—чувство, наконецъ, у человѣка высшую функцію—мышленіе. Возникновеніе животныхъ, которыя расположены Аристотелемъ въ порядкѣ осложненія видовъ, представляется ему различнымъ; нѣкоторые виды, напр. насѣкомыя, возникаютъ путемъ самопроизвольнаго зарожденія изъ гниlostнаго состоянія веществъ. Мысли о возникновеніи высшихъ видовъ животныхъ изъ низшихъ у Аристотеля нѣтъ; нѣкоторые хотятъ видѣть въ указаніи его, что у животныхъ, кладущихъ яйца, какъ и у живородящихъ, эмбрионъ имѣетъ первоначально червеобразный видъ,—намекъ на современное ученіе объ отношеніи онтогенеза къ филогенезу.

Мы не станемъ подробнѣе излагать ученія Аристотеля. Изъ приведеннаго видно, что въ его ученіи есть противорѣчивые элементы; ученіе о вѣчности міра противорѣчитъ ученію объ эволюціи, между тѣмъ у Аристотеля то и другое искусно соединено, какъ соединены и механическій взглядъ съ телеологическимъ. Трансформизма у Аристотеля нѣтъ, но понятіе развитія играетъ въ его системѣ весьма важную роль.

На послѣаристотелевскихъ системахъ греческихъ мыслителей мы останавливаться не будемъ, за исключеніемъ лишь одного Лукреція Кара. Аристотель наиболѣе полно выразилъ научныя стремленія эллиновъ, и его послѣдователи пополняли возрѣнія Аристотеля, расширяли опытный матеріалъ, но оставались въ сферѣ его вліянія.

Лукрецій, истолкователь теоріи Эпикура, держался атомистической теоріи. «Нѣтъ сомнѣнія», говоритъ онъ, «что атомы заняли свои мѣста не въ силу какого-либо разумнѣя и намѣренія, и взаимныя движенія ихъ не были согласованы. Но съ незапамятныхъ временъ, въ непрерывныхъ столкновеніяхъ, уносимые и побуждаемые своею тяжестью, они образовывали въ вѣковомъ бѣгѣ своемъ всяческіе соединенія и союзы, пока, наконецъ, соединенія эти не сдѣлались

основаніемъ всякихъ вещей, какъ земля, вода, небо и живыя существа».

Замѣчательно у Лукреція описаніе первобытнаго состоянія людей и перехода къ культурному быту. «И нынѣ еще», говоритъ Лукрецій въ V-ой книгѣ своей поэмы, «выходить изъ земли множество животныхъ, порождаемыхъ дождями и теплыми испареніями солнца. Удивительно ли, что ихъ нарождалось болѣе, когда и земля, и эфиръ были еще вновь. Тогда земля дала и первыя поколѣнія людей. Теплота и влага были обильны на поляхъ. И гдѣ было удобное мѣсто, нѣдры земли породили человѣческіе зародыши какъ корни. И, когда пришедшее время раскрыло ихъ для рожденія дѣтей, природа направила отверстія почвы и выпустила изъ открытыхъ жилъ ея сокъ, подобный молоку, точно такъ, какъ нынѣ женщина, когда родила, наполняется простымъ питательнымъ молокомъ, гонимымъ къ сосцамъ. Земля давала дѣтямъ пищу, теплоту, одежду, густая и нѣжная трава—постель. Міръ въ его юности не являлъ еще ни суровыхъ холодовъ, ни жгучей жары, ни сокрушительныхъ вѣтровъ. Это все также имѣло свое рожденіе и свой ростъ. Въ усиліяхъ своихъ земля, вмѣстѣ съ тѣмъ, произвела и множество уродовъ, странныхъ и чудовищныхъ формъ: таковы были андрогины, двуполые и ни къ одному полу не принадлежащіе; таковы безногіе, безрукіе, лишенные рта, безлицыя и слѣпыя существа; также уроды, скрюченные такъ, что не въ состояніи переходить по желанію, дѣлать что-нибудь, избѣгая зла, удовлетворяя потребностямъ. Земля создала подобныхъ уродовъ; но тщетно. Природа пресѣкла ихъ разрастаніе, и они не могли достичь цвѣтущаго возраста, находить пропитаніе, соединяться союзомъ Венеры. Множество породъ исчезло, какъ неспособныя давать потомства. Тѣ же породы, которыя ты видишь нынѣ еще живущими—ихъ оградилъ и сохранилъ изъ глубины вѣковъ хитрость, сила, быстрота; а есть много и такихъ, которыхъ оберегаетъ ихъ польза, передавая ихъ нашему покровительству. Въ началѣ храбрость охраняла жестокій родъ львовъ, хитрость оберегала лисицъ, быстрота бѣга—олень. Но чуткая и вѣрная собака, густошерстная стада и бычья порода подчинились человѣку. Избѣгая дикихъ звѣрей, искали у насъ покоя и обильной пищи; даемъ въ уплату за ихъ службу».

«Человѣческій родъ, когда былъ разсѣянъ по полямъ, былъ много грубѣе, чѣмъ ему причествуетъ. Порожденный грубыми нѣдрами земли, человѣкъ и костьякъ имѣлъ болѣе широкій и твердый, и связки внутренностей были крѣпче. Человѣкъ не былъ чувствителенъ ни къ холоду, ни къ жару, ни къ перемѣнѣ пищи, ни къ тѣлесной боли. Въ теченіе множества оборотовъ солнца на небѣ онъ велъ скитальческую жизнь по образу звѣрей. Сильной рукою онъ не направлялъ

еще согнутаго плуга, не умѣлъ обрабатывать землю желѣзомъ, сажать новые побѣги, срѣзать засохшія вѣтви съ высокихъ деревьевъ. Что давало солнце и дождь, что земля родила сама собою, то удовлетворяло его желудокъ».

Въ дальнѣйшемъ Лукрецій изображаетъ ростъ человѣческой культуры, появленіе языка, какъ результатъ жизненныхъ потребностей и т. д.

Изъ приведеннаго видно, что въ Греціи было представленіе объ эволюціи, получившее своеобразную окраску въ философіи Аристотеля, что у греческихъ мыслителей были намеки на трансформизмъ, которые, однако, не находили развитія. Если бы греческая жизнь не была выбита изъ колен, если бы движеніе греческой мысли не пресѣклось на Аристотелѣ и его ближайшихъ ученикахъ, и мысль не была бы отвлечена въ сторону этическихъ вопросовъ, то возможно, что эволюція и трансформизмъ получили бы у грековъ болѣе обстоятельное обоснованіе.

VI.

Обратимся теперь къ средневѣковой философіи. Напрасно было бы искать въ среднихъ вѣкахъ защитниковъ эволюціонизма и предшественниковъ Дарвина. Весь строй средневѣковой мысли покоился на допущеніяхъ, исключающихъ понятіе эволюціи. Богъ, сотворившій міръ изъ ничего, вмѣстѣ съ тѣмъ, создалъ и неизмѣнные типы существъ. Единственная область, въ которой могли сохраниться представленія о развитіи, — это область индивидуальной психологіи и теоріи воспитанія, вообще область исторіи человѣка, понимая исторію въ широкомъ смыслѣ. Древнее ученіе о Логосѣ, получившее въ христіанствѣ особую окраску и особое значеніе, содержало въ себѣ зародыши исторической эволюціи: промышленіе Логоса о мірѣ и человѣкѣ у Климента Александрійскаго, напр., обозначается терминомъ воспитанія, причемъ Климентъ Александрійскій различаетъ два главныхъ момента въ воспитаніи человѣчества: воспитаніе человѣчества до появленія Логоса во плоти и воспитаніе по воплощеніи. Въ первомъ періодѣ Климентъ останавливается на двухъ ступеняхъ воспитанія путемъ Логоса: на законодательствѣ Моисея и эллинской философіи. Ту же мысль въ иной болѣе полной формѣ мы встрѣчаемъ и у Августина въ его «Градѣ Божіемъ» «Градъ Божій есть центральный мотивъ всемірной исторіи, онъ есть безусловная провиденціальная цѣль, къ которой стремится все исторически существующее. Какъ вѣчное ядро и разумный смыслъ временной дѣйствительности, градъ Божій не протекаетъ и не уничтожается подобно другимъ историческимъ явленіямъ, имѣющимъ лишь относительно условное значеніе: онъ предшествуетъ созданію временъ въ вѣчномъ божественномъ планѣ, присутствуетъ

отъ начала въ бѣгѣ временъ, непрестанно въ немъ сохраняется, раскрываясь постепенно, и переходитъ въ вѣчность, переживая самую временную дѣйствительность: онъ есть начало, середина и конецъ мірового процесса» *). Въ другомъ отношеніи, однако, среднеѣвковая философія имѣла прямое отношеніе къ эволюціи и, если можно такъ выразиться, расчистила почву для идеи развитія. Мы имѣемъ здѣсь въ виду споръ реализма съ номинализмомъ—главная тема схоластической философіи. Въ этого спора стоитъ великій философъ IX вѣка, Іоаннъ Скотъ Эригена, система котораго представляетъ оригинальное сочетаніе теистическихъ тенденцій съ пантеистическими, а также соединеніе эволюціоннаго ученія съ противоположнымъ ему эманационнымъ. Онъ представлялъ себѣ весь міръ какъ эманацию (истеченіе) изъ Божественнаго начала, но цѣлью мірового процесса мыслилъ возвращеніе всѣхъ вещей къ Богу. На его образъ мысли имѣлъ несомнѣнное вліяніе платонизмъ въ той формѣ, которая была придана этому ученію Плотинимъ, и вообще неоплатонической школой. Поводомъ къ спору реалистовъ и номиналистовъ послужили комментаріи Порфирія на логику Аристотеля. Порфирій въ своемъ введеніи (*Isagoge*) говоритъ о «пяти голосахъ» (*πέντε φωναί*, *quinque voces*), а именно о родѣ (*γένος*), видѣ (*εἶδος*), родовомъ отличіи (*διαφορά*), случайномъ признакѣ (*συμβεβηκός*, *accidens*) и индивидуальной особенностях (*ἴδιον*, *proprium*), причемъ дѣлаетъ общее заключеніе: «трудно рѣшить вопросъ, принадлежитъ ли родамъ и видамъ и вообще всѣмъ «пяти голосамъ» характеръ сущностей, или же лишь характеръ мыслей, т.-е. имѣютъ ли они субъективное, или же объективное значеніе, и ежели послѣднее, то присуща ли имъ тѣлесность, или безтѣлесность, суть ли они предметы ощущенія, или же существуютъ и внѣ его». Эта мысль послужила основной темой для весьма продолжительныхъ и страстныхъ — такъ какъ примѣшался теологическій интересъ — дебатовъ, причемъ реалисты, стоявшіе на почвѣ платоновской философіи, придавали «пяти голосамъ» объективное, а номиналисты, примыкавшіе отчасти къ Аристотелю, — субъективное значеніе. Намъ не зачѣмъ слѣдить за этимъ споромъ, перечислять попытки примиренія противоположныхъ направленій, въ родѣ попытки Абеляра; достаточно сказать, что къ концу схоластики, къ эпохѣ возрожденія, характеризующейся болѣе живымъ интересомъ къ природѣ и естествознанію, номинализмъ въ лицѣ Вильгельма Оккамскаго восторжествовалъ, и роды и виды были признаны понятіями ума, изслѣдующаго природу. Нечего говорить о томъ, что идея эволюціи особенно легко возникаетъ на почвѣ номинализма, для котораго всякая классификація предста-

*) Кн. Е. Трубецкой. «Августинъ», стр. 217.

вляеть не что иное, какъ систему понятій, сочиненныхъ человѣкомъ для того, чтобы легче уловить разнообразіе міра явленій.

VII.

Въ эпохѣ возрожденія мы можемъ отмѣтить два теченія: одно старалось создать науку на почвѣ изученія подлинной греческой философіи, знакомой средневѣковой лишь въ дурныхъ переводахъ; другое, напротивъ, стремилось не къ книжному, а къ живому изученію путемъ наблюденія и опыта самой природы, независимо отъ книжныхъ авторитетовъ. Оба направленія знаменовали собой значительный шагъ впередъ, но ясно, что будущее принадлежало второму. Изученіе сочиненій настоящаго Платона и Аристотеля, не испорченныхъ дурными сирійскими, арабскими, еврейскими и латинскими переводами, показало богатство умственной жизни грековъ и могло породить новыя школы, которыя дѣйствительно и возникли: появился платонизмъ, аристотелизмъ, стоицизмъ, эпикуреизмъ и скепсисъ, и нельзя на это движеніе смотрѣть только какъ на возстановленіе стараго, уже умершаго. Это возстановленіе пошло на пользу и второму направленію, ибо показало истинные образцы свободного и методичнаго философствованія. У философовъ-натуралистовъ эпохи возрожденія элементъ античной философіи тѣсно связанъ съ живымъ изслѣдованіемъ природы. Изслѣдованія древнихъ положили свою печать на сочиненія Бруно, Бэкона и Кеплера. Для насъ въ эпохѣ возрожденія интересъ представляютъ два мыслителя: Бруно и Бэконъ; на нихъ мы остановимся какъ на типичныхъ представителяхъ этого времени. Бэконъ принадлежитъ болѣе чѣмъ на половину схоластикѣ; онъ несомнѣнный ученикъ древнихъ, но, будучи высокоодареннымъ писателемъ, ему удалось въ нѣкоторыхъ своихъ идеяхъ провидѣть будущее направленіе науки; но эти провидѣнія носятъ болѣе случайный, чѣмъ реальный характеръ; по своему направленію Бэконъ враждебно относился къ самымъ живымъ элементамъ современнаго ему научнаго движенія, онъ не понималъ значенія математики для естествознанія, онъ не сочувствовалъ геліоцентрическому міросозерпанію, но онъ усердно рекомендовалъ индукцію, какъ способъ изслѣдованія природы, причемъ самъ весьма неумѣло и ненаучно пользовался индукціей въ своихъ самостоятельныхъ изслѣдованіяхъ; онъ какой-то интуиціей напалъ на правильное представленіе при объясненіи явленій теплоты; наконецъ, онъ же высказалъ совершенно ясно идею трансформизма. Ставить это ему въ особую заслугу мы не можемъ, ибо эта идея вовсе не связана съ другими его представленіями, вовсе не вытекаетъ изъ его принциповъ, а есть просто счастливая

мысль, какихъ у этого писателя, одареннаго живой и образной фантазіей, чрезвычайно много. Въ его «Nova Atlantis» онъ описываетъ фантастическое учрежденіе, ставящее себѣ, между прочимъ, цѣль наблюдать и опытнымъ путемъ изслѣдовать измѣненіе видовъ растений и животныхъ. «Мы владѣемъ средствами», говоритъ онъ про фантастическую Атлантиду *), «благодаря которымъ произрастаютъ многія растенія, путемъ смѣшенія земли, безъ сѣмянъ; мы воспитываемъ новыя растенія, отличающіяся отъ общеизвѣстныхъ, и заставляемъ превращаться одинъ видъ растеній въ другой (ex una species in alium transmutamus)». То же самое тутъ же говоритъ Бэконъ и о животныхъ, т.-е. ясно высказываетъ мысль о возможности получить одинъ видъ животного изъ другого путемъ «transmutatio». Слѣдовательно, мысль о трансформизмѣ выражена совершенно ясно Бэкономъ, но этотъ писатель ничего не сдѣлалъ для оправданія и доказательства своей интуиціи.

Другой геніальный представитель эпохи возрожденія, погибшій на кострѣ, былъ защитникомъ двухъ, главнымъ образомъ, идей: геліоцентрическаго міровоззрѣнія Коперника и ученія о безконечности мірозданія. Эти два основныхъ воззрѣнія Бруно развивалъ на почвѣ своеобразнаго пантеизма, который давалъ ему возможность построить эволюціонную теорію, очень близкую къ высказанной впослѣдствіи знаменитымъ Лейбницемъ. Безконечность пространства — идея не новая, ее въ древности защищали Эпикуръ и Лукрецій противъ Аристотеля, а въ эпоху возрожденія ее проповѣдывалъ Николай Кузанскій, по безконечность міра казалась идеей настолько смѣлой, что ея не допускали ни Кеплеръ, ни Галилей **). Ученіе о безконечности міра (natura) содержало въ себѣ мысль, что природа безкопечное количество разъ могла повторять извѣстный процессъ и создавать безконечное количество формъ. Природу Бруно представлялъ себѣ живою; бытіе безъ промежутка наполняетъ все пространство, оно постоянно движимо центромъ міра, т.-е. міровою душою. Міровая душа проникаетъ все существующее въ природѣ, начиная отъ минераловъ и кончая человѣкомъ; она есть формирующее начало и въ то же время провидѣніе міра. Потому все существующее въ природѣ родственно по существу и представляетъ лишь различія по степени. Основной фактъ природы — законъ послѣдовательности (lege di continuita), благодаря которому все существующее представляетъ цѣпь, причѣмъ верхнее звено, наиболѣе сложное, соприкасается съ первою ступенью развитія. Раз-

*) «Baconis Opera». Lipsiae. 1694, стр. 990.

**) Kepler, «Epitome astronomiae». Lib. I, p. 2412 (p. ed. Fu VI 137), и Galileo, «Lettere intorno al sistema copernicano a Francesco Ingoli ravennato» (opp. ed. Alberi. II. 85).

личіе человѣка отъ животныхъ — различіе въ степени; оно состоитъ въ какой-то органической особенноти, дозволяющей человѣку пользоваться своимъ интеллектомъ. Все существующее должно быть мыслимо по аналогіи съ живымъ существомъ. Смерти и измѣненію подвержены лишь внѣшнія формы, не самыя вещи, не субстанціи, а лишь акциденціи. Матерія, по ученію Бруно, не есть чистое небытіе (μὴ ὂν Платона), не есть простая возможность (δύναμις Аристотеля), не есть отпаденіе отъ Божества (Плотинъ), она лежитъ въ основѣ всего тѣлеснаго и безтѣлеснаго, она многообразна, ибо заключаетъ въ себѣ все многообразіе формъ, которыя она не воспринимаетъ внѣшнимъ для себя образомъ, а создаетъ изъ себя. Матерія есть тѣло Божества, въ которомъ Божество присутствуетъ какъ творческая душа, къ которой оно нераздѣльно. Все — едино, безконечно, неподвижно, внѣ времени и внѣ пространства; это Всеединое цѣлое есть высшее безразличіе, недоступное никакимъ опредѣленіямъ, ибо въ немъ исчезаютъ всѣ опредѣленія, и для мышленія часть единаго равнялась бы цѣлому. Бруннгиферъ, написавшій біографію Бруно и видящій въ немъ не только эволюціониста, но и трансформиста, предшественника Дарвина, справедливо указываетъ на наличность въ ученіи Бруно всѣхъ элементовъ трансформизма: единство бытія, постоянное, непрерывное движеніе въ природѣ, законъ едва замѣтныхъ измѣненій, ускользающихъ, благодаря ихъ незначительности, отъ вниманія самаго опытнаго наблюдателя, безконечное время, протекшее съ момента образованія мірозданія, которое дозволяетъ накапливать незначительныя измѣненія, благодаря чему образовались, въ концѣ концовъ, величайшія различія.

Эволюціонныя представленія, свойственныя эпохѣ возрожденія, благодаря живой ея воспримчивости къ природѣ, не тотчасъ получили значеніе въ дальнѣйшемъ ходѣ философіи. XVII-ый вѣкъ имѣлъ свои задачи, съ которыми справился, какъ нельзя лучше, но эти задачи не благопріятствовали ни эволюціонизму, ни трансформизму. Дуализмъ Декарта, различеніе міра пространственнаго и духовнаго, какъ самостоятельныхъ началъ, вновь долженъ былъ поставить задачу — какъ это было въ древности послѣ Платона — о примиреніи того, что мысль признала несоединимымъ. Если Спиноза достигъ этого единства тѣмъ, что въ понятіи одной субстанціи сгладилъ и уничтожилъ всѣ особенности, то Лейбницъ, наоборотъ, стремился къ такому пониманію единства, въ которомъ всѣ особенности и различія были бы удержаны, и это въ такой мѣрѣ, что, по мнѣнію Лейбница, не существуетъ двухъ одинаковыхъ предметовъ. Въ системѣ Спинозы, увлекавшагося идеей всепоглощающаго единства, предъ лицомъ котораго всякія измѣненія и вообще все конечное теряютъ свое значеніе,

конечно, не было мѣста идеѣ эволюціи *); у Лейбница, напротивъ того, эта идея должна была получить первенствующее значеніе. Лейбницъ вообще весьма многимъ обязанъ Дж. Бруно, у котораго онъ заимствовалъ представленіе о монадѣ и любовь къ безконечно-малому; но заимствованному Лейбницъ придалъ совершенно своеобразную окраску. Идея безконечно-малаго и индивидуальнаго — центральная точка въ міросозерпаніи Лейбница; исходя изъ этого представленія, онъ старается понять какъ объективный, такъ и субъективный душевный міръ. Монада есть существо реальное, совершенно самостоятельное, не допускающее никакого воздѣйствія извнѣ и одаренное духовной, внутренней жизнью, силою представленія. Духовная жизнь монады, которая въ извѣстномъ смыслѣ представляетъ собою весь міръ, — ибо всякая монада отражаетъ въ себѣ со своей точки зрѣнія безконечный міръ, — можетъ быть понята лишь какъ процессъ внутренняго развитія. А такъ какъ весь міръ есть не что иное, какъ система монадъ, отличающихся другъ отъ друга лишь степенью ясности отраженія вселенной, то и вселенная не можетъ быть понята иначе, какъ система духовныхъ силъ различной интенсивности. На образованіе міровоззрѣнія Лейбница имѣло рѣшающее вліяніе сдѣланное имъ открытіе безсознательнаго духовнаго міра, которое помогло ему связать путемъ идеи безконечно малыхъ переходовъ объективный и субъективный міры. Такое представленіе о монадѣ или индивидуальности, какъ заключающей въ себѣ безкопечность, становится источникомъ непрерывнаго, безконечнаго развитія, въ которомъ всякое состояніе опредѣлено предшествующимъ и, въ свою очередь, опредѣляетъ будущее. Это развитіе понято Лейбницемъ въ смыслѣ идеалистическомъ, т. е. въ смыслѣ внутренняго нарастанія силъ, и иначе оно имъ не могло быть понято, такъ какъ монады не имѣютъ оконъ, т. е. не стоятъ во взаимодействіи. Если идеи Лейбница и не исчезли въ XIX вѣкѣ, — стоитъ, напр., припомнить Бонна **), который былъ послѣдователемъ Лейбница, — то, во всякомъ случаѣ, онѣ были значительно изуродованы и не играли большой роли. XVIII вѣкъ упрекаютъ, и не безъ нѣкотораго основанія, въ томъ, что ему была чужда историческая точка зрѣнія, а такъ какъ она-то и есть эволюціонная точка зрѣнія, то, слѣдовательно, мы тщетно стали бы искать въ XVIII вѣкѣ эволюціонистовъ. Дѣйствительно, въ характерной для эпохи энциклонедистовъ

*) Этимъ я не хочу сказать, что у Декарта и Спинозы вовсе не было представленій о развитіи, а лишь то, что эти представленія въ ихъ міросозерпаніи не играли роли. Ср., напр., Descartes, «Les principes de la philosophie», часть III § 45.

**) Ср. Perrier, Edmond, «La philosophie zoologique avant Darwin». Въ главѣ 6-ой Перрье указываетъ еще на Робине, де Маллье, Монпертюи и др.

«Системъ природы» мы найдемъ всѣ данныя для эволюціонизма, но не найдемъ ясно выраженного эволюціонизма и не найдемъ никакихъ слѣдовъ трансформизма. «Система природы» Гольбаха представляетъ возрожденіе эпикуреизма; для нея важно установить вѣчность матеріи и движенія, подчиненность всего бытія неизмѣннымъ законамъ природы; главное направленіе и цѣль ея—полемическая, т.-е. уничтоженіе идеалистическихъ воззрѣній, устраненіе телеологіи, посему «Система природы» постулируетъ, конечно, переходъ отъ неорганическаго къ органическому путемъ *generatio aequivoca* (самопроизвольнаго зарожденія), настаиваетъ на «*marche constante de la nature*», на постоянномъ ходѣ природы, который изображаетъ какъ «непрерывную цѣль сочетаній и движеній, въ результатъ чего появляются существа, различающіяся лишь по составу входящихъ въ нихъ элементовъ» (гл. III-ья); но самое описаніе этого процесса и постоянное осложненіе его и совершенствованіе продуктовъ не входитъ въ задачи книги. «Матерія вѣчна и необходима, но сочетанія ея преходящи и случайны, человѣкъ тоже есть не что иное, какъ сочетаніе матеріи, формы которой постоянно мѣняются» (глава IV)—вотъ мотивъ, который постоянно повторяется, и за предѣлы коего «Система природы» и не выходитъ.

VIII.

Мы видѣли, что дуализмъ Декарта и монизмъ Спинозы Лейбница старался примирить идеей мірового порядка, образующаго рядъ послѣдовательныхъ ступеней. Идеи Лейбница получили полное развитіе въ ученіи нѣмецкаго идеализма, особенно у послѣдователей Канта. У самого Канта, по крайней мѣрѣ, въ главнѣйшихъ его сочиненіяхъ, идея развитія не играетъ большой роли, хотя и въ этомъ отношеніи, какъ во многихъ другихъ, у него замѣчается нѣкоторая двойственность: съ одной стороны, Кантъ, дѣйствительно, выдвигаетъ на первый планъ исторію развитія міра, которое есть явленіе вещи въ себѣ, — стоитъ вспомнить его «Естественную исторію неба»,—но, съ другой, нельзя не видѣть въ его критической философіи элементовъ, враждебныхъ эволюціи *): во-первыхъ, его раздѣленіе міра явленій отъ міра вещей въ себѣ есть дуализмъ, который, какъ и всякій дуализмъ, не можетъ дать отвѣта на вопросъ о связи двухъ міровъ; во-вторыхъ, міръ явленій, по Канту, есть продуктъ дѣятельности творческаго ума человѣка, и этотъ субъективизмъ опять-таки неблагопріятенъ для эволюціонизма: ежели формы чувственности и категоріи разсудка составляютъ феноменальный міръ по собственнымъ законамъ, то развитію

*) Ср. Куно Фишеръ, Гегель, I ч., стр. 225 и слѣд. Куно Фишеръ слишкомъ напираетъ на моменты, благопріятные у Канта для теоріи эволюціи, забывая о противоположныхъ.

остаётся мѣсто лишь въ самомъ субъектѣ; самое же развитіе субъекта и его апріорныхъ формъ становится чѣмъ-то непонятнымъ и безцѣльнымъ. Итакъ, ежели у Канта и замѣтенъ эволюціонизмъ, то онъ коренится въ наиболѣе глубокихъ его идеяхъ, которымъ онъ не далъ развитія, остановившись на элементахъ, трудно съ эволюціонизмомъ соединимыхъ. Но у послѣдователей Канта, а именно у Фихте, Шеллинга и Гегеля, идея эволюціи пріобрѣтаетъ, дѣйствительно, первенствующее значеніе, и они стараются устранить тѣ элементы, которые противодѣйствуютъ представленію о развитіи. Фихте, во-первыхъ, устраняетъ идею «вещи въ себѣ», и, слѣдовательно, уничтожаетъ дуализмъ; во-вторыхъ, доведя до крайнихъ предѣловъ субъективизмъ Канта, Фихте въ то же время устранилъ его случайный характеръ. Для Фихте основой чувственного міра служить наше «я», чистое сознание съ его необходимыми актами или формами и ученіе о развитіи духа, т.-е. описаніе послѣдовательныхъ его актовъ, которое совпадаетъ съ ученіемъ о развитіи міра. Основные акты «я»—суть самоутвержденіе, саморазличеніе и соединеніе противоположнаго. Бытіе есть познаніе, въ познаніи оно только и существуетъ, но познаніе различаетъ бытіе отъ познающаго, противопоставляетъ его субъекту познанія. Это саморазличеніе и создаетъ представленіе объ объектѣ, о «не-я». Возможное отношеніе созданныхъ дѣятельностью субъекта сторонъ, «я» и «не-я», есть взаимоограниченіе, которое выражается въ различіи ступеней познанія, представляющихъ собой рядъ, соотвѣтствующій развитію вселенной. Итакъ, Фихте нашелъ законъ развитія, который для него есть не что иное, какъ процессъ духовнаго обогащенія по тремъ ступенямъ (тезисъ, антитезисъ и синтезисъ), и этотъ законъ, будучи субъективнымъ, въ то же самое время имѣетъ полное примѣненіе къ объективному міру, ибо оба тождественны между собой, такъ какъ оба суть продукты субъекта.

Ежели Фихте повелѣлъ философію Канта въ сторону субъективизма и призналъ природу актомъ духа, то Шеллингъ и Гегель постарались вывести философію изъ замкнутаго круга «я» и такимъ образомъ примирить философію съ наукою, съ обыкновеннымъ сознаніемъ и съ практикою. Шеллингъ, во-первыхъ, постарался дать исторію творческаго «я», предшествующую появленію сознанія, т.-е. исторію безсознательной природы, носительницы духа. Субъектъ не есть первичное; въ основѣ субъекта и объекта, природы и духа, лежитъ безразличное единство, которое Шеллингъ называлъ абсолютомъ, представляющимъ полную индифференцію субъективнаго и объективнаго; но это единство является въ двухъ рядахъ: реальномъ и идеальномъ, которыми исчерпывается безконечный рядъ единичныхъ вещей. Такимъ образомъ, изображеніе дѣйствительности распадается на двѣ системы, на «систему

природы» и «систему трансцендентальнаго идеализма». Природа въ восходящемъ рядѣ своихъ степеней или потенцій создаетъ разумъ, а духъ въ восходящемъ рядѣ своихъ потенцій создаетъ природу какъ произведеніе искусства. Вселенная, такимъ образомъ, составляетъ рядъ восходящихъ ступеней отъ момента, въ коемъ преобладаетъ объективность надъ субъективностью, къ моменту, когда, наоборотъ, субъектъ подчиняетъ себѣ сознательно объектъ. Міръ представленъ какъ процессъ возрастанія субъективности. По своему существу ученіе Шеллинга очень близко подходитъ къ тому, чему училъ Спиноза, только Шеллингъ своимъ ученіемъ о тождествѣ старался устранить дуализмъ, а ученіемъ о развитіи абсолюта старался устранить представленіе Спинозы о равноправности души и тѣла, сливающихся въ единомъ цѣломъ. Шеллингъ свое начало тождества называлъ также и разумомъ, и поэтому процессъ эволюціи міра представлялся ему въ формѣ развитія познанія отъ безсознательнаго къ ясному сознанию; самый процессъ развитія представлялся ему какъ рядъ потенцій или ступеней, изъ коихъ каждая соотвѣтствовала опредѣленному акту духа.

То, что у Фихте было высказано лишь по отношенію къ субъективной сферѣ, что у Шеллинга было распространено на сферу субъективную и объективную, но безъ предварительной подготовки, безъ стройнаго проведенія принципа въ мірѣ явленій, то Гегель старался провести методично, подробно, въ систематической формѣ. Въ извѣстномъ смыслѣ отношеніе Гегеля къ Шеллингу можно сравнить съ отношеніемъ Вольфа къ Лейбницу. Своей философіи Гегель старался придать характеръ необходимаго результата всего предшествовавшаго развитія философіи. «Ничто не потеряно, всѣ принципы сохранены, такъ какъ послѣдняя философія есть совокупность всѣхъ формъ». Такимъ образомъ, философія Гегеля есть попытка построить систему на почвѣ исторіи и тѣмъ самымъ дать оправданіе исторіи. Философія есть не что иное, какъ исторія; принципъ ея—духъ. «Абсолютъ» говоритъ Гегель, есть духъ; въ этомъ принципѣ «сохранены» природа и разумъ. Неотъемлемый атрибутъ духа есть мышленіе, не разумъ создаетъ духъ, а, наоборотъ, результатомъ духовной дѣятельности является разумъ. Мышленіе оказывается основою всей жизни, всего совершающагося, и процессъ движенія мысли есть въ то же время процессъ развитія бытія. Движеніе мысли есть діалектическій процессъ, совершающійся по тремъ ступенямъ: тезису, антитезису и синтезису; всякое понятіе, въ силу присущаго ему ограниченія, переходитъ въ себѣ противоположное и стремится уничтожить создавшееся противорѣчіе въ высшемъ понятіи, объединяющемъ и примиряющемъ противоположеніе; такимъ образомъ, ограниченіе понятія является зародышемъ его измѣненія, которое наступаетъ благодаря тому, что по-

нате въ своемъ стремленіи къ истинѣ переходитъ въ высшее понятіе, вызывающее, въ свою очередь, противоположеніе, и т. д. Такъ какъ мышленіе и бытіе по существу тождественны, то и въ природѣ мы находимъ тотъ же процессъ въ формѣ эволюціи или постепеннаго осложненія явленій и приближенія ихъ къ абсолюту. Гегель провелъ диалектическую методу въ отвлеченной сферѣ мышленія, въ наглядной сферѣ природы и въ конкретной сферѣ духа. Въ особенности въ послѣдней изъ указанныхъ сферъ ему принадлежитъ чрезвычайно много плодотворныхъ идей. Диалектическій процессъ есть не что иное, какъ идея развитія; поэтому систему Гегеля можно сравнить съ системою Спенсера, который проводитъ идею развитія черезъ всѣ сферы бытія, причемъ, правда, Спенсеръ исходитъ изъ совершенно иныхъ предпосылокъ. Гегель былъ эволюционистомъ, но не былъ трансформистомъ; для доказательства этой мысли приведемъ два параграфа изъ его «Энциклопедіи». Въ § 251 устанавливается его взглядъ на природу. «Природа сама по себѣ есть живое цѣлое; движеніе, происходящее въ ступеняхъ природы, состоитъ ближайшимъ образомъ въ томъ, что идея полагаетъ себя тѣмъ, что она есть сама по себѣ или, что то же самое, идея переходитъ изъ своей непосредственности и виѣшности, которыя суть не что иное, какъ смерть, въ себя самую, дабы быть сначала живымъ существомъ, а потомъ, уничтожая и эту опредѣленность, въ которой она является одною только жизнью, она становится бытіемъ духа, являющагося истинною и конечною цѣлью природы и истинною дѣйствительностью идеи». Въ § 249 Гегель опредѣляетъ свое отрицательное отношеніе къ трансформизму. «На природу слѣдуетъ смотрѣть какъ на систему ступеней, происходящихъ съ необходимостью одна изъ другой, причемъ каждая послѣдующая ступень есть истина предшествующей, изъ которой она произошла; но этотъ процессъ не слѣдуетъ представлять себѣ такъ, что одна ступень естественно возникаетъ изъ другой, но она имѣетъ свою причину во внутренней, составляющей основу природы, идеѣ. Метаморфоза свойственна только понятію какъ таковому, ибо только измѣненіе понятія есть развитіе. Понятіе же въ природѣ существуетъ лишь какъ внутреннее, какъ живой индивидъ, поэтому дѣйствительная метаморфоза относится только къ индивиду».

«Неудачно представленіе древнихъ и новыхъ натурфилософовъ, которое изображаетъ развитіе и переходъ формъ природы въ другія болѣе высокія какъ продуктъ виѣшнихъ причинъ, которыя для того, чтобы ихъ сдѣлать болѣе наглядными, помѣщаются въ темную глубину вѣковъ. Природѣ свойственна виѣшность, благодаря которой различія распадаются и появляются въ формѣ самостоятельныхъ существованій: диалектическое понятіе, опредѣляющее ходъ ступеней, есть внутренняя

природа. Размышляющее воззрѣніе на природу должно отказаться отъ туманныхъ представленій въ родѣ возникновенія, напр., растений и животныхъ изъ воды и происхожденія болѣе высокихъ животныхъ организмовъ изъ менѣе высокихъ и т. д. >.

IX.

Дальнѣйшее разсмотрѣніе исторіи эволюціи не входитъ въ задачу нашего очерка, потому что принадлежитъ не прошлому, а настоящему. Спенсеръ, главный представитель современнаго эволюціонизма, и Дарвинъ, творецъ трансформизма, воспользовались результатами удивительнаго роста естествознанія конца XIX столѣтія и постарались освѣтить естествознаніе съ той точки зрѣнія, которую они получили въ наслѣдство, а именно съ точки зрѣнія исторіи или процесса. Этимъ путемъ возникла монистическая философія, опирающаяся на данныхъ естествознанія, добытыхъ благодаря примѣненію принциповъ механическаго міросозерцанія. Исслѣдованія Дарвина и синтезъ Спенсера надолго опредѣлили направленіе науки и философіи, и только весьма медленно критика отдѣлила въ ихъ ученіи истину отъ заблужденія и подготовила почву къ инымъ воззрѣніямъ.

Э. Радловъ.

СОДЕРЖАНІЕ.

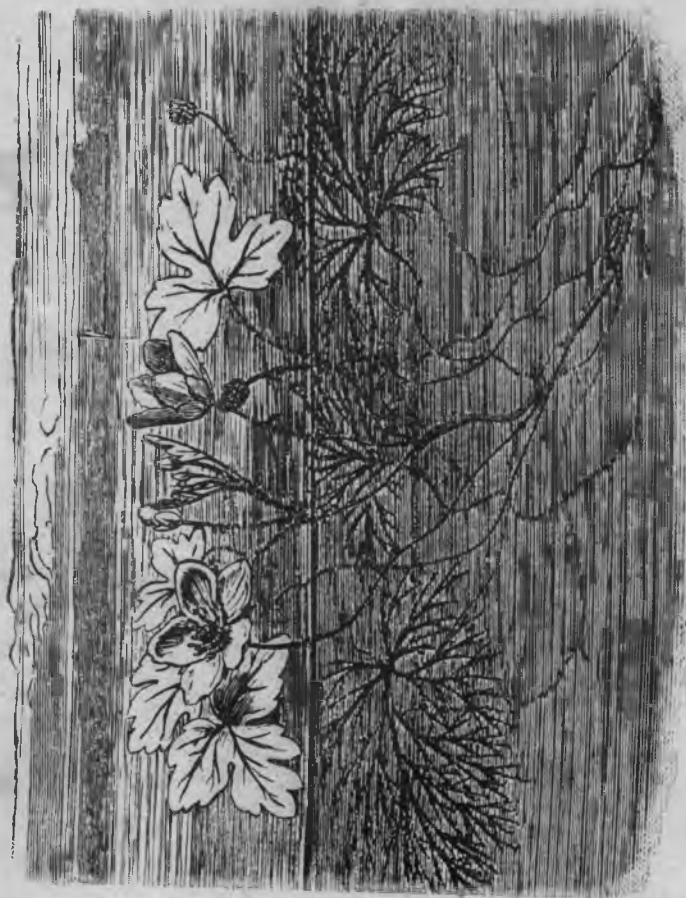
Предисловіе, проф. В. А. Фаусека	1
Измѣнчивость видовъ, Ж. Б. Ламарка	3
Переводъ съ франц. П. Ю. Шмидта.	
Гипотеза развитія, Герб. Спенсера	43
Переводъ съ англ. П. Ю. Шмидта.	
Очеркъ теоріи Дарвина, проф. К. А. Тимирязева	49
Къ критикѣ дарвинизма, Г. Вольфа	144
Переводъ съ нѣм. П. Ю. Шмидта.	
Теорія мутацій. Мутаціи и мутаціонные періоды въ происхожденіи видовъ, Гуго де Фриза	185
Переводъ съ нѣм. и предисловіе проф. Н. А. Холодковского.	
Трансформизмъ и яволюція, Э. Л. Радлова	213



ЖАНЪ БАПТИСТЪ ЛАМАРКЪ.

Род. 1 авг. 1744 г., ум. 18 дек. 1829 г.

85a



ВОДЯНОЙ ЛЮТИКЪ (*Ranunculus aquatilis*).



МУРАВЬЕДЪ (*Marmosotophaga jubata*).



ПРОТЕЙ (*Proteus anguineus*).

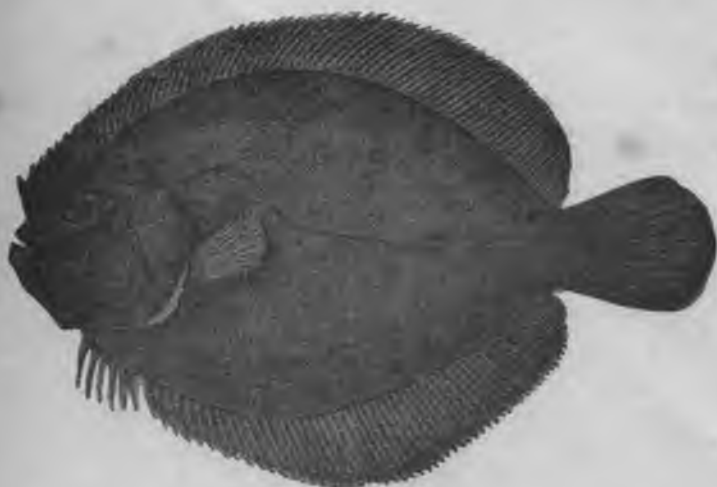
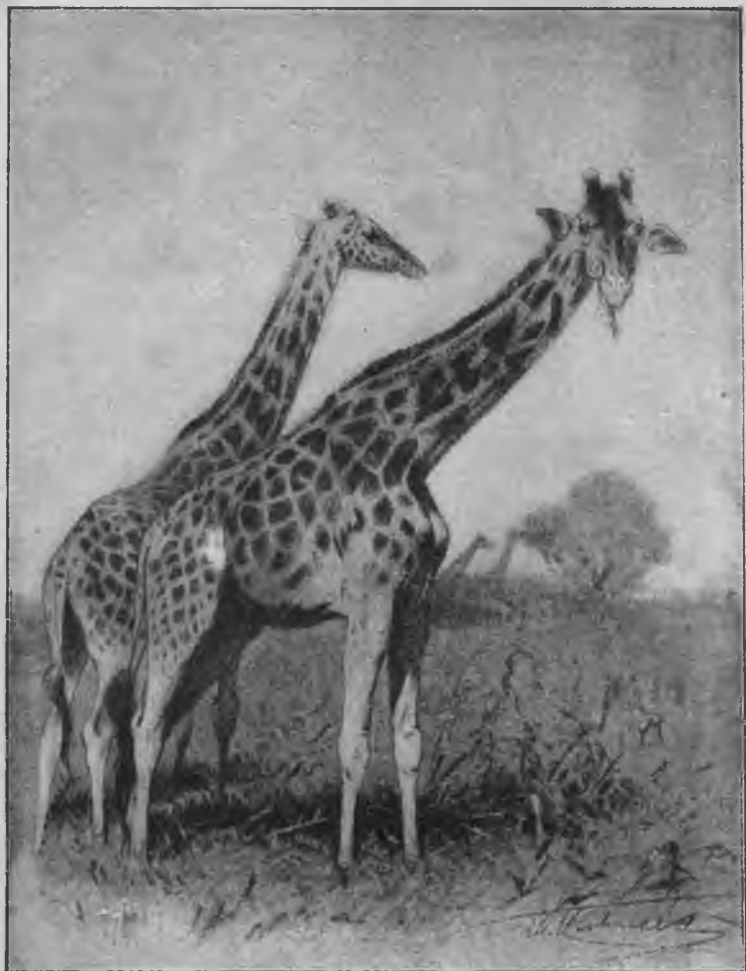


Рис. 1. ГЛАДКИЙ РОМБЪ (*Rhombus laevis*).



Рис. 2. ШИПОВАТЫЙ СКАТЪ (*Raja clavata*).



Ж И Р А Ф Ф А (Camelopardalis giraffa).



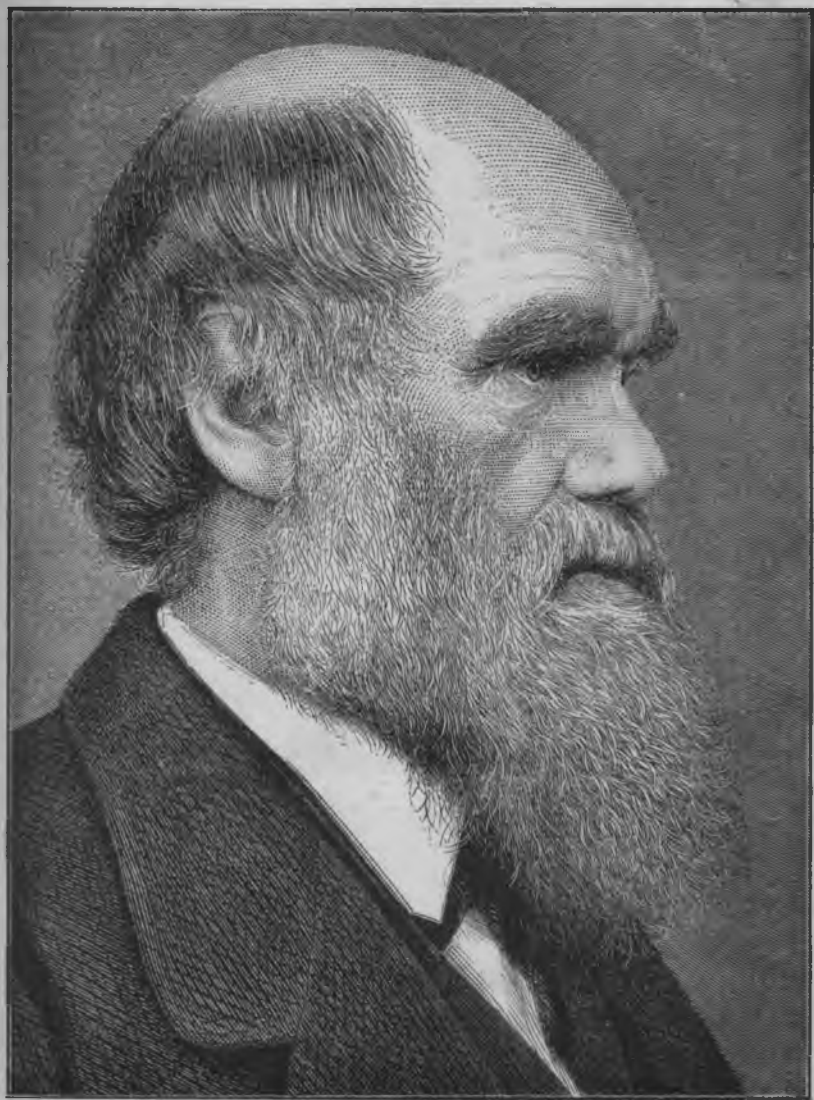
К Е Н Г У Р У (Macropus rufus).



СЛѢПЫШЪ (*Spalax typhlus*).

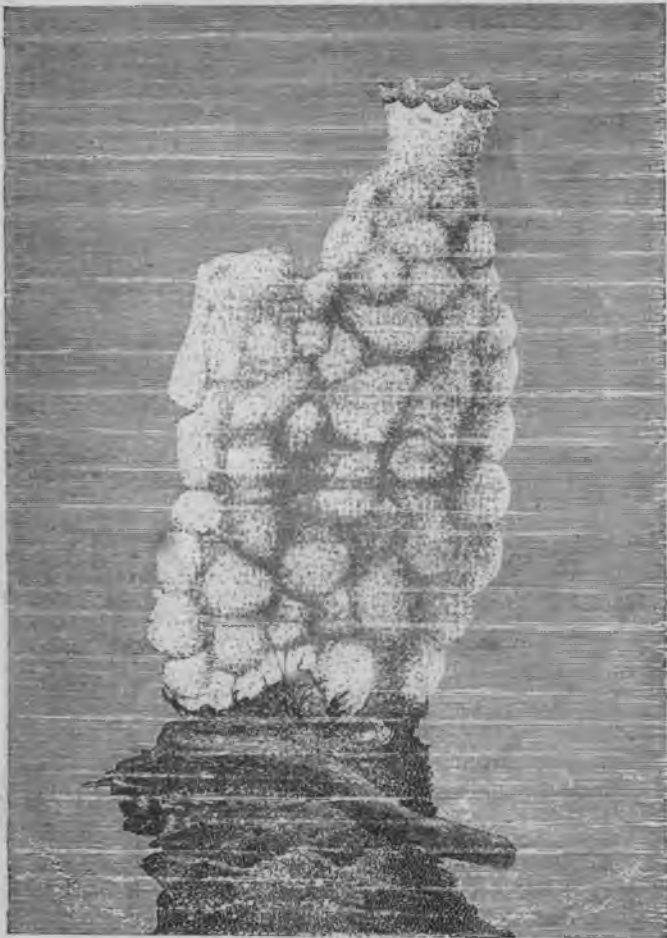


ТРЕХПАЛЫЙ ЛѢНИВЕЦЪ (*Bradypus tridactylus*).



ЧАРЛЬЗЪ ДАРВИНЪ.

Род. 12 февр. 1809 г., ум. 19 апр. 1882 г.

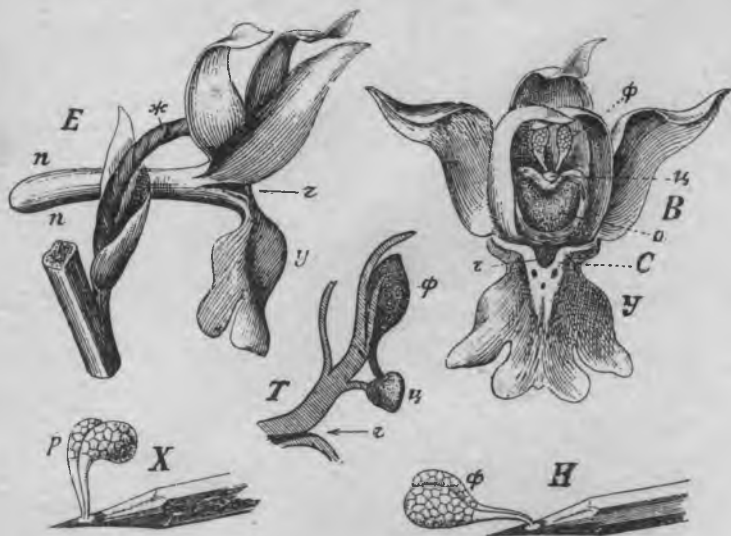


АСЦИДИЯ (*Phallusia mamillaris*).



Породы домашних голубей, по Прютцу, изъ Вейсмана.

1. Зобастый голубь, дугишъ. 2. Индйскій голубь. 3. Бухарскій голубь съ пучкомъ перьевъ на лбу.
4. Нюрнбергская ласточка. 5. Нюрнбергская багетта. 6. Карьеръ или английская багетта. 7. Павли-
ний голубь. 8. Восточная чаечка. 9. Schmalkaldener Mohrenkopf (или париковый голубь). 10. Китай-
ская чаечка. 11. Deutsches Schildmönchen.



Орхидное *Orchis mascula*. *E*—цвѣтокъ сбоку; *жс*—черешокъ; *n*—шпорецъ съ нектарникомъ; *ч*—входъ въ шпорецъ; *y*—нижняя губа; *B*—цвѣтокъ спереди; *ф*—пыльцевыя массы; *и*—клейкій кружокъ; *о*—рыльце; *ч*—входъ въ нектарникъ; *y*—нижняя губа. *T*—разрѣзъ черезъ пыльцевую массу (*ф*), сидящую на клейкомъ кружкѣ *и*; стрѣлка указываетъ входъ въ нектарникъ. *X*—обѣ пыльцевыя массы, перескочившія на кончикъ карандаша. *H*—черезъ нѣсколько времени онѣ склоняются впередъ.



Oenothera lala, новый видъ. Розетка прикорне-
выхъ листьевъ въ іюнѣ.



Kallima paralecta, бабочка изъ Индіи, походя на листь: видъ бабочки въ сидячемъ положеніи, съ правой стороны, со сложенными крыльями. *А*—голова. *К*—губныя щупальца. *В*—ноги. *Г*—переднія крылья. *Б*—заднія крылья, вытянутыя въ хвостикъ. *Ж*—изображающій черешокъ листа. Остальныя буквы указываютъ на различныя пятна на крыльяхъ.

Гусеница бабочки *Selenia tetralunaria* на вѣткѣ березы. *А*—голова; *Л*—ноги; *л*—бугорки; похажіе на почки деревьевъ.

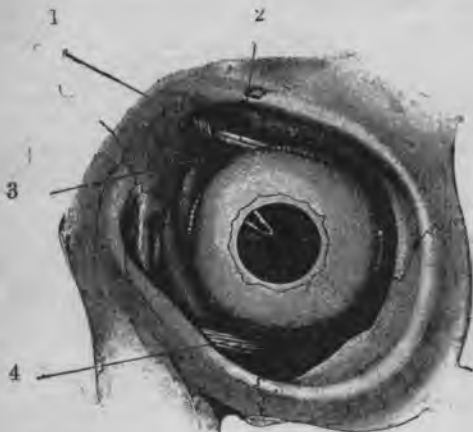


Рис. 1. ЛѢВЫЙ глазъ.

1—блокъ. 2—сухожилие верхней косой
мышцы. 3—брюшко верхней косой
мышцы. 4—нижняя косая мышца.

1

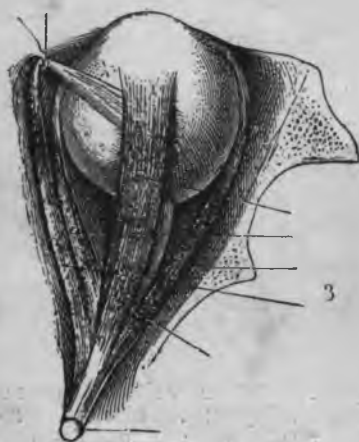


Рис. 2. Мышцы глаза.

1—блокъ, черезъ который проходитъ
сухожилие верхней косой мышцы (3);
2—верхняя прямая мышца.

Рис. 3. Возстановленіе хрусталика у
 Tritona.Рис. 3а. Разрѣзъ черезъ
глазъ тритона
черезъ 13 дней послѣ операциі
удаленія хрусталика.

1—вновь образующійся хруста-
ликъ с—мѣсто заживленнаго
разрѣза въ роговицѣ.



Рис. 3б. Край радужины

черезъ 12—13 дней послѣ операциі.
Изъ образовавшагося утолщенія раз-
вивается новый хрусталикъ.



Карликовая энотера (*Oenothera napella*). Цѣльное растеніе съ цвѣтами и почти зрѣлыми плодами, $\frac{1}{3}$ nat. вел.

Oenothera Lamarckiana, цѣльное растеніе въ цвѣту.



Oenothera Lamarckiana; верхушка
стебля въ началѣ цвѣтенія. *a*—за-
вядшій цвѣтокъ.

Гигантская энотера (*Oenothera gigas*)
происшедшая въ 1895 г. изъ *Oe. La-*
marckiana. Верхушка стебля въ нача-
лѣ цвѣтенія. При *a* оборванъ одинъ
лепестокъ. *b*—увядшій цвѣтокъ.

БРОКГАУЗЪ-ЕФРОНЪ.

БИБЛІОТЕКА САМООБРАЗОВАНІЯ.

Сущность жизни.

Сборникъ статей съ 59 рис.

подъ ред. проф. В. А. фаусека.

3-е бесплатное приложение къ журналу

„Вѣстникъ и Библіотека Самообразованія“
на 1903 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1903.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 14 Февраля 1903 г.

Типографія Акц. Общ. Брокгаузъ-Ефронъ. Прачешный пер., № 6.

СОДЕРЖАНІЕ.

	Страницы.
Предисловіе	IV—VIII
I. Рейнке. Сущность жизни	1—128
Глава I. Задачи физиологии	3
» II. Клетка	7
» III. Химія клетки	21
» IV. Обмѣнъ энергій въ клеткѣ	30
» V. Ростъ и развитіе	37
» VI. Раздражимость	45
» VII. Размноженіе и наследственность	65
» VIII. Приспособленія	84
» IX. Цѣль и назначеніе въ живой природѣ	97
» X. Организмъ и машина	109
» XI. Доминанты	115
 Клодъ Бернаръ. Опредѣленіе жизни и задача физиологии	 129—158
Г. Бунге. Идеализмъ и механизмъ	159—174
О. Бюкли. Біомеханизмъ и витализмъ	175—214
Г. Вольфъ. Механизмъ и витализмъ	215—242

Предисловіе.

«O löst mir das Räthsel des Lebens,
Das qualvoll uralte Räthsel,
Worüber schon manche Häupter gegrübelt,
Häupter in Hieroglyphenmützen,
Häupter in Turban und schwarzem Barett,
Perückenhäupter und tausend andre
Arme, schwitzende Menschenhäupter»... *).

H. Heine.

«I veri continuatori di una dottrina sono coloro
che la negano **).

Prof. del Pezzo, duca di Cajanello.

По первоначальному плану редакціи мнѣ было поручено составить для приложенія къ «Вѣстнику и Библіотекѣ Самообразованія» сборникъ статей, посвященныхъ вопросу о «сущности жизни» и ученію о развитіи (эволюціи) органическаго міра.

Приступивъ къ работѣ, я скоро убѣдился, однако, что задача эта слишкомъ широка, чтобы можно было исчерпать ее въ одной книжкѣ. Я рѣшился тогда раздѣлить эти двѣ темы и предложить въ настоящемъ году читателямъ «Вѣстника» сборникъ статей по вопросу о сущности и особенностяхъ жизненнаго процесса, надѣясь посвятить впослѣдствіи другую подобную же книжку теоріи развитія.

*) «О, рѣшите мнѣ загадку жизни, мучительную древнюю загадку надъ которой билось уже столько головъ—головы въ шапкахъ, расписанныхъ іероглифами, головы въ тюрбанахъ и черпыхъ беретахъ, головы въ парикахъ и тысячи другихъ бѣдныхъ потѣющихъ человѣческихъ головъ».

Г. Гейне.

**) «Настоящими продолжателями ученія являются тѣ, кто его отрицають».

(Изъ рѣчи «О возмущеніяхъ въ наукѣ»—*Le ribellioni della scienza.*—произнесенной въ неаполитанскомъ университетѣ въ 1896 г. проф. дель Пеццо, герцогомъ ди Кайявеккло).

Въ пониманіи того явленія, которое мы называемъ жизнью, мы стоимъ передъ двумя вопросами: возможно ли истолковать всѣ явленія жизни тѣми причинами явленій (такъ называемыми «силами» или формами энергій), которыя мы принимаемъ для истолкованія явленій неорганизованнаго (неживого) міра; или этихъ причинъ недостаточно, и для истолкованія всей совокупности жизненныхъ процессовъ необходимо допущеніе нѣкоторой особенной спеціальной причины («силы»), которая не участвуетъ въ явленіяхъ неорганизованнаго міра, а участвуетъ только въ явленіяхъ жизни (отсюда старинное названіе жизненной силы). Первое воззрѣніе на природу называется обыкновенно механистическимъ, второе—виталистическимъ. Во второй половинѣ XIX вѣка механистическое воззрѣніе, послѣ необыкновенныхъ успѣховъ физиологіи, примѣнившей въ изученіи жизненныхъ явленій въ организмѣ методы физико-химическаго изслѣдованія, сдѣлалось господствующимъ въ наукѣ, а на витализмъ, на ученіе о жизненной силѣ, стали смотрѣть какъ на старое, забытое суевѣріе. Но съ восьмидесятихъ годовъ наступила реакція, и со многихъ сторонъ одновременно стали выражаться сомнѣнія въ томъ, чтобы жизненный процессъ опредѣлялся одними извѣстными въ неорганизованномъ мірѣ причинами (силами) и не имѣлъ бы своей собственной, спеціальной причины, руководящей послѣдовательностью и сочетаніемъ его явленій (хотя причина эта, можетъ-быть, и не есть особая «форма энергій»). Это новое направленіе въ біологіи получило названіе «нео-витализма»; правильнѣе было бы назвать его телеологическимъ *).

Ввести читателя въ этотъ кругъ идей и составляетъ задачу этой книжки; въ статьяхъ, вошедшихъ въ ея составъ, читатель найдетъ какъ чисто телеологическія воззрѣнія (Рейнке, Бунге), такъ и болѣе умѣренные (Кл. Бернаръ) и, наконецъ, рѣзко имъ противоположныя (Бюкли). Это—борьба идей, борьба за истину; вы попадаете на поле сраженія, гдѣ побудительной причиной войны является стремленіе къ знанію, оружіемъ — изслѣдованіе, аргументація, логика, а наградой, къ которой стремятся бойцы,—обладаніе истиной.

*) Т.-е. признающимъ цѣлесообразность и цѣлестремительность (активность) жизненныхъ процессовъ и жизненныхъ формъ за ихъ отличительное, специфическое свойство, не поддающееся механическому объясненію.

«Сущность жизни» Рейнке (профессора ботаники въ университетѣ въ Килѣ), съ которой открывается нашъ сборникъ, представляетъ собой переводъ одиннадцати главъ изъ отдѣла, носящаго это названіе, въ его книгѣ «Міръ какъ дѣяніе» («Die Welt als That»); это—книга, заключающая въ себѣ цѣлое своеобразное міропониманіе; мы взяли изъ нея только часть ея біологическаго отдѣла. «Опредѣленіе жизни и задача физиологіи» Кл. Бернара — первая глава (лекція) изъ его замѣчательной книги «Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux» 1878—79 («Жизненные явленія, общія растеніямъ и животнымъ»). Книга эта (только первая ея часть, впрочемъ) вышла на русскомъ языкѣ въ переводѣ М. А. Антоновича; мы занимались изъ этого перевода 1-ю главу съ любезнаго разрѣшенія переводчика. Статьи Бунге и Бюкли были помѣщены ранѣе въ видѣ приложенія къ книгѣ Розенталя «Общая физиологія», входящей въ редактируемую проф. П. И. Броуновымъ и мною серію «Библіотека Естествознанія». Статья Вольфа, посвященная, главнымъ образомъ, полемикѣ съ Бюкли и вышедшая въ 1902 г., переведена специально для этого сборника.

Въ оригиналѣ ни одна изъ этихъ статей не заключаетъ въ себѣ рисунковъ; мы сочли полезнымъ для уясненія вопросовъ, о которыхъ идетъ рѣчь, гдѣ возможно приложить рисунки; но въ виду преимущественно философскаго характера изложенія, возможность выбора рисунковъ была довольно ограниченная, и число ихъ потому оказалось меньшимъ, чѣмъ мы рассчитывали дать при первоначальной программѣ сборника (который былъ бы посвященъ такъ же и эволюціи). Подборъ рисунковъ сдѣланъ г. Генкелемъ и мною.

Можетъ-быть, однако, читатели спросятъ: какое же мое личное отношеніе къ вопросамъ, которымъ посвящена эта книжка? Я старался отчасти выразить это въ выбранныхъ мною эпиграфахъ. Я не рѣшаюсь дать на этотъ вопросъ вполнѣ опредѣленный отвѣтъ; не знаю, какъ будетъ дальше, но пока я предпочитаю быть агностикомъ. Положительная сторона телеологическихъ доктринъ, такія попытки, напр., дать телеологическую теорію жизни, какъ ученіе о доминантахъ Рейнке—меня мало удовлетворяютъ. Рейнке даетъ отличный анализъ телеологическаго характера жизни; но послѣ этого анализа теорія

доминантъ кажется только метафорой, образнымъ изображеніемъ того же, къ чему анализъ приводитъ, но не объясненіемъ. Для вопроса, въ которомъ умъ ищетъ отвлеченнаго динамическаго начала, его доминанты, способныя размножаться, дробиться на отдѣлы и создавать тѣлыя іерархіи — слишкомъ индивидуальны. Теорія, которую лучше было бы излагать въ стихахъ, чѣмъ въ прозѣ.

Но въ критикѣ господствующаго школьнаго догматизма и въ самой постановкѣ вопроса—я всецѣло примыкаю къ современному телеологическому направленію. Если мы поставимъ вопросъ: существуетъ ли въ жизненномъ процессѣ что-либо такое, чему мы не находимъ аналогіи въ неживой природѣ, что-либо совершенно специфическое, требующее, слѣдовательно, и специфическаго причиннаго объясненія,—на этотъ вопросъ я, не колеблясь, отвѣчу «да» и всецѣло присоединяюсь къ защитникамъ телеологическаго направленія, къ Рейнке и Бунге, Кл. Бернару и Вольфу, Спенсеру и Дришу и другимъ. Господствующая школьная біологія или замазываетъ, затушевываетъ, замалчиваетъ этотъ фактъ—существованія въ жизненномъ процессѣ явленій, не аналогичныхъ явленіямъ неорганическаго міра, или прямо его отрицаетъ. Я думаю, что эта неаналогичность живой природы съ неживой существуетъ, и мы должны это признать; мы можемъ отказаться предварительно отъ всякаго объясненія, не предлагать никакой теоріи, никакой новой причины—но не должны отрицать извѣстныхъ вещей только оттого, что никакъ не можемъ ихъ объяснить, и не удовлетворяться мнимыми объясненіями. Жизненные явленія характеризуются не тѣмъ, что это—«чрезвычайно сложныя химико-физическія явленія», которымъ мы не можемъ пока дать механическаго объясненія въ силу ихъ сложности, но тѣмъ, что это—специфическія явленія, заключающія въ себѣ при своей физико-химической основѣ нѣчто такое, чего нѣтъ въ физико-химическихъ явленіяхъ мертвой природы, чего мы тамъ никакъ не можемъ найти. Выплательство человѣка вноситъ и въ неживую природу нѣчто не поддающееся механическому истолкованію. Каменный домъ есть грубо механическое явленіе; но если бы мы не знали, что домъ построенъ людьми, то ни самое точное механическое изученіе, ни тончайшій химическій анализъ всѣхъ его составныхъ частей не пролили бы

намъ никакого свѣта на его происхожденіе. Когда мы будемъ знать вполне химическую сторону всѣхъ измѣненій, протекающихъ въ зародышѣ, дастъ ли это намъ ключъ къ развитію глаза?

Съ этой точки зрѣнія телеологическое направленіе въ біологіи, или «витализмъ», представляетъ собою не теорію, не попытку объясненія явленій жизни, а лишь постановку вопроса—постановку, на мой взглядъ, болѣе правильную, болѣе глубокую и, главное, болѣе осторожную, чѣмъ господствующая доктрина. Современный витализмъ не даетъ новаго толкованія вещей: но онъ отказывается отъ ошибочныхъ толкованій. Про него часто говорятъ: «онъ ничего не объясняетъ». Это вѣрно; но онъ отрицаетъ мнимыя объясненія. Витализмъ не даетъ новаго знанія; напротивъ—онъ какъ бы увеличиваетъ наше незнаніе; но переходитъ отъ мнимаго и ложнаго знанія къ открытому заявленію незнанія: есть уже успѣхъ, есть шагъ впередъ къ завоеванію истины. И потому и современное телеологическое направленіе въ біологіи есть шагъ впередъ въ развитіи человѣческой мысли и заслуживаетъ признанія, изученія и критики. Критики, конечно, прежде всего, это, вѣдь, главный нервъ научнаго знанія.

Въ частности въ брошюрѣ Густава Вольфа, вышедшей въ 1902 г., я нашелъ рядъ мыслей, къ которымъ я давно уже самостоятельно пришелъ и которыя излагалъ съ 1898 г. какъ въ читаемыхъ мною курсахъ, такъ и въ публичныхъ лекціяхъ, прочитанныхъ мною въ Петербургѣ и въ Харьковѣ.

Одна мысль постоянно приходила мнѣ въ голову при редактированіи этого сборника: о, какъ бы мнѣ хотѣлось узнать то, что будетъ написано въ подобномъ же сборникѣ, вышедшемъ въ началѣ XXI-го вѣка. Неужели всѣ эти «*agme, schwitzende Menschenhäupter*», о которыхъ съ такой горькой насмѣшкой говоритъ Гейне, трудились, трудятся и будутъ трудиться понапрасну! Я не думаю этого; но какъ бы мнѣ хотѣлось знать!

В. Фаусекъ.

І. Рейнке,

профессоръ ботаники при университетѣ въ Килѣ.

Сущность жизни.

(Изъ книги „Міръ какъ дѣяніе“ — „Die Welt als That“).

Переводъ съ нѣмецкаго А. Г. ГЕНКЕЛЯ,

приватъ-доцента с.-петербургскаго университета.

Сущность жизни.

Г л а в а I.

ЗАДАЧИ ФИЗИОЛОГИИ.

Сущностью жизни занимается наука — физиология. Фундаментом ей служит морфология — знакомство съ вѣшнею формою растений и животныхъ и съ внутреннимъ строеніемъ ихъ, называемое анатоміей постольку, поскольку изученіе этого строенія доступно глазу. Однако, нельзя не удѣлять вниманія и не видимымъ прямо глазомъ химическимъ свойствамъ организмовъ; специальную химию тѣла животного и растенія выдѣлили изъ общей химіи въ особую отрасль физиологической химіи.

Изученіе явленій жизни принадлежитъ наиболѣе труднымъ и запутаннымъ задачамъ, которыя ставитъ себѣ на разрѣшеніе мыслящее человѣчество. Во всей своей совокупности вопросъ этотъ еще далеко не рѣшенъ, и рѣшеніе его даже скоро и не предвидится. Въ частностяхъ мы добились уже многочисленныхъ прочно установленныхъ фактовъ и законовъ. Однако, почти каждое открытіе, сдѣланное до сихъ поръ, можно разсматривать какъ этапъ на пути — оно является темою для будущихъ изслѣдованій; каждая разрѣшенная загадка вызываетъ цѣлый рядъ новыхъ. Дѣло отдаленнаго будущаго перейти отъ поверхностнаго наблюденія явленій къ болѣе глубокому ихъ изученію. Физиология пока еще наука несовершенная; она до сихъ поръ располагаетъ лишь неполными представленіями о томъ, что мы называемъ жизнью. Тѣмъ не менѣе, то, чего эта наука добилась, имѣетъ уже большое значеніе и представляетъ высокій интересъ.

Твердыя части земной коры представляютъ изъ себя отвердѣвшія, по большей части, выкристаллизовавшіяся химическія соединенія (хемозы). Онѣ являются результатомъ дѣйствія физическихъ и химическихъ силъ. Если мы будемъ считать эти силы извѣстными, т.-е., скажемъ,

относительно извѣстными, то, по сравненію съ ними, животныя и растенія окажутся продуктами дѣйствія неизвѣстныхъ силъ. По сравненію съ химическими соединеніями (хемозами), они кажутся намъ «чудомъ».

Въ нашей рѣчи не существовало бы и самаго слова «чудо», если бы оно не заключало въ себѣ извѣстнаго понятія, имѣющаго полное основаніе существовать. Однако, умственная халатность приучила насъ къ тому, что мы обыкновенно говоримъ о «чудѣ» лишь въ томъ случаѣ, если имѣемъ дѣло съ явленіемъ, встрѣчающимся чрезвычайно рѣдко. Настоящіе чудеса перестаютъ быть для людей таковыми, разъ только они случаются часто. Поэтому обыкновенный человѣкъ не видитъ ничего чудеснаго въ растеніи или животномъ; однако, физиологу, свободному отъ предразсудковъ, нельзя стоять на такой точкѣ зрѣнія.

Каждый организмъ представляетъ изъ себя сложный процессъ бытія. Самъ онъ является опять-таки лишь членомъ въ длинной цѣпи поколѣній. Когда рождается животное, оно отдѣляется въ видѣ самостоятельнаго звена изъ цѣпи поколѣній. Новая особь проходитъ развитіе, кончающееся смертью; и такъ какъ въ случаѣ нормальнаго хода бытія смерть предковъ предшествуетъ кончинѣ потомковъ, то отдѣльныя звенья этой цѣпи оказываются связанными между собою только узами общаго происхожденія.

Развитіе представляетъ изъ себя одно изъ важнѣйшихъ свойствъ организмовъ. Цыпленокъ заложенъ въ яйцѣ въ видѣ маленькаго круглаго пятна, которое сначала удлинняется, затѣмъ въ немъ вырисовываются отдѣльные участки тѣла и ихъ органы, пока организмъ не разобьетъ скорлупы, чтобы начать свободную жизнь въ видѣ молодого птенчика. При этомъ форма его уже вполне опредѣляется, для полнаго сходства съ отцомъ или матерью ему недостаетъ еще только величины. Этотъ недостатокъ восполняется послѣдующимъ ростомъ, а матеріалъ для такого роста доставляется питаніемъ. Однако, и взрослая курица безъ пищи жить не въ состояніи — она ѣстъ точно такъ же, какъ и цыпленокъ. Потребность взрослыхъ животныхъ питаться показываетъ, что пища служить не только для роста, но и еще для чего-нибудь другого; и, кромѣ того, это второе значеніе питанія оказывается, какъ мы дальше покажемъ, важнѣе, чѣмъ первое. Пища не только снабжаетъ животное строительнымъ матеріаломъ для увеличенія его тѣла, она даетъ ему также матеріалъ, нужный для возобновленія ежедневной траты веществъ, потребляемыхъ при затратѣ энергіи. Между тѣмъ этою-то затратою энергіи жизнь только и обусловливается и дѣлается возможною; все это касается не только животнаго, но, равнымъ образомъ, и растенія.

Въ то время какъ превращеніе формъ и энергіи, изъ которыхъ

последнее продолжается до самой смерти, является главнымъ проявленіемъ жизни, въ то время какъ сама смерть готовитъ каждому организму черезъ большій или меньшій промежутокъ времени конецъ, на ряду съ развитіемъ, вторымъ важнымъ проявленіемъ жизни является громадное разнообразіе организмовъ. Особи, происходящія другъ отъ друга путемъ размноженія, чрезвычайно похожи одна на другую, между тѣмъ въ представителяхъ рядовъ поколѣній различного происхожденія наблюдаются рѣзкія различія. Медвѣдь, утка, шука, бабочка, ракъ, медуза—яблоня, кувшинка, мохъ, грибокъ не имѣютъ между собою, по-видимому, ничего общаго, а между тѣмъ всѣ они являются носителями одного и того же жизненнаго процесса, который въ основѣ своей повсюду одинаковъ.

Чрезвычайное обиліе формъ, въ которыхъ жизнь проявляется, заставило человѣка уже рано приняться за классификацію, причемъ сначала установилось лишь общее дѣленіе на растенія и животныхъ, затѣмъ уже различные классы, порядки и роды, наконецъ, и виды, подобно льву, тигру, ягуару, пантерѣ, домашней кошкѣ или же вишнѣ, черешнѣ, абрикосу, сливѣ. И если, сравнительно съ кристаллизацией минераловъ, появленіе на земной поверхности живыхъ существъ намъ должно казаться чудомъ, то удивленіе наше передъ этимъ чудомъ должно еще болѣе возрастать въ виду чрезвычайнаго разнообразія животныхъ и растеній. Оба эти явленія, именно возникновеніе жизни вообще и проявленіе ея въ образѣ столь разнообразныхъ видовъ, испоконъ вѣковъ служили важнѣйшимъ объектомъ созерцательнаго изученія природы. Вѣдь, если мы въ настоящее время не знаемъ другого способа возникновенія живыхъ существъ, кромѣ происхожденія одного организма отъ другого, то намъ, тѣмъ не менѣе, придется признать, что нѣкогда на землѣ царила такая жара, которая дѣлала на ней существованіе живыхъ существъ невозможнымъ, и что, слѣдовательно, первыя растенія и животныя зародились безъ родителей.

Прежде полагали, что жизнь представляетъ собою проявленіе особой силы, жизненной силы. Эта жизненная сила сыграла свою роль въ періодѣ физиологии, нынѣ давно уже минувшемъ. Тогда считали, что жизненная сила проявляется повсюду въ томъ, чѣмъ растенія и животныя отличаются отъ мертвыхъ химическихъ соединеній—со смертью она пропадала, хотя при воспроизведеніи могла размножаться до безпредѣльнаго. Свойствами этой жизненной силы обуславливались тогда всѣ процессы питанія и обмѣна веществъ—однимъ словомъ, жизненная сила представляла изъ себя гипотезу, при помощи которой физиологія съ успѣхомъ облегчала себѣ всѣ свои объясненія. Тогда думали, что, сводя къ жизненной силѣ всѣ запутанныя явленія жизни, получаешь весьма простой принципъ, подобный, напр., ньютоновскому тяготѣнію, кото-

рымъ этотъ ученый такъ удачно объяснилъ движенія планетъ; при этомъ, однако, было упущено изъ виду то обстоятельство, что здѣсь вмѣсто объясненія было поставлено слово, которое въ сущности обозначаетъ совершенно то же самое, что и самое слово «жизнь».

Въ настоящее время это воззрѣніе безусловно отвергнуто. Физиологія не занимается болѣе фокусами измышленной жизненной силы—она старается опредѣлить въ процессѣ жизни закономерность и стремится къ тому, чтобы свести жизненные явленія, насколько возможно, къ тѣмъ общимъ принципамъ, которые установлены для явленій всѣхъ тѣлъ вообще.

Поэтому физиологія обратилась въ науку о движеніяхъ, совокупность которыхъ составляетъ жизнь. Несомнѣнно питаніе, превращеніе энергіи, размноженіе, развитіе и чувствительность представляютъ изъ себя явленія движенія, протекающія въ матеріальныхъ системахъ своеобразной конфигураціи—вѣдь, въ самомъ дѣлѣ, тѣла растений и животныхъ и представляютъ изъ себя матеріальныя системы весьма сложной конфигураціи.

Насколько физиологіи удалось проникнуть въ явленія этихъ движеній, задачи ея сами собою распались на двѣ группы. Одна группа явленій представляется сравнительно ясною и вполне соотвѣтствуетъ общимъ процессамъ, наблюдающимся въ мірѣ всѣхъ тѣлъ вообще; они поддаются анализу путемъ опыта и наблюденія. Поэтому можно надѣяться, что когда-нибудь ихъ удастся разобрать цѣликомъ и свести ихъ безъ остатка къ физико-химическимъ процессамъ. Къ этой категоріи принадлежатъ преимущественно вопросы о питаніи въ самомъ широкомъ смыслѣ этого слова. Однако, за ними стоятъ явленія развитія и размноженія, и вотъ при изученіи этихъ явленій изслѣдователь при всѣхъ своихъ наблюденіяхъ, сколько бы онъ ни видѣлъ въ нихъ энергетической основы, неизбѣжно натывается на нѣкоторый X (иксъ), на факторъ, который какъ бы глумится надъ всѣми попытками объяснить жизнь физическими и химическими процессами. И этотъ X, кроющійся въ явленіяхъ развитія, вмѣшивается затѣмъ повсюду во всѣ процессы питанія; онъ представляется такимъ существеннымъ факторомъ всего механизма жизни, что, повидимому, однѣхъ химическихъ и физическихъ силъ оказывается недостаточно даже для того, чтобы поддержать жизнь въ самомъ несовершенномъ организмѣ, не говоря даже о томъ, чтобы заставить ее возникнуть изъ мертвыхъ химическихъ соединений.

Такимъ образомъ, задача физиологіи выходитъ изъ рамокъ морфологіи, химіи и физики. Организмамъ присущи свойства, которыхъ нельзя объяснить химическими и физическими приборами, которые не поддаются ни винту, ни рычагу. Тѣмъ не менѣе, наши методы заста-

вляють насъ испытать во всѣхъ отдѣльныхъ случаяхъ, нельзя ли допустить физико-химическаго объясненія даннаго явленія и прибѣгать къ физиологическому X лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда эти попытки потерпѣть фіаско. До настоящаго времени намъ это еще не удалось, и мы принуждены признать въ физиологіи самостоятельную науку, методы изслѣдованія которой далеко не исчерпываются одной физикой и химіей; и сколько бы физиологія ни была обязана этимъ наукамъ, мы все-таки не можемъ назвать ее физикой и химіей живыхъ существъ. Если бы мы это сдѣлали, то мы сами загородили бы себѣ дорогу къ познанію истины и умышленно закрывали бы глаза передъ важными и существенными чертами.

Такъ, по крайней мѣрѣ, дѣло обстоитъ при настоящемъ состояніи нашихъ знаній. Высказывать же пророчества относительно того, представляются ли черезъ рядъ вѣковъ или тысячелѣтій явленія дѣятельности организмовъ, ихъ развитіе и разнообразіе въ другомъ свѣтѣ, чѣмъ нынѣ, поддается ли этотъ великій X, въ концѣ концовъ, объясненію физико-химическимъ путемъ—это я считаю празднымъ и безполезнымъ препровожденіемъ времени.



Г л а в а II.

К Л Ъ Т К А.

Клѣтка является анатомическимъ элементомъ тѣла растений и животныхъ *). Установленіе этого факта принадлежитъ къ великимъ завоеваніямъ девятнадцатаго столѣтія, хотя корни этого открытія хватаютъ на два столѣтія назадъ—нисходятъ, стало-быть, къ XVII вѣку. Въ 1667 году англійскій физикъ Гукъ (Нooke) сдѣлалъ при помощи своего усовершенствованнаго микроскопа открытіе, что тонкіе разрѣзы черезъ пробку и бузинную сердцевину обладаютъ клѣточнымъ строеніемъ, напоминающимъ ячейки пчелинаго сота, что подобное строеніе типично для всѣхъ вообще растений. Съ того времени многочисленные ботаники и зоологи изучали подъ микроскопомъ ткани растений и животныхъ, однако, потребовалось цѣлыхъ два вѣка для того, чтобы признать въ клѣткѣ микрокосмъ (= маленькій мірокъ), въ которомъ

*) При этомъ авторъ имѣетъ въ виду понятіе «элементъ» въ смыслѣ объекта, не разлагаемаго болѣе на составныя части, какъ это понимаютъ химики.

Прим. пер.

разыгрываются все главные проявленія жизни. По отношенію къ тѣлу животнаго эта истина прокладывала себѣ путь значительно медленнѣе, потому именно, что при своемъ развитіи ткани животнаго обыкновенно утрачиваютъ, въ концѣ концовъ, то клѣточное строеніе, которое повсюду ясно отличало ихъ во времена первыхъ стадій ихъ зародышевой жизни. Однако, въ главныхъ своихъ признакахъ клѣтки животныхъ и растений такъ сходны между собою, что достаточно будетъ ограничиться преимущественно растительною клѣткою, указывая при этомъ попутно на особенности клѣтокъ животныхъ.

Клѣтки обыкновенно бываютъ столь мелки, что для яснаго обнаруженія ихъ необходимо прибѣгать къ микроскопу. Въ общемъ поперечникъ клѣтки колеблется между десятою и сотою долею миллиметра. Однако, существуютъ клѣтки, ширина которыхъ едва достигаетъ одной тысячной части миллиметра, такъ что размѣры ихъ достигаютъ предѣла, различимаго подъ микроскопомъ; съ другой стороны, встрѣчаются гигантскія клѣтки значительныхъ размѣровъ. Въ то время какъ цвѣтковое растеніе, мохъ, папоротникъ и т. д. сложены изъ тысячъ и милліоновъ мелкихъ клѣтокъ, эти гигантскія клѣтки принадлежатъ, главнымъ образомъ, морскимъ водорослямъ, тѣло которыхъ состоитъ изъ одной единственной крупной клѣтки. Такова, напр., зеленая водоросль *Valonia*, напоминающая пузырекъ, различные виды которой достигаютъ размѣромъ то величины горошины, то голубинаго яйца; *Acetabularia*, напоминающая по формѣ зонтикъ, достигаетъ длины человѣческаго пальца; *Caulerpa* (см. рис. 1), имѣющая видъ, ни-дать ни-взять, высшаго растенія со стеблемъ, корнемъ и листьями, можетъ достигать метра длиною, хотя она состоитъ изъ одной лишь клѣтки *).

*) Сюда же можно отнести и водоросль *Botrydium granulatum* (см. рис. 2), живущую на влажной землѣ и достигающую величины булавочной головки. Эти примѣры водорослей показываютъ намъ какъ бы примѣръ того, какъ природа постепенно развила до клѣточного состава организмовъ—эти водоросли представляются еще очень примитивными, и потому онѣ навѣрно древнѣе болѣе совершенныхъ клѣточныхъ формъ. Кромѣ того, *Caulerpa*, напр., снабжена внутри перегородками, расчленяющими ея тѣло на участки, но еще не сломъ разгораживающими ихъ. Если, впрочемъ, вспомнить (см. ниже), что и клѣтки сообщаются между собою и не разгорожены наглухо, то разнища между клѣточными и такъ называемыми трубчатыми (сифонными) формами еще болѣе сгладится. *Сакс*, извѣстный фитофізіологъ [умеръ въ Лейпцигѣ въ 1896 году] установилъ какъ жизненный элементъ (см. стр. 7) не клѣтку, а такъ называемую энергиду, т. е. клѣточное ядро и тяготеющую къ нему участокъ плазмы. Такъ какъ ядеръ въ клѣткѣ *Caulerpa* и другихъ такихъ сифонныхъ водорослей и грибовъ очень много, то понятіе о гигантской клѣткѣ значительно суживается. Примѣръ не свободныхъ, а образующихъ ткани гигантскихъ клѣтокъ можно встрѣтить, напр., въ видимыхъ простымъ глазомъ клѣткахъ мякоти арбуза или кожицы *Vegonia*.

Прим. пер.

Однако, между грибами и водорослями встрѣчаются также и чрезвычайно мелкія одноклѣтныя формы, и какъ-разъ самыя маленькія изъ существующихъ клѣтокъ, бактеріи, живутъ изолированно другъ отъ друга, не образуя съ другими клѣтками связнаго цѣлаго.

подавляющее большинство растений состоитъ изъ многочисленныхъ мелкихъ, тѣсно связанныхъ между собою клѣтокъ—въ такомъ случаѣ говорятъ о клѣточной ткани. По формѣ такія клѣтки бываютъ по большей части многогранны, округлы, цилиндричны или нитевидны, хотя встрѣчаются и совершенно иныя формы, и упомянутыя уже выше большія одноклѣтныя водоросли могутъ послужить примѣромъ того, какъ сильно можетъ разнообразиться наружная форма клѣтки.

Каждую клѣтку можно разсматривать какъ живое самостоятель-



Рис. 1. *Caulerpa*.

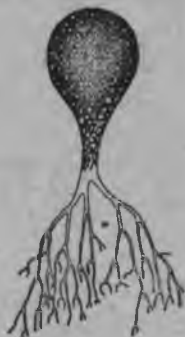


Рис. 2. *Botrydium*.

ное существо даже тогда, когда стѣнки ея соединены вмѣстѣ со стѣнками другихъ клѣтокъ въ одно плотное сплетеніе.

Обыкновенная растительная клѣтка можетъ быть уподоблена улиткѣ въ раковинѣ; скорлупа соответствуетъ клѣточной стѣнкѣ, которая ограничиваетъ клѣтку снаружи. Подобно тому какъ существуютъ голыя улитки, слизняки, лишенные раковины, такъ существуютъ и голыя клѣтки, не имѣющія оболочки. Такія голыя клѣтки встрѣчаются преимущественно въ животномъ царствѣ, между тѣмъ какъ у растений чаще встрѣчаются клѣтки, заключенныя въ оболочку или стѣнку. Поэтому въ понятіи о клѣткѣ оболочка существенной роли не играетъ—гораздо важнѣе то, что заключается въ ней; я называю это содержимое оболочки *клеточнымъ тѣломъ*, такъ какъ его можно уподобить живому тѣлу животного, напр. улитки.

Тысячи маленькихъ клѣточныхъ тѣлъ, собирающихся вмѣстѣ для образованія растенія или животнаго, отличаются весьма различными свойствами и получаютъ въ организмѣ, какъ цѣломъ, самыя разнообразныя назначенія. Крупный организмъ можетъ быть уподобленъ цѣлому государству или фабрикѣ съ большимъ числомъ рабочихъ, дѣйствующихъ по одному, предназначенному для всѣхъ ихъ, плану. Однако, въ виду того обстоятельства, что основныя явленія жизни проявляются уже въ отдѣльной клѣткѣ, подробное знакомство съ организаціей клѣточного тѣла представляется дѣломъ весьма инте-

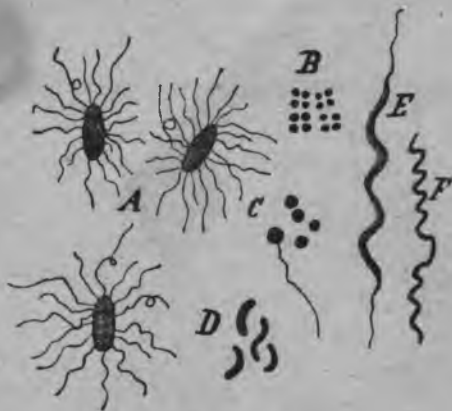


Рис. 3. Бактеріи. А — бациллы сѣнной палочки, съ рѣсничками (увел. 1500 р.). В — *Sarcina*. С — кокки. D — запятыя (вибріоны). Е — спиралль. F — спирохета. Ориг. рисунокъ.

реснымъ. Попытокъ въ этомъ направленіи было сдѣлано немало; изслѣдователи подвигались впередъ шагъ за шагомъ, разбирая все болѣе и болѣе тонкое строеніе микроскопическихъ объектовъ, и, такимъ образомъ, въ лицѣ клѣтки мы встрѣчаемся съ живымъ существомъ столь чудеснаго характера, что не знаешь, чему больше удивляться: тонкому ли анатомическому строенію и расчлененію частей, отличающихся самой ничтожной величиною, или же почти полному, во всѣхъ существенныхъ частяхъ, по крайней мѣрѣ, сходству этой органи-

заціи у всѣхъ представителей растительнаго и животнаго царства.

Стѣнка растительной клѣтки представляетъ собою прозрачную, какъ стекло капсулу, которая по крѣпости соответствуетъ пергаментной бумагѣ или дереву, въ иныхъ же случаяхъ не крѣпче набухшей въ водѣ желатинѣ. Она обладаетъ пористостью, столь важною при процессѣ питанія клѣтки, хотя поры эти и слишкомъ мелки, чтобы обнаружиться подъ микроскопомъ глазу изслѣдователя *). Однако, о пористости клѣточной оболочки можно судить по тому обстоятельству, что вода и различныя водянистыя жидкости, напр., растворы

*) Съ этими порами не слѣдуетъ смѣшивать сравнительно крупныхъ и хорошо видимыхъ подъ микроскопомъ поровыхъ каналовъ, о которыхъ будетъ рѣчь ниже.

сахара или соли, фильтруются сквозь нее приблизительно съ такою же легкостью, какъ и черезъ смоченную фильтровальную бумагу. Отдѣльнымъ живымъ клѣткамъ оболочка служитъ защитою, давая имъ въ себѣ пріютъ; въ большихъ растеніяхъ матеріалъ, изъ котораго сложены листья, стебель, корень и т. д., распадается на много маленькихъ полостей, наполненныхъ мякотью, между которою стѣнки распредѣляются въ видѣ скелета и сообщаютъ растенію изрядную крѣпость. Въ болѣе сильной степени то же относится и къ толстостѣннымъ клѣткамъ, удлинненнымъ на подобіе волоконъ, которыя обуславливаютъ крѣпость древесины и луба.

Внутри этой оболочки помѣщается клѣточное тѣло. Оно состоитъ по большей части изъ также безцвѣтнаго пѣнистаго съ виду вещества, такъ называемой протоплазмы. Отдѣльныя ячейки, ограничennыя пластинками пѣны, заключаютъ въ себѣ водянистую жидкость. Въ тонкихъ же пластинкахъ протоплазмы располагаются блестящія зернышки, причемъ наиболѣе крупныя изъ нихъ представляются пузырьками, наполненными веществами, сильнѣе преломляющими свѣтъ. Чрезвычайно тонкія пластинки протоплазмы по сравненію съ заключаемою въ нихъ жидкостью должны быть признаны за тѣла болѣе твердыя, хотя они все-таки пластично-мягки, и въ нихъ безусловно приходится констатировать нѣкоторую подвижность отдѣльныхъ частей.

Основное вещество протоплазмы, изъ котораго состоятъ пластинки, не смѣшивается съ водою, зато легко можетъ пропитываться водянистыми жидкостями. Отъ различнаго содержанія воды зависитъ агрегатное состояніе протоплазмы.

Протоплазму клѣточного тѣла можно сравнить съ сократимымъ мясомъ животныхъ, которое мы называемъ мышцами. Подъ словомъ «сократимость» подразумѣваютъ свойство какого-нибудь вещества попеременно то сжиматься, становясь при этомъ толще, то вытягиваться въ длину, дѣлаясь при этомъ уже. Благодаря этой сократимости, протоплазма, подобно мышцѣ, обладаетъ способностью производить движенія.

Внутри клѣтки протоплазма обнаруживаетъ разнообразную конфигурацію. Ее приходится часто встрѣчать прижатой въ видѣ болѣе или менѣе толстаго слоя къ клѣточной оболочкѣ; кромѣ того, она нерѣдко тянется въ видѣ лентъ и нитей черезъ полость клѣтки. Легко замѣтить, что какъ стѣнкоположный слой, такъ и нитевидные тяжи то набухаютъ въ отдѣльныхъ мѣстахъ, то вновь утончаются. Подобно тому какъ путемъ раздраженія, напр., электрическимъ индукціоннымъ токомъ можно заставить сократиться мышечное волокно, и въ протоплазмѣ приходится констатировать тѣ же явленія. При дѣйствіи ударовъ индукціоннаго тока она сокращается, нерѣдко образуя шаровидныя вздутія, причемъ по окончаніи раздраженія

она вновь вытягивается. Поэтому протоплазмъ присуще, слѣдовательно, вмѣстѣ съ мышечнымъ волокномъ важное свойство раздражимости, и притомъ раздражимость эта проявляется не только подъ вліяніемъ электричества, но и большого числа другихъ различныхъ вліяній.

Въ живой клѣткѣ протоплазма находится въ непрерывномъ движеніи, которое то совершается медленно и потому уловимо лишь съ трудомъ, то оказывается болѣе быстрымъ, такъ что измѣненія въ конфигураціи легко могутъ быть замѣчены подъ микроскопомъ. Особенно часто удастся подмѣтить струйчатое движеніе мельчайшихъ зеренъ, заложенныхъ въ пластинки, образующія пѣну—эти зерна текутъ то туда, то сюда, и это обстоятельство навѣрно имѣетъ большое значеніе для поддержанія обмѣна веществъ, отъ котораго зависитъ жизнь.

Массовыя перемѣщенія и измѣненія очертанія протоплазмы во многихъ клѣткахъ, не заключенныхъ въ клѣточную капсулу, могутъ повести къ тому, что клѣтка ползетъ по плотному предмету. При этомъ въ одномъ направленіи выдвигается отрогъ, а съ противоположной стороны такой же отрогъ втягивается; такимъ образомъ, весь организмъ—клѣтка и перемѣщается. Такія голыя растительныя клѣтки встрѣчаются почти всегда одиночно, въ видѣ одноклѣтныхъ водорослей и грибовъ, или же въ видѣ зародышей высшихъ растений.

Особенно хорошимъ примѣромъ сократимости протоплазмы являются жгутики или рѣснички блуждающихъ споръ. Подъ этимъ именемъ мы разумѣемъ зародышевыя клѣтки водорослей, быстро плавающія въ водѣ. Онѣ выскальзываютъ изъ оболочки материнской клѣтки и выдвигаютъ изъ протоплазмы своей тонкія нити въ видѣ бичей или жгутиковъ, которые то проворно скручиваются подобно пробочнику, то вновь расправляются и, вмѣстѣ съ тѣмъ, раскачиваются около мѣста своего прикрѣпленія. Эти жгуты производятъ то же дѣйствіе, что и плавники рыбы; они быстро перемѣщаютъ споры по водѣ, такъ что въ прежнія времена эти блуждающія споры смѣшивались съ паливочными животными (инфузоріями). По функціи своей они соотвѣтствуютъ сократимому мышечному волоконцу. Протоплазма, сумѣвшая выдѣлить ихъ изъ своего тѣла, умѣетъ ихъ при случаѣ вновь и втягивать обратно, и тогда они сливаются съ остальной образовательной частью ея. Такіе жгутики никакъ нельзя признать жидкими или полужидкими; они бы тогда такъ же мало были въ состояніи производить механическую работу передвиженія споры, какъ невозможно было бы передвигаться въ лодкѣ, весла которой состояли бы изъ жидкаго вещества.

Въ сокѣ, наполняющемъ ячейки протоплазмы, могутъ, кромѣ растворимыхъ соединеній, подобно бѣлку, сахару и т. д., отлагаться

также и многочисленныя нерастворимыя вещества. Часто здѣсь встрѣчаются капли масла, нерѣдко кристаллы, особенно же распространены крахмальные зерна. Въ клѣткахъ созрѣвающихъ сѣмянъ жидкость, содержащаяся въ ячейкахъ, постепенно совсѣмъ вытѣсняется этими твердыми включеніями, даже самое пластическое вещество засыхаетъ, такъ что въ зрѣломъ сѣмени оно оказывается уже не мягкимъ, а сухимъ, твердымъ, хрупкимъ и легко растирается въ порошокъ. Если положить такое сѣмя во влажную землю, то оно сначала впитываетъ въ себя много воды, пластическое вещество протоплазмы размягчается, снова становится гибкимъ и сократимымъ, отложенныя въ ячейкахъ зерна крахмала или бѣлковины растворяются и уступаютъ мѣсто водянистой жидкости и тогда только послѣ болѣе или менѣе продолжительнаго періода покоя клѣтки получаютъ возможность исполнять всѣ свои жизненныя отправления.

Въ протоплазмѣ растительной клѣтки встрѣчается полость, нѣсколько большая, чѣмъ обыкновенныя ячейки, и такъ же, какъ онѣ, наполненная жидкостью; она называется вмѣстилищемъ сока (вакуолей), а содержимое ея извѣстно подъ названіемъ клѣточного сока (см. рис. 4). Этотъ клѣточный сокъ является продуктомъ выдѣленія протоплазмы. Въ этомъ легко убѣдиться, если прослѣдить за развитіемъ такой вакуоли. Въ молодой клѣткѣ обыкновенно еще не выдѣляется никакого клѣточного сока—она сплошь наполнена протоплазмой. Затѣмъ среди нея начинаютъ (см. рис. 4, В)

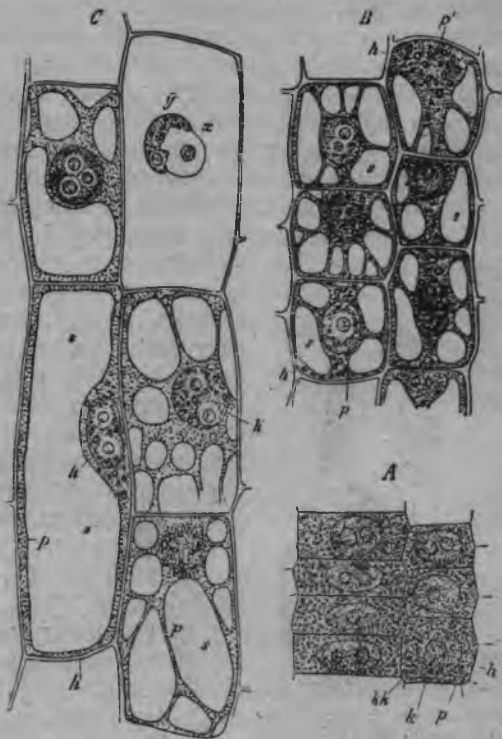


Рис. 4. Клѣтки, наполненныя А—плотью протоплазмой; В—начинаютъ образоваться вакуоли (s) и С—вакуоли съ клѣточнымъ сокомъ вполне развиты; k—ядро; h—оболочка; p—протоплазма.

вздуться отдѣльныя ячейки и при этомъ округляются, увеличиваются все болѣе и болѣе и тогда уже получаютъ названіе вакуолей; это пузыри, наполненные водою, которые растутъ, пока они не сольются другъ съ другомъ въ одну полость, наполненную сокомъ. Эту полость нужно считать органомъ кѣтки предназначеннымъ для принятія предуктовъ выдѣленія протоплазмы. Потому кѣточный сокъ отличается отъ содержаемаго жидкости, наполняющей ячейки протоплазмы, также и химически; послѣдняя обнаруживаетъ щелочную, первый обыкновенно кислую реакцію *). Въ образованіи вакуоли, безъ сомнѣнія, приходится признать особую организацію кѣточного тѣла—въ самомъ дѣлѣ, существуютъ кѣтки, лишенныя настоящаго кѣточного сока, зато въ этихъ случаяхъ протоплазма обыкновенно распадается лишь на незначительное число сравнительно крупныхъ камеръ.

Внутри протоплазмы находится болѣе или менѣе округлое, прозрачное тѣло—кѣточное ядро; если это образованіе можетъ быть и не самая важная часть кѣточного тѣла, то, во всякомъ случаѣ, она такъ болѣе интересна. Въ виду того, что кѣточное ядро безцвѣтно, его можно отличить отъ протоплазмы только потому, что часть эта обладаетъ иною способностью преломлять свѣтъ. Ядро покрыто тонкой оболочкою, которая заключаетъ въ себѣ ядерный сокъ и раскинутую въ немъ тонкую сѣтку или клубокъ ядерныхъ нитей. Кромѣ того, здѣсь встрѣчается еще одинъ (иногда нѣсколько) маленькій шаровидный комокъ, такъ называемое ядрышко (nucleolus).



Рис. 5. Образованіе (А), высвобожденіе (В), движеніе (С) и проростаніе (D) зооспоры водоросли *Oedogonium*.

Кѣточному ядру приходится приписать особое значеніе уже по одному тому, что оно повсемѣстно встрѣчается во всѣхъ растительныхъ и животныхъ кѣткахъ. Большія кѣтки растений заключаютъ въ себѣ иногда нѣсколько ядеръ, которые располагаются въ протоплазмѣ равномерно; гигантскія кѣтки валоній, каулерпы и т. п. (см. примѣч. къ стр. 8) заключаютъ въ себѣ сотни, даже тысячи ядеръ. Кѣтки, представляющія изъ себя низшія типы растений, именно бактеріальныя, считались долгое время безъядерными; однако, новыя изслѣдованія приводятъ насъ, повидимому, къ тому, что у нихъ ядро и протоплазма только менѣе обособлены другъ отъ друга, нежели въ кѣткахъ другихъ растений.

*) Это легко обнаружить, окрашивая живую кѣтку какой-нибудь растительной краскою, напр. лакмусовымъ настоемъ.

Несмотря на повсемѣстное распространеніе ядра, мы еще далеко неудовлетворительно знаемъ его отправленія. Оно является какъ бы центральнымъ органомъ клѣточного тѣла, который отдѣленъ отъ другихъ частей его хотя бы такъ, какъ мозгъ или сердце обособлены въ тѣлѣ позвоночнаго животнаго; ядро, повидимому, регулируетъ различныя отправленія жизни въ клѣткѣ. Особенно интересна роль ядра въ процессѣ размноженія клѣтки.

Дѣло въ томъ, что ядро можетъ размножаться дѣленіемъ на два новыхъ и, при дальнѣйшемъ продолженіи такого дѣленія, дать безконечное количество себѣ подобныхъ. При этомъ процессѣ дѣленія особенно рѣзко выступаетъ тончайшее строеніе ядра, которое подвергается притомъ ряду извѣстныхъ фазъ внутренняго измѣненія, ближайшее знакомство съ которыми принадлежитъ къ наиболѣе значительнымъ завоеваніямъ въ области анатоміи клѣтки. Важность этихъ запутанныхъ процессовъ движенія и перемѣщенія, которыя приходится ядру производить при своемъ дѣленіи, такъ называемомъ митозѣ (см. рис. 6), потому представляется весьма значительною, что, несмотря на нѣкоторыя частныя уклоненія, структура ядра у различныхъ растений и животныхъ въ общемъ сходна, на основаніи чего можно сдѣлать заключенія о принципиальномъ единствѣ всѣхъ формъ проявленія жизни. Кромѣ того, весьма интересно наблюдать за тѣми совершенно неожиданными структурами въ столь мелкомъ объектѣ, каково ядро клѣтки, которое прежде считалось совершенно однороднымъ образованіемъ.

Какъ только ядро собирается дѣлиться, все внутреннее содержимое ядра вмѣстѣ съ ближайшими участками окружающей его протоплазмы начинаетъ производить своеобразное движеніе. Сначала ядро удлиняется и принимаетъ форму яйца или бочки, на которой вырисовываются два полюса. Во время этой стадіи митоза ядерныя нити утолщаются и притомъ укорачиваются; онѣ напоминаютъ рыхлый клубокъ тонкихъ червей, которые медленно извиваются. Эти червеобразныя нити, кромѣ того, могутъ еще размножаться путемъ поперечнаго дѣленія; число ихъ, однако, въ концѣ концовъ, остается, повидимому, постояннымъ для каждаго вида растенія или животнаго. Такъ какъ нити эти по большей части состоятъ изъ своеобразнаго вещества, нуклеина, то ихъ обозначаютъ также именемъ нуклеиновыхъ нитей или петель *).

Вторая фаза дѣленія ядра начинается съ того, что оболочка

*) Эти нити особенно рельефно выдѣляются подъ микроскопомъ, благодаря своей способности сильнѣе впитывать въ себя красящія вещества, нежели окружающая плазма, почему ихъ зовутъ также *хроматиновыми* (хроматинъ—окрашивающееся вещество). Впрочемъ различными красками опять-таки окрашивается не вся нить сплошь, а лишь извѣстныя зерна, расположенныя на не окрашивающейся (линиевой) стромѣ. *Прим. пер.*

ядра набухает, и рѣзкая очерченность ядра отъ протоплазмы ступше-
вляется; ядрышко также исчезаетъ. Яйцевидная форма ядра смѣ-
няется приостренной съ двухъ концовъ, такъ что получается веретено,
сравнительно широкое въ серединѣ; въ ядерномъ сокѣ обособляются
къ этому времени многочисленныя безцвѣтныя (ахроматиновыя) нити,
которыя рѣзко отличаются отъ гораздо болѣе толстыхъ нуклеиновыхъ
петель и тянутся отъ одного полюса ядернаго веретена къ другому—

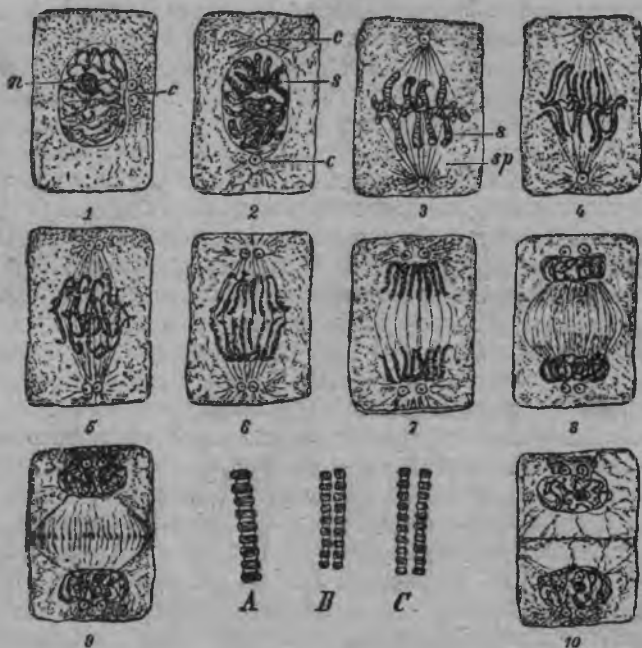


Рис. 6. Десять стадій каріокINETического дѣленія кѣтки. А, В и С—часть
хроматиновѣй петли и ея расщепленіе. По Страсбургеру.

это и будутъ нити веретена. На поверхности веретена эти нити тя-
нутся такъ, какъ меридіаны по глобусу. Нуклеиновыя петли успѣли
ко времени обособленія ахроматиновыхъ нитей расположить въ видѣ
вѣнка или звѣзды въ центрѣ веретена, въ такъ называемой «эква-
торіальной зонѣ» его; онѣ при этомъ загибаются въ серединѣ та-
кимъ образомъ, что мѣсто загиба обращено къ оси веретена, а сво-
бодные концы каждой нити обращены кнаружи. Наконецъ, нуклеиновая

петля раскалывается *вдоль* (см. рис. 6) на двѣ нити, такъ что если раньше въ ядрѣ ихъ было двѣнадцать, то теперь ихъ станетъ 24.

Въ третьей фазѣ дѣленія эти 24 нити отдѣляются другъ отъ друга такимъ образомъ, что по обѣ стороны экватора ихъ оказывается по двѣнадцати *); затѣмъ эти двѣ фигуры—звѣзды—притягиваются къ полюсамъ и направляются къ нимъ по безцвѣтнымъ нитямъ, причемъ сторона, гдѣ приходится загибъ нити (т.-е. колѣно ея), направлена къ полюсу. На каждый полюсъ приходится, въ концѣ концовъ, по одной звѣздѣ, состоящей изъ двѣнадцати нуклеиновыхъ нитей; каждая нить современемъ становится короче и, вмѣстѣ съ тѣмъ, утолщается, сами же нити сбиваются въ болѣе плотную кучу.

Четвертая и послѣдняя фаза дѣленія заключается въ томъ, что на каждомъ полюсѣ нуклеиновыя нити вновь сбиваются въ клубокъ; ахроматиновыя нити теряютъ свои очертанія—изъ материнскаго ядра получилось два дочернихъ, вновь отдѣляющихся отъ окружающей протоплазмы тонкой оболочкою **). Актъ дѣленія теперь законченъ; благодаря дальнѣйшимъ, медленнымъ измѣненіямъ и послѣдующему росту, новыя ядра начинаютъ получать въ смыслѣ структуры и облика полное сходство съ материнскимъ ядромъ, и въ каждомъ дочернемъ появляются затѣмъ вновь тѣ же 12 нуклеиновыхъ нитей, которыя могутъ находиться другъ съ другомъ въ болѣе или менѣе тѣсной связи.

Кромѣ ядра въ большинствѣ растительныхъ клѣтокъ наблюдается другой хорошо различимый органъ—это носители окраски или хроматофоры, называемые также хлорофилльными тѣлами ***). Въ клѣткахъ высшихъ растений они появляются въ видѣ маленькихъ округлыхъ пластинокъ, хотя и окрашенныхъ въ зеленый цвѣтъ, но, тѣмъ не менѣе, прозрачныхъ ****). Пластинки эти располагаются въ перифериче-

*) Для уразумѣнія передачи наслѣдственныхъ свойствъ клѣтки при помощи этого митотическаго (непрямого или, иначе, каріокинетическаго, отъ греч.—слова каріонъ—веретено и кипезисъ—движеніе) дѣленія важно замѣтить, что при расщепленіи нити вдоль раздѣляются пополамъ *всѣ хроматиновыя зерна* и что каждая половина нити направляется въ разныя стороны. Происходитъ, слѣдовательно, въ полномъ смыслѣ слова *переполовиненіе* ядра.

**) Обыкновенно на ахроматиновыхъ нитяхъ передъ ихъ исчезновеніемъ наблюдаются на экваторѣ значительныя утолщенія, сливающіяся вмѣстѣ и образующія *перегородку*, отдѣляющую двѣ дочернія клѣтки одну отъ другой.

***). Собственно говоря, какъ читателю скоро и выяснится, слова хроматофоръ и хлорофилльное зерно не совсѣмъ тождественны: хроматофоръ—носитель всякой, хлорофилльное зерно же только зеленой окраски.

****) У водоросли *Spirogyra* (см. рис. 30) хлоропластъ имѣетъ видъ спиральной ленты; у другой водоросли *Zygnema*—видъ звѣзды. Это и будутъ единственные не округлые хлоропласты.

Прилѣчанія пер.

скихъ слояхъ протоплазмы. Эти носители окраски состоятъ изъ безцвѣтной основной массы (стромы), которая пропитана зеленымъ окрашивающимъ веществомъ — хлорофилломъ. Этотъ хлорофиллъ можно извлечь спиртомъ — тогда остается безцвѣтная основная масса, сохраняя свои прежнія очертанія. Эти хроматофоры также размножаются дѣленіемъ. При этомъ наблюдается простое перетягиваніе; внутренняго перемѣщенія частей въ этомъ случаѣ подмѣтить не удастся.

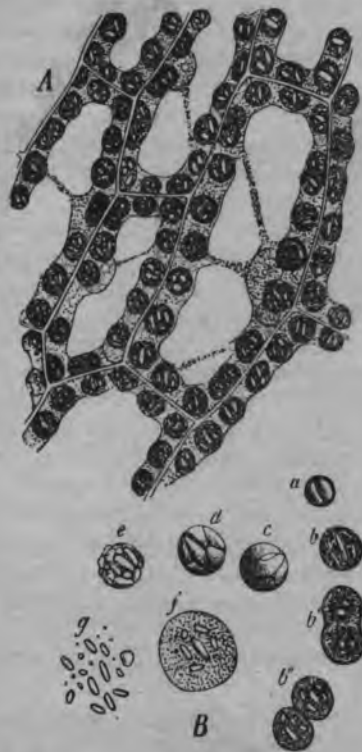


Рис. 7. А—кѣтки листостебельнаго мха *Funaria hygrometrica* съ протоплазмой, ядромъ и хлорофилльными зернами. В—хлорофилльные зерна дѣлятся (b—b'') или наполняются крахмаломъ a, c, g. (По Саксу).

напоминаетъ этотъ процессъ у животныхъ, нежели у зеленыхъ растений.

Хроматофоры также оказываются чрезвычайно важными органами кѣлочнаго тѣла, и, въ противоположность кѣлочному ядру, функція ихъ намъ въ точности извѣстна: это органы фотосинтеза *) углекислоты, который происходитъ въ кѣлкахъ при ихъ посредствѣ. Несмотря на это важное значеніе хроматофоровъ въ экономіи природы, они существуютъ далеко не во всякой кѣлкѣ, а въ кѣлкахъ животнаго организма ихъ нѣтъ вовсе. Однако, на этомъ основаніи нельзя устанавливать принципиальной противоположности растительной и животной кѣлки, такъ какъ зеленыхъ хроматофоровъ не наблюдается также во всѣхъ безцвѣтныхъ кѣлкахъ растенія, напр., въ кѣлкахъ корня и во всемъ классѣ грибовъ. Результатомъ этого отсутствія хроматофоровъ является то обстоятельство, что въ существенныхъ своихъ чертахъ питаніе грибовъ болѣе

*) Предпочитаемъ этотъ терминъ слову ассимиляція, которымъ обозначается нѣсколько различныхъ процессовъ. Фотосинтезъ—свойство зеленыхъ растений при дѣйствіи свѣта составлять (синтезировать) при посредствѣ хлорофилла углеводы (крахмалъ) изъ углекислоты и воды.

Подобно ядру и хроматофорамъ и вся клѣтка способна размножаться путемъ дѣленія. Это размноженіе дѣленіемъ является единственнымъ извѣстнымъ намъ способомъ воспроизведенія клѣтокъ.

Самымъ простымъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, наиболѣе частымъ случаемъ будетъ тотъ, когда одна клѣтка распадается на двѣ дочернія. Возьмемъ въ видѣ примѣра тотъ случай, когда въ клѣткѣ приходится только одно ядро и одинъ единственный и зато сравнительно крупный хроматофоръ. Прежде всего въ этомъ случаѣ раздѣляются ядро и хроматофоръ; оба дочернія ядра и дочерніе хроматофоры разойдутся въ не раздѣлившейся еще клѣткѣ по разнымъ сторонамъ, такъ что въ каждой половинѣ клѣтки приходится теперь по одному ядру и одному хроматофору.

Затѣмъ поперекъ всей клѣтки протягивается твердая перегородка (о способѣ ея заложенія см. прим. къ стр. 17), причемъ клѣточное тѣло распадается на двѣ половины подобно тому, какъ можно разбить

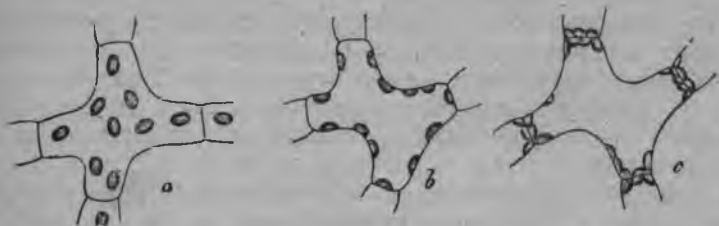


Рис. 8. Клѣтка губчатой паренхимы листа кислицы — сверху. *а*—хлорофильныя зерна при разсѣянномъ свѣтѣ, *б*—послѣ недолгого освѣщенія прямыми солнечными лучами, *с*—послѣ долгаго освѣщенія. По Штау.

перегородкою залу на двѣ меньшія комнаты. Послѣ этого образованіе двухъ дочернихъ клѣтокъ закончено. Онѣ могутъ остаться между собою въ тѣсной связи, какъ это наблюдается у тканей высушенныхъ растений; однако, бываютъ и такіе случаи, когда онѣ отдѣляются другъ отъ друга, причемъ раздѣляющая ихъ перегородка распадается на двѣ пластинки, какъ это наблюдается у одноклѣтныхъ организмовъ. У клѣтокъ, вообще лишенныхъ оболочки, каковы большинство животныхъ клѣтокъ, послѣ дѣленія ядра можно замѣтить простую перетяжку клѣточного тѣла.

Въ томъ случаѣ, когда дѣленію клѣтки предшествуетъ дѣленіе ядра и хроматофора, мы можемъ сдѣлать заключеніе, что дочерняя клѣтка съ первыхъ моментовъ своего самостоятельнаго существованія нуждается въ присутствіи этихъ важнѣйшихъ органовъ. Вѣдь безъ ядра она не можетъ существовать, а безъ хроматофора она не въ состояніи

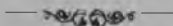
усваивать углекислоты, т.-е. не можетъ жить на счетъ неорганическихъ веществъ. Между тѣмъ однимъ изъ важнѣйшихъ фактовъ въ исторіи развитія клѣтки является отъ, что какъ ядра, такъ, равнымъ образомъ, и хроматофоры никогда не выдѣляются изъ протоплазмы, но образуются такъ же, какъ и сама клѣтка, лишь путемъ дѣленія подобнаго же рода образованія. Такимъ образомъ, и ядро, и хроматофоръ образуются только путемъ размноженія. Если въ материнской клѣткѣ находилось нѣсколько ядеръ или хроматофоровъ, то предварительное размноженіе ихъ при дѣленіи клѣтокъ не обязательно. Въ этомъ случаѣ сначала распадается на двѣ половины протоплазматическое тѣло клѣтки, такъ что на каждую дочернюю клѣтку приходится приблизительно половинное число ядеръ и хроматофоровъ. Затѣмъ только эти ядра и хроматофоры начинаютъ дѣлиться, такъ что каждая изъ двухъ новыхъ клѣтокъ получаетъ то же количество этихъ органовъ, какое было въ материнской клѣткѣ.

Дальнѣйшее повторное дѣленіе приводитъ къ тому, что число клѣтокъ развивающагося организма увеличивается въ геометрической прогрессіи. Милліоны клѣтокъ дуба произошли всѣ отъ повторнаго дѣленія одной зародышевой клѣтки этого дерева. Равнымъ образомъ, и каждое клѣточное ядро или хроматофоръ этого дерева являются потомками ядра и маленькихъ хроматофоровъ, заложенныхъ въ зародышевой клѣткѣ.

Само собою разумѣется, что при такомъ повторномъ дѣленіи двоякая масса протоплазмы, ядра, хроматофоровъ, все время должна была бы уменьшаться и, наконецъ, достигла бы минимума, если бы на ряду съ этимъ масса клѣтки и ея органовъ не увеличивалась благодаря принятію въ себя и усвоенію питательныхъ веществъ, отчего органы эти все время растутъ. Обыкновенно приходится видѣть, что какъ ядра, такъ, равнымъ образомъ, и вся клѣтка значительно увеличиваются въ объемъ еще до дѣленія; однако, и въ продолженіе самаго процесса дѣленія и непосредственно послѣ него могутъ продолжаться подвозъ питательныхъ веществъ и соотвѣтственно этому и ростъ клѣтки.

Протоплазма, ядра и хроматофоры, вѣроятно, оказываютъ при своемъ питаніи нѣкоторое вліяніе другъ на друга; однако, въ общемъ, они ведутъ жизнь почти совершенно самостоятельную. Ядро можетъ расти лишь въ томъ случаѣ, когда протоплазма доставляетъ ему питательныя вещества; наоборотъ, и протоплазма можетъ жить лишь тогда, когда ядро вліяетъ на нее, какъ бы управляетъ ею. Конечно, протоплазма можетъ увеличить свою массу путемъ усвоенія постороннихъ веществъ, именно при посредствѣ хроматофоровъ (см. прим. къ стр. 18); но опыты показываютъ, что полнаго новообразованія протоплазмы изъ питательныхъ веществъ никогда не наблюдается. Питательныя веще-

ства можуть бути лишь організовані, т.-е. переведені въ составныя вещества живого тѣла клітки въ томъ случаѣ, когда уже была на лицо живая протоплазма, причемъ усвоеніе ихъ происходитъ именно благодаря жизнедѣятельности этой протоплазмы. Однако, если мы исключимъ этотъ приростъ организованной матеріи путемъ усвоенія, то слѣдуетъ обратить особое вниманіе на происхожденіе всякой протоплазмы отъ протоплазмы, уже существовавшей, всѣхъ хроматофоръ отъ существовавшихъ уже хроматофоръ и всякаго ядра, даже всякой нуклеиновой петли *), отъ существовавшихъ уже прежде подобныхъ образований, такъ какъ вѣдь въ самомъ дѣлѣ всѣ эти органы произошли путемъ повторнаго дѣленія. А такъ какъ зародышевыя клітки организмъ, со своей стороны, также произошли путемъ дѣленія материнскихъ клітокъ, то это происхожденіе кліточныхъ органовъ другъ отъ друга тянется въ видѣ цѣпи изъ однихъ поколѣній видовъ животныхъ и растений въ другія.



Г л а в а III.

ХИМІЯ КЛѢТКИ.

Организмы различаются не только внѣшнимъ своимъ видомъ и внутреннимъ строеніемъ, но также и химическимъ составомъ.

Конечно, въ составъ ихъ не входитъ какихъ-нибудь другихъ простыхъ тѣлъ, кромѣ тѣхъ, которыя содержатся и въ земной корѣ. А такъ какъ химическія силы или энергіи приурочены къ матеріи, то намъ приходится сдѣлать выводъ, что и химическія основныя силы, связывающія тѣло животнаго и растенія, не отличаются отъ тѣхъ, съ которыми намъ приходится имѣть дѣло при изученіи мертвой матеріи.

Простыя вещества, обнаруживающіяся во всѣхъ организмахъ элементарнымъ анализомъ, будутъ слѣдующія: углеродъ, водородъ, кислородъ, азотъ, сѣра, фосфоръ и хлоръ; калий, кальцій, магній и желѣзо. Эти основныя вещества распространены на поверхности нашей планеты повсюду. Однако, для того чтобы дать химическую основу кліткамъ, имъ предварительнo пришлось образовать опредѣленныя соединенія, и вотъ въ этомъ-то отношеніи тѣло растений и животныхъ и

*) Всякаго хроматиноваго зерна (см. прим. къ стр. 17) — прибавимъ мы отъ себя.
Прим. пер.

представляетъ изъ себя въ химическомъ смыслѣ прямую противоположность неорганической природѣ.

Тѣ соединенія, изъ которыхъ слагаются организмы, съ давнихъ поръ были названы органическими, и въ прежнее время полагали, что эти соединенія могутъ образоваться только въ растеніяхъ и животныхъ. Ту часть науки—химіи, которая занимается этими соединеніями, потому и называли органической химіей.

Однако, крупнымъ завоеваніемъ химиковъ нашего вѣка является умѣніе ихъ въ лабораторіи, сложнымъ путемъ химическихъ манипуляцій, искусственно готовить большое число этихъ органическихъ соединеній безъ какого-либо участія живыхъ клѣтокъ. И если до сихъ поръ еще не удалось добыть путемъ искусственного синтеза представителей важной группы этихъ соединеній—бѣлковыхъ или протеиновыхъ тѣлъ, то причина такого явленія кроется, вѣроятно, лишь въ маломъ нашемъ знакомствѣ съ химической природой этихъ протеиновыхъ тѣлъ, и нѣтъ основанія сомнѣваться въ томъ, что вопросъ объ ихъ искусственномъ полученіи является лишь вопросомъ времени. Одно можно сказать въ настоящее время уже рѣшительно, именно то, что возможность искусственного приготовления всѣхъ органическихъ соединеній въ принципѣ является несомнѣнною.

Если химикъ умѣетъ приготовить въ своей лабораторіи различные виды сахара, жировъ, спиртовъ, кислотъ и всякихъ другихъ органическихъ тѣлъ разныхъ названій, то онъ этимъ доказываетъ, что въ общемъ обыкновенныхъ химическихъ силъ достаточно для того, чтобы готовить изъ элементовъ органическія соединенія и что для подобныхъ процессовъ не требуется особыхъ химическихъ силъ, которыя были бы свойственны лишь живой клѣткѣ; изъ этого положенія мы можемъ сдѣлать тотъ выводъ, что такихъ особыхъ химическихъ силъ въ организмѣ вовсе и не имѣется. Однако, въ то же самое время достоверно извѣстно, что названные органическіе вещества, напр., сахаръ, *сами по себѣ* никогда не образуются внѣ живыхъ клѣтокъ—слѣпая дѣятельность обыкновенныхъ химическихъ силъ никогда не приводитъ къ его созиданію, и только умъ человѣка направляетъ эти силы по тому пути, который приводитъ ихъ къ синтезу органическихъ соединеній. Созиданіе органическихъ соединеній изъ неорганическаго матеріала возможно лишь путемъ сознательной цѣлесообразной работы человѣка или же благодаря дѣятельности живыхъ клѣтокъ—вотъ чему учить насъ весь химическій опытъ прошлаго, только-что минувшаго столѣтія.

Съ тѣхъ поръ какъ сталъ производиться синтезъ, важное различіе между органической и неорганической химіей ступсевалось, и если такое различіе до сихъ поръ еще дѣлается въ учебникахъ химіи, то лишь

потому, что къ этой традиціи привыкли. Въ дѣйствительности же органическая химія представляетъ изъ себя не болѣе какъ химію углеродистыхъ соединений. Громадное большинство тѣхъ соединений, которыми занимается органическая химія, никогда не было создаваемо организмомъ растенія или животнаго, а получалось исключительно лабораторнымъ путемъ.

Несмѣтное количество углеродистыхъ соединений, которыми занимается органическая химія, обладаетъ, несмотря на всѣ свои различія, однимъ общимъ свойствомъ—всѣ они горючи. Въ этомъ отношеніи они являются прямою противоположностью единственному несгораемому соединенію углерода—углекислотѣ. Поэтому углекислотою и теперь еще всегда занимаются въ курсахъ неорганической химіи. Такъ какъ, однако тѣло организмовъ въ большинствѣ случаевъ состоитъ изъ органическихъ соединений, то и оно оказывается горючимъ и оставляетъ послѣ сгорания лишь небольшое количество золы. При сжиганіи животнаго или растенія элементы, слагавшіеся въ органическія соединения, вновь превращаются въ неорганическія вещества. Прахъ превращается вновь въ тотъ прахъ, изъ котораго онъ произошелъ.

Горючее тѣло находится въ неустойчивомъ химическомъ равновѣсіи, между тѣмъ какъ продукты сгорания представляютъ изъ себя вещества, находящіеся въ состояніи устойчиваго равновѣсія. Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что всякое горючее вещество представляетъ изъ себя накопленіе потенціальной энергіи, и, слѣдовательно, вещества, изъ которыхъ состоятъ растенія и животныя, являются запасомъ матеріала для работы, состоящимъ изъ химической энергіи. Этотъ фактъ имѣетъ выдающееся значеніе и сдѣлается для насъ краеугольнымъ камнемъ широкихъ обобщеній.

Такимъ образомъ, носителями жизни являются извѣстныя углеродистыя соединенія. Однако, ихъ присутствіе вовсе еще не обуславливаетъ жизни. Если бы мы умѣли готовить искусственнымъ путемъ всѣ протейновыя вещества, углеводы, жиры, мы изъ нихъ все-таки не могли бы создать животнаго или растенія, не могли бы даже приготовить ни одной клітки, такъ же, какъ нельзя еще получить дома, если просто свести въ одну кучу весь нужный строительный матеріалъ. Одно вещество само по себѣ еще не создаетъ жизни, для этого необходимо еще привести это вещество въ извѣстнаго рода взаимное сложеніе, называемое *организацией*, которое относится къ химическому матеріалу приблизительно такъ же, какъ электрическая машина къ тому стеклу и мѣди, изъ которыхъ она сдѣлана.

Между тѣмъ существуетъ упорный научный предразсудокъ, заключающійся въ томъ, что настоящимъ, единственнымъ и исключительнымъ жизненнымъ субстратомъ является бѣлокъ, относящійся къ

группы протеиновых соединений; хотя и существуетъ живой и мертвый блокъ, однако, различіе между ними лишь чисто химическое, т.-е. обуславливается молекулярнымъ строеніемъ, въ принципѣ, слѣдовательно, оно для химиковъ не непреодолимо. Это неправильное воззрѣніе основывается на тѣхъ неточныхъ изслѣдованіяхъ, которыя были сдѣланы для выясненія химическаго состава протоплазмы. На основаніи этихъ изслѣдованій возникло убѣжденіе, что протоплазма состоитъ изъ бѣлка, что она представляетъ изъ себя не что иное, какъ живой блокъ, а клѣтки, лишенныя оболочекъ, такъ просто и считались комочками бѣлковаго вещества. Такъ какъ это ошибочное воззрѣніе легло въ основу распространеннаго міросозерцанія, то намъ нужно остановиться на его происхожденіи. Тогда же попутно выяснится и его полнѣйшая несостоятельность.

Изъ тѣла растений и животныхъ удалось выдѣлить бѣлковыя вещества; организмы до сего дня еще остались единственными источниками полученія этихъ веществъ. Бѣлокъ характеризуется опредѣленными химическими свойствами. Элементарный анализъ обнаруживаетъ присутствіе въ немъ углерода, водорода, кислорода, азота и сѣры. Обыкновенно бѣлокъ встрѣчается въ аморфномъ состояніи; однако, онъ способенъ и кристаллизоваться. Во всякомъ случаѣ, существуетъ цѣлый рядъ бѣловыхъ тѣлъ, отличающихся другъ отъ друга своею растворимостью и другими признаками, хотя между ними, съ другой стороны, все-таки наблюдается также и большое сходство. Большинство бѣловыхъ тѣлъ отличается своеобразными реакціями, напримѣръ, на извѣстныя красящія вещества. Бѣлокъ окрашивается азотной кислотой въ желтый цвѣтъ, мѣднымъ купоросомъ съ ѣдкимъ калиемъ въ фіолетовый, сахаромъ съ сѣрной кислотой въ розоватый цвѣтъ.

Однако, кромѣ того, химія нашла въ животныхъ и растеніяхъ еще цѣлый рядъ другихъ веществъ, изъ которыхъ мы упомянемъ здѣсь лишь о самыхъ важныхъ. Прежде всего назовемъ жиры и углеводы; къ послѣднимъ относятся сахара, крахмалъ, гликогенъ и клѣтчатка. Жиры, подобно углеводамъ, состоятъ изъ углерода, водорода и кислорода; представители этихъ веществъ встрѣчаются во всякомъ растеніи и животномъ, причемъ нерѣдко удастся обнаружить извѣстное замѣщеніе этихъ тѣлъ другъ другомъ. Такъ, напримѣръ, крахмалъ распространенъ въ царствѣ растений, у животныхъ же его нѣтъ; напротивъ того, соотвѣтствующій ему въ химическомъ отношеніи гликогенъ представляется важной составной частью тканей животнаго, у растений же встрѣчается лишь въ классѣ грибовъ, которые, въ свою очередь, лишены крахмала.

На ряду съ этими важнѣйшими веществами, бѣлками, углеводами и жирами часто попадаютъ еще и другія соединенія, но количество ихъ

сравнительно ничтожно. Такъ, напримѣръ, во всѣхъ растеніяхъ и животныхъ, у которыхъ только искали лецитина, это вещество было найдено; оно состоитъ кромѣ углерода, водорода и кислорода еще изъ азота и фосфора и накапливается въ особенно большихъ количествахъ въ сѣромъ мозговомъ веществѣ. То же самое можно сказать и о холестеринѣ, который былъ найденъ рѣшительно во всѣхъ возможныхъ растительныхъ и животныхъ тканяхъ; въ особенно же большихъ количествахъ онъ накапливается въ бѣломъ мозговомъ веществѣ. Кромѣ того, въ царствѣ растений распространенъ аспарагинъ, мѣсто котораго въ животномъ царствѣ занимаетъ, повидимому, мочеви́на. Уреиды, къ которымъ принадлежатъ мочева́я кислота, аллантоинъ и ксантинъ, точно также встрѣчаются у представителей обоихъ царствъ; въ растеніяхъ, кромѣ того, находятъ еще особенно много органическихъ кислотъ.

Наконецъ, слѣдуетъ замѣтить, что и неорганическія соединенія принимаютъ закономѣрное участіе въ химическомъ строеніи растеній и животныхъ. Среди нихъ первое мѣсто занимаетъ вода; однако, кромѣ нея слѣдуетъ отмѣтить еще минеральныя соли, которыя послѣ сжиганія образуютъ золу.

И вотъ въ противоположность этимъ давно уже незыблемо установленнымъ фактамъ, вытекающимъ изъ анализа растеній и животныхъ, стали утверждать, что кѣточная протоплазма состоитъ изъ бѣлка, пропитаннаго водою. Въ особенности анализы растеній должны были бы, повидимому, привести къ обратному мнѣнію, такъ какъ тѣло растенія построено исключительно изъ кѣточекъ. Однако, къ микроскопической кѣточкѣ обычные методы анализа не примѣнимы, такъ какъ кѣточки эти слишкомъ мелки. Въмѣсто того, чтобы обойти эти трудности путемъ изученія такой протоплазмы, которая представляла бы изъ себя достаточную для анализа массу, изслѣдователи обратились къ упомянутымъ выше методамъ окраски бѣлковыхъ веществъ подъ микроскопомъ и надѣялись такимъ путемъ установить химическое строеніе протоплазмы *).

Оказалось, что протоплазма даетъ упомянутыя выше реакціи на бѣлковыя тѣла съ азотной кислотою, съ мѣднымъ купоросомъ и ѣдкимъ кали, съ сахаромъ и сѣрною кислотою; и вотъ дѣло было въ шляпѣ—протоплазма есть бѣлковое вещество. Чтобы показать читателю, даже мало свѣдущему въ химіи, насколько ошибочно такое заключеніе, я позволю себѣ привести наглядный примѣръ изъ области химіи. Если растворить въ сосудѣ съ водою нѣсколько желѣзной соли и прибавить

*) Самъ Рейнке былъ первымъ и однимъ изъ немногихъ изслѣдователей, который подвергъ анализу протоплазматическую массу слизевого гриба, см. стр. 28.

Прим. пер.

каплю безцвѣтнаго самого по себѣ роданистаго калия, то вся жидкость окрасится въ цвѣтъ краснаго вина. Если мы прибавимъ къ водѣ на ряду съ желѣзною солью еще два десятка другихъ безцвѣтныхъ веществъ, напримѣръ, сахару, поваренной соли, селитры, спирту и т. д., то все содержимое стакана отъ примѣси роданистаго калия приметъ опять-таки тотъ же самый красный цвѣтъ; однако, ни одинъ химикъ на основаніи послѣдняго опыта не скажетъ, что въ растворѣ была одна только соль желѣза. Поэтому реакціи на бѣлокъ могли быть свидѣтелями того, что въ протоплазмѣ бѣлокъ *содержится*, но ни въ коемъ случаѣ не могутъ служить доказательствомъ тому, что протоплазма *состоитъ* изъ бѣлка. Между тѣмъ догматъ относительно того, что прото-

плазма есть бѣлокъ, господствовалъ въ наукѣ въ продолженіе десятковъ лѣтъ и многое запуталъ.

Хотя здравая критика и должна была констатировать ненадежность метода окраски, тѣмъ не менѣе, дѣйствительное знакомство съ химическимъ составомъ протоплазмы стало возможнымъ лишь тогда, когда были подвергнуты методическому изслѣдованію такія массы ея, какія требуются для правдильнаго химическаго анализа. Для этой цѣли пользуются доста-

Рис. 9. Двѣнадцать стадій прорастанія споры и образованія пласмодія слизевого гриба *Physarium album*. По Ценковскому.

точными количествами протоплазмы, не заключенной въ капсулы, собирая пласмодіи и молодые плодовые тѣла слизевыхъ грибовъ.

Слизевые грибы представляютъ изъ себя организмы, питающіеся гниющими частями растений, напримѣръ, старыми пнями, опавшею листвою и т. п. Одинъ видъ, *Aethalium septicum*, селится преимущественно на кучахъ отработаннаго дубоваго корья, которыя складываются на дворахъ кожевенныхъ заводовъ, и получилъ отъ кожевниковъ названіе «корьевого цвѣта [Lohblüthe]». Этотъ грибокъ встрѣчается на кучахъ корья обыкновенно въ видѣ сухихъ плоскихъ лепешекъ, величиною съ ладонь и больше. Середина его заполнена темнымъ порошкомъ споръ. Эти чрезвычайно мелкія споры прорастаютъ въ дождливую погоду, причемъ содержимое каждой споры выскальзываетъ изъ оболочки въ видѣ маленькой голой ползающей клѣтки (см. рис. 9). Тамъ, гдѣ нѣсколько такихъ клѣтокъ сталкивается вмѣстѣ, онѣ сливаются въ одну общую массу, называемую пласмодиѣмъ. Пласмодіи



(рис. 10) питаються въ корѣхъ и значительно увеличиваются, причемъ они заползають въ промежутки между обрѣзками коры и, наконецъ, обтягивають большую массу ея въ видѣ свѣтложелтой слизи, напоминающей сливки. Если около корья держать мокрую пропускную бумагу, то можно заставить пласмодій взобраться на бумагу (или на стеклянную пластинку), причемъ онѣ образуетъ тонкую съѣтъ протоплазматическихъ тяжей, съ зубчатымъ или вѣтвистымъ краемъ (рис. 10).

По истеченіи срока своего развитія пласмодіи сами выползають изъ корья и соединяются на поверхности кучи въ большіе комки, на-

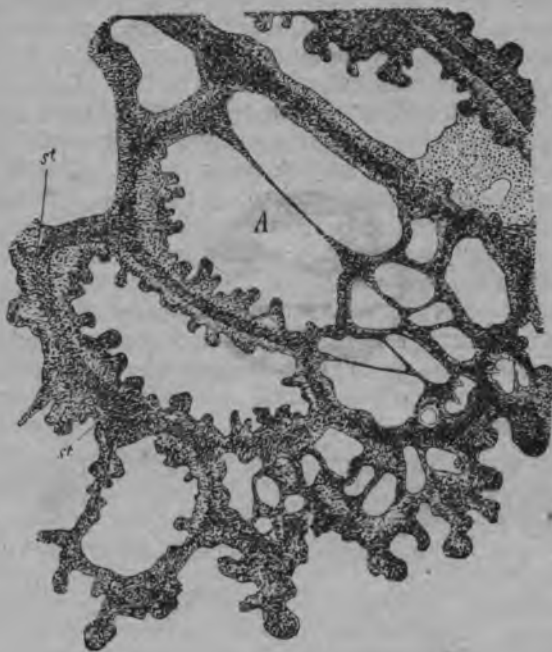


Рис. 10. Пласмодій слизевого гриба *Didymium leucopus*. Увел. 350. По Ценковскому.

поминающіе сметану или битыя сливки, которыя черезъ нѣсколько часовъ застываютъ въ упомянутыя уже выше твердыя плодовые лепешки, причемъ содержимое ихъ распадается на безчисленное множество мелкихъ клѣтокъ, такъ называемыхъ споръ, изъ которыхъ каждая окружена собственной оболочкой.

Если собрать такія молодыя плодовая тѣла, прежде чѣмъ въ нихъ начнется спорообразование, и обработать часть ихъ въ свѣжѣмъ

состоянии, а часть сохранить въ спирту, то въ рукахъ изслѣдователя окажется достаточно матеріала для того, чтобы подвергнуть эту массу правильному химическому анализу. Собрать на разныхъ кожевенныхъ заводахъ за короткое время нѣсколько килограммовъ протоплазмы, не заключенной въ оболочку, вовсе не представляетъ трудностей.

Протоплазма изъ пласмодіевъ *Aethalum septicum* послужила къ тому, чтобы дать болѣе ясное представленіе о химическомъ составѣ протоплазмы вообще. Такъ какъ эта протоплазма принадлежитъ одному изъ простѣйшихъ и низшихъ организмовъ, стоящихъ на рубежѣ растительнаго и животнаго царства, то данныя этого анализа должны получить еще больше значенія и должны возбудить одинаковый интересъ какъ у зоологовъ, такъ и у ботаниковъ.

При этомъ оказалось слѣдующее:

Изъ всей свѣжей протоплазмы три четверти приходится на долю воды, а одна четверть оказывается сухимъ веществомъ. Изъ этой послѣдней части опять-таки значительная часть, именно около 30%, приходится на долю углекислой извести. Однако, это обстоятельство является индивидуальной особенностью *Aethalum septicum*, которая не повторяется даже у другихъ слизевыхъ грибовъ, изъ которыхъ многіе содержатъ въ себѣ одни лишь слѣды извести. Поэтому полезно уже сначала вмѣстѣ съ водою удалить и углекислую извести и относить количество остальныхъ встрѣчающихся составныхъ частей къ количеству остающагося по удаленіи извести сухого вещества. Слѣдующая таблица дастъ картину состава этого сухого вещества, на 100 частей котораго приходится:

А. Протеиновъ, содержащихъ фосфоръ (пластинъ и нуклеинъ)	40%
В. Бѣлку и пепсину	15 »
С. Уреидовъ, углекислаго аммонія, аспарагину и лецитину	2 »
Д. Углеводовъ (сахаръ и гликогенъ вмѣстѣ)	12 »
Е. Жировъ	12 »
Г. Холестерину	2 »
Г. Смолы	1,5 »
Н. Уксуснокислой, муравьинокислой, щавелевокислой извести	0,5 »
І. Фосфорнокислыхъ и другихъ неорганическихъ солей	6,5 »
К. Веществъ неопредѣленнаго состава	6,5 »

Изъ этой таблицы видно, что протоплазма одного изъ самыхъ несовершенныхъ организмовъ, какіе только существуютъ на землѣ, далеко не состоитъ изъ бѣлка или даже изъ протеиновыхъ веществъ

въ самомъ широкомъ смыслѣ этого слова, а, напротивъ того, представляетъ изъ себя смѣсь весьма различныхъ соединений, изъ которыхъ на долю протеиновыхъ веществъ приходится менѣе половины, а настоящимъ бѣлкамъ остается только 15% всей массы. Такимъ образомъ, протоплазма представляетъ изъ себя въ химическомъ смыслѣ этого слова смѣсь различныхъ соединений, значительную часть которыхъ до сихъ поръ еще не удалось даже опредѣлить.

Изъ соединений, входящихъ въ составъ эталія, первое мѣсто въ количественномъ отношеніи занимаютъ углеводы, жиры, бѣлковыя вещества и протеины, содержащіе фосфоръ. Послѣдніе образуются изъ двухъ содержащихъ фосфоръ соединений, изъ пластана и нуклеина. Нуклеинъ встрѣчается лишь въ незначительныхъ количествахъ и входитъ въ составъ маленькихъ клѣточныхъ ядеръ, разбросанныхъ въ большомъ числѣ по пласмодію. Пластинъ, напротивъ того, образуетъ главную массу сравнительно плотнаго основного вещества протоплазмы; онъ отличается отъ другихъ бѣлковыхъ соединений, къ которымъ онъ вообще близокъ, содержаніемъ фосфора и нерастворимостью въ желудочномъ сокѣ животныхъ. Такъ какъ у клѣтокъ высшихъ растений часть протоплазмы, образующая ея остовъ или основу (*Gerüstsubstanz*), также нерастворима въ желудочномъ сокѣ, то и ее приходится считать состоящею изъ пластины.

Если мы сравнимъ эти вещества (и вмѣстѣ съ ними также и тѣ, что встрѣчаются тутъ же въ меньшихъ количествахъ, каковы лецитинъ, холестеринъ, аспарагинъ и др.) съ тѣмъ, что было сказано выше о составныхъ частяхъ тѣла высшихъ растений и животныхъ, то окажется, что протоплазма эталія представляетъ изъ себя точъ-въ-точъ такую же смѣсь веществъ, какая лежитъ въ основѣ химическаго строенія протоплазмы высшихъ существъ.

Поэтому не можетъ быть болѣе и рѣчи о томъ, что протоплазма представляетъ изъ себя бѣлковое вещество или смѣсь ихъ. Нѣтъ такой жизнеспособной клѣтки, въ химическій составъ которой не входили бы протеиновыя вещества въ самомъ широкомъ смыслѣ этого слова, углеводы, жиры, лецитинъ, холестеринъ и т. д. Клѣточная оболочка большинства растительныхъ клѣтокъ состоитъ изъ углевода целлюлезы (клѣтчатки), ядерное вещество изъ нуклеина, въ зеленыхъ хроматофорахъ растительныхъ клѣтокъ важную роль играетъ хлорофиллъ, да кромѣ того въ различныхъ животныхъ и особенно въ растеніяхъ появляются въ небольшомъ количествѣ еще многочисленныя другія соединения. Изъ послѣднихъ очень многія приурочены всего лишь къ одному единственному виду, каковы, напримѣръ, морфинъ, встрѣчающійся въ макѣ, никотинъ въ табакѣ, и потому такія рѣдкія вещества для общей химіи клѣтки въ виду исключительности

ихъ появленія представляютъ незначительный интересъ. Насъ, главнымъ образомъ, занимаютъ вещества, безъ которыхъ не обходится ни одна клѣтка, и о которыхъ мы уже много разъ упоминали. Число ихъ показываетъ, что жизнь не приурочена къ какому-нибудь единообразному веществу и потому не можетъ быть разсматриваема какъ химическое свойство одного какого-либо соединенія. Для химизма клѣтки какъ-разъ характерно то обстоятельство, что она состоитъ изъ большого количества различныхъ веществъ, въ которыхъ происходятъ непрерывныя измѣненія. Эти измѣненія происходятъ подъ вліяніемъ обмѣна энергіи, равнаго которому въ простомъ химическомъ соединеніи даже не можетъ и существовать.

Подобно тому какъ нѣтъ особой жизненной силы, проявленіе которой выражается жизнью, такъ же точно нѣтъ и спеціальнаго жизненнаго вещества. Жизнь не представляетъ изъ себя химическихъ свойствъ особаго соединенія или группы соединеній. Подобно тому какъ свойствами стекла и мѣди еще не опредѣляется возникновеніе микроскопа, такъ же точно свойствами бѣлковыхъ тѣлъ, углеводовъ, жировъ, лецитина, холестерина и т. д. еще не опредѣляется возможность возникновенія живой клѣтки.

Химическій матеріалъ, изъ котораго строятъ свое тѣло растенія, животныя и простыя клѣтки, весьма разнообразенъ; однако жизнь возникаетъ только подъ вліяніемъ соединенія этихъ тѣлъ воедино.



Г л а в а IV.

ОБМѢНЪ ЭНЕРГІИ ВЪ КЛѢТКѢ.

Какъ бы ни были сложны процессы жизни, какъ бы велика ни была разница между прозябаніемъ растенія и дѣятельностью мыслящаго человѣка — во всякомъ случаѣ, все-таки нѣкоторыя химическія явленія оказываются присущими всѣмъ живымъ существамъ. И вотъ этимъ-то основнымъ явленіямъ жизни мы и посвятимъ свое вниманіе. Мы встрѣтимся съ ними не только у самыхъ совершенныхъ, но и у самыхъ несовершенныхъ живыхъ существъ, и наша задача значительно упростится, если мы разыщемъ ихъ въ дѣятельности самихъ клѣтокъ.

Тѣло клѣтки подъ микроскопомъ обнаруживаетъ не только обособленные органы, какъ ядро, протоплазму и хроматофоры; оно не только составлено изъ большого числа химическихъ соединеній, но представляетъ изъ себя цѣлую химическую лабораторію, въ которой

производятся самыя разнообразныя химическія реакціи. Лабораторія эта почти всегда находится въ дѣйствиі; однако, въ зрѣлыхъ спорахъ тайнобрачныхъ, въ клѣткахъ сухихъ сѣмянъ цвѣтковыхъ растений химическая работа временно приостанавливается. Средство, при помощи котораго жизненный процессъ можетъ, когда нужно, остановиться, не прерывая нити жизни, заключается въ томъ, что вода, которую пропитаны живыя клѣтки, испаряется и не замѣняется новою. Это явленіе наблюдается при созрѣваніи сѣмянъ. Если помѣстить зрѣлое сѣмя соотвѣтствующимъ образомъ во влажную среду, то клѣтки вновь пропитываются водою, и жизненные процессы проявляются вновь. Даже листья мховъ и все тѣло лишайниковъ могутъ, безъ вреда для себя, на время высыхать, между тѣмъ какъ высшія растенія въ такомъ случаѣ неизбѣжно погибаютъ.

Въ пропитанныхъ водою клѣткахъ какъ растеній, такъ и животныхъ важнѣе всего имѣть источникъ движущей силы, необходимой для поддержанія тѣхъ движеній, которыя въ своей совокупности и составляютъ жизнь. Такъ какъ вѣдь разъ мы гдѣ-либо въ природѣ встрѣчаемся съ движеніемъ, оно всегда является результатомъ произведенной работы, дѣйствующей энергіи.

Движущую силу, необходимую для поддержанія жизни, организмъ можетъ получать лишь при условіи расходованія энергіи, путемъ превращенія своего запаса потенціальной энергіи въ кинетическую, т.-е. въ движеніе и работу. А такъ какъ эта кинетическая энергія, въ концѣ концовъ, оставляетъ организмъ, какъ въ работающей паровой машинѣ или часовой пружинѣ, то жизнь, слѣдовательно, сопровождается медленною тратою энергіи, которая должна быть для продленія этой жизни восполнена извнѣ.

Это поглощеніе, эта трата энергіи совершаются на счетъ вещества протоплазмы. Она, какъ уже было сказано, состоитъ, главнымъ образомъ, изъ органическихъ, т.-е. горючихъ углеродистыхъ соединений. Однако, разъ это вещество способно горѣть, оно представляетъ изъ себя запасъ потенціальной энергіи; и, сжигая это вещество, можно превратить этотъ запасъ въ кинетическую энергію.

То же самое происходитъ и въ протоплазмѣ, гдѣ совершается постоянный обмѣнъ веществъ, который, вмѣстѣ съ тѣмъ, оказывается и обмѣномъ энергіи. Часть ея составныхъ веществъ сжигается при помощи атмосфернаго кислорода въ углекислоту, и оттого получается движущая сила, необходимая для поддержанія жизненнаго процесса.

Этотъ процессъ горѣнія, безъ котораго не можетъ обойтись большинство организмовъ, мы называемъ дыханіемъ. Насколько необходимо дыханіе для поддержанія нашей собственной жизни, настолько же важно оно и для жизни мельчайшей простѣйшей клѣтки.

Только у низшихъ организмовъ дыханіе можетъ замѣняться другими процессами, освобождающими энергію.

Процессы дыханія у растений и животныхъ совершенно сходны. Посредствомъ дыханія освобождается тепло, причемъ слѣдуетъ замѣтить, что растенія обыкновенно соотвѣтствуютъ холоднокровнымъ животнымъ, температура которыхъ не превышаетъ температуры воздуха или воды, въ которой они живутъ; только въ исключительныхъ случаяхъ мы встрѣчаемся у какой-нибудь части растенія съ температурою, результатомъ усиленнаго дыханія, которая соотвѣтствуетъ температурѣ теплокровныхъ животныхъ; таковы, напр., цвѣты нѣкоторыхъ аройниковъ, главнымъ образомъ, тропическихъ.

Разъ растение или животное могутъ дышать, они могутъ также и жить, пока въ клѣткахъ хватаетъ запаса горючихъ веществъ. Когда этотъ запасъ истощенъ, жизнь естественно останавливается, если только новый подвозъ пищи не возобновитъ запаса горючаго матеріала. А такъ какъ дышашія животные и растенія могутъ жить безъ пищи довольно долго, хотя они при этомъ голодаютъ и становятся тощими, то, слѣдовательно, дыханіе является фундаментальнѣйшимъ изъ всѣхъ проявленій жизни, между тѣмъ какъ питаніе и ассимилированіе пищи оказывается процессомъ, который по важности его для жизни приходится поставить уже во вторую очередь.

Конечно, клѣтки теряютъ при дыханіи часть вещества; всѣхъ ихъ уменьшаются. И значеніе ежедневнаго питанія именно и сводится къ тому, чтобы восполнять эти утратившіяся вещества.

Только введеніе новыхъ горючихъ веществъ даетъ истощенному голодомъ животному возможность дольше дышать и продолжать свою жизнь. Для продленія, для поддержанія жизни необходимо подвозъ пищевыхъ продуктовъ; безъ дыханія же о жизни не могло бы быть даже и рѣчи.

Клѣтка, которая исключительно дышетъ, подобна человѣку, который только тратитъ деньги, не получая ихъ. Поэтому клѣткѣ необходимо получать пищу извнѣ, и вотъ мы и ставимъ себѣ теперь вопросъ, откуда она получаетъ эту пищу?

Для представителей животнаго царства вопросъ этотъ не представляетъ трудностей.

Животное питается другими животными или растеніями. Въ обоихъ случаяхъ оно умѣетъ вводить въ свое тѣло химическую энергію въ видѣ бѣлка, углеводовъ или жировъ. Другого способа питанія животныхъ мы не знаемъ. А такъ какъ ни бѣлокъ, ни углеводъ, ни жировое вещество не появляются гдѣ-нибудь въ мертвой природѣ, а являются лишь продуктомъ дѣятельности растений, то ясно, что животное живетъ на счетъ тѣхъ химическихъ соединений,

которыя приготовлены въ растеніи. Царство животныхъ присвоиваетъ себѣ потенциальную химическую энергію, накопленную растеніями, возвращая ее мертвой природѣ въ видѣ тепла или кинетической энергіи, обусловленной его собственнымъ жизненнымъ процессомъ. Такимъ образомъ, животныя оказываются лишь потребителями, а ни въ коемъ случаѣ не производителями потенциальныхъ химическихъ силъ.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что въ природѣ единственными производителями горючихъ химическихъ соединений оказываются растенія, и они-то и накапливаютъ въ своихъ маленькихъ лабораторіяхъ—клѣткахъ—химическую энергію, необходимую для поддержанія жизни. Такихъ веществъ, извѣстныхъ намъ подъ именемъ бѣлка, углеводовъ и жировъ, растенія готовятъ не только количество, нужное имъ самимъ для покрытія собственной траты энергіи, но и столь большой избытокъ, что его хватаетъ для жизни всего животнаго царства во всей его совокупности. Растительный міръ относится къ животному такъ, какъ населеніе окрестныхъ селъ къ горожанамъ, которымъ оно доставляетъ пищевые продукты.

Эта химическая дѣятельность заключается въ томъ, что изъ простыхъ неорганическихъ соединений земной коры, углекислоты, воды, азотной кислоты, сѣрной и фосфорной они синтетически готовятъ протеиновые вещества, жиры и углеводы—искусство, которымъ животныя не обладаютъ.

Синтезъ горючихъ углеродистыхъ соединений можетъ происходить, какъ мы выше уже сказали, внѣ растенія только въ случаѣ примѣненія умственныхъ силъ химика, и притомъ достигается онъ сложнымъ и труднымъ путемъ. Поэтому химическая работа растеній соотвѣтствуетъ дѣятельности лабораторіи, управляемой искуснымъ химикомъ. Слѣдовательно, растительная клѣтка оказывается не только ареною химическихъ превращеній, она является также и сосредоточіемъ того химика, который направляетъ эти превращенія. Последнимъ обстоятельствомъ до сихъ поръ слишкомъ часто пренебрегали...

Неорганическая пища растеній находится въ устойчивомъ равновѣсіи, органическія же вещества, получившіяся путемъ ея ассимиляціи, напротивъ того, оказываются въ состояніи неустойчиваго химическаго равновѣсія. При каждомъ превращеніи устойчивой формы равновѣсія въ неустойчивую требуется затрата энергіи. Откуда же растеніе беретъ эту энергію? Изъ себя самого? Однако, этого быть не можетъ, иначе растеніе представляло бы изъ себя *perpetuum mobile*; между тѣмъ невозможность существованія *perpetuum mobile* доказывается уже закономъ сохраненія энергіи. Энергія, необходимая для ассимиляціи пищевыхъ веществъ, поэтому должна быть доставлена растенію извнѣ.

Попробуемъ, насколько возможно, упростить рѣшеніе задачи объ ассимиляціи, т.-е. о полученіи бѣлковъ, углевода и жира посредствомъ дѣятельности растенія. Если бы въ растительной клѣткѣ возникало бы хотя одно горючее соединеніе углерода, путемъ сжиганія его можно было бы уже получить энергію, достаточную для синтеза всѣхъ прочихъ тѣлъ. Что это такъ, доказываютъ плѣсневые грибы. Эти организмы такъ же не въ состояніи существовать на счетъ однихъ неорганическихъ солей, какъ и животныя, такъ какъ клѣтки ихъ лишены носителей окраски и хлорофилла. Однако, питаніе ихъ совершается вполнѣ, если на ряду съ азотнокислыми, фосфорнокислыми и сѣрнокислыми солями имъ дадутъ изъ органическихъ пищевыхъ веществъ одинъ только сахаръ; въ такомъ случаѣ они уже оказываются въ состояніи строить протеиновыя вещества и жиры.

У насъ есть достаточно данныхъ предполагать, что съ синтезомъ въ зеленыхъ растеніяхъ дѣло обстоитъ не иначе; что, послѣ того какъ у нихъ при содѣйствіи хлорофилла появляется сахаръ, они умѣютъ изъ него, въ присутствіи неорганическихъ солей, строить себѣ рѣшительно всѣ прочія составныя части протоплазмы. Поэтому намъ остается только изучить условія возникновенія сахара, т.-е. углевода, изъ углекислоты и воды, для того чтобы найти источникъ энергіи, которой достаточно растительной клѣткѣ для всѣхъ другихъ, совершаемыхъ ею, синтезовъ. Поэтому важно во всѣхъ подробностяхъ познакомиться съ процессомъ ассимиляціи углекислоты (фотосинтезомъ) во всѣхъ его деталяхъ.

Углекислота, захватываемая изъ атмосферы листьями, состоитъ изъ углерода и кислорода. Она разлагается въ зеленыхъ клѣткахъ на свои составные элементы, изъ которыхъ кислородъ вновь возвращается въ атмосферу, а углеродъ, напротивъ того, соединяется въ клѣткѣ съ водою, которой въ клѣткѣ находится изобиліе, и превращается при этомъ въ сахаръ. Такъ какъ разложеніе углекислоты сопровождается отдѣленіемъ кислорода, то въ химическомъ смыслѣ это — процессъ возстановленія.

Возстановленіе углекислоты можно произвести искусственнымъ путемъ и внѣ растенія. Если, напр., наполнить стеклянную трубку углекислою, помѣстить туда кусочекъ металлическаго натрія и слегка подогрѣть эту трубку, то натрій соединится съ кислородомъ углекислоты въ окись натрія, а черный уголь осадеть на внутреннихъ стѣнкахъ трубочки въ видѣ сажи. Такой процессъ возможенъ лишь потому, что натрій обладаетъ болѣе сильнымъ средствомъ къ кислороду, нежели къ углю.

Однако, вещества, которое было бы въ состояніи, подобно натрію, дѣйствовать какъ возстановитель, въ протоплазмѣ растительной клѣтки

не имѣется. Вѣдь, если бы разложеніе углекислоты растеніемъ основывалось на возстановленіи, вызванномъ химическимъ средствомъ, то отщепленный кислородъ долженъ былъ бы связываться возстановителемъ крѣпче, чѣмъ онъ былъ связанъ съ углеродомъ; вѣдь, и въ окиси натрія связь эта крѣпче, чѣмъ въ углекислотѣ, иначе натрій не оказалъ бы возстановительнаго дѣйствія. А между тѣмъ тутъ происходитъ какъ-разъ обратное: отщепляющійся въ растительной клеткѣ кислородъ рѣшительно ничѣмъ не связанъ и выдѣляется въ атмосферу въ видѣ газа. На каждый кубическій сантиметръ углекислоты, разлагаемой растеніемъ, оно выдѣляетъ въ воздухъ какъ-разъ кубическій сантиметръ кислорода.

Разложеніе углекислоты при фотосинтезѣ оказывается поэтому совершенно своеобразнымъ возстановительнымъ процессомъ, котораго не умѣетъ повторить химикъ. Однако, и самое растеніе не располагаетъ тою энергіей, которая нужна для отдѣленія кислорода отъ углекислоты; оно пользуется для такой работы постороннею силою, именно силою солнечнаго свѣта.

При содѣйствіи хлорофилла, отложеннаго въ хроматофорахъ зеленыхъ клетокъ, лучистая энергія солнца оказывается въ состояніи разлагать углекислоту; въ безцвѣтныхъ частяхъ растенія, въ корняхъ, у грибовъ и т. д. она безсильна, какъ и въ клеткахъ животныхъ.

Въ непосредственной связи съ этою возстановительной работою находится химическій синтезъ, при помощи котораго углеродъ, выдѣленный изъ углекислоты, соединяется съ элементами воды въ сахаръ, т.-е. въ углеводъ. Такой углеводъ оказывается уже *горючимъ* углеродистымъ соединеніемъ, медленное окисленіе котораго при процессѣ дыханія освобождаетъ двигательную силу для поддержанія всѣхъ прочихъ процессовъ жизни. Работа, которую совершило солнце для созданія одного грамма сахара, какъ-разъ равна той работѣ, которая можетъ быть произведена энергіей, освобождающейся при горѣніи одного грамма сахара. При образованіи сахара потребляется ровно столько свѣта, сколько при сжиганіи сахара освобождается тепла, если, конечно, мы переведемъ лучистую энергію и теплоту въ соотвѣтствующія другъ другу мѣры.

Отъ возстановительной работы солнечныхъ лучей въ растительныхъ клеткахъ и особенно въ ихъ зеленыхъ хроматофорахъ зависитъ вся жизнь на земномъ шарѣ. Вѣдь, эта работа является исходнымъ пунктомъ въ образованіи всякаго органическаго матеріала, изъ котораго сложено тѣло животныхъ и растеній. Образую въ растительныхъ клеткахъ сахаръ, свѣтъ при этомъ накапливаетъ въ организмѣ запасы потенциальной энергіи, величина которой можетъ быть измѣрена теплотою горѣнія этого сахара. Сахаръ представляетъ изъ себя запасъ ра-

боты, запасъ напряженія, задержаннаго движенія. Съ быстротою молніи это движеніе соскользнуло по лучу свѣта отъ солнца до растительной клѣтки и проникло въ нее. Здѣсь оно было задержано, усвоено, отложено впрокъ для дальнѣйшаго употребленія въ видѣ потенціальной энергіи. На слѣдующемъ затѣмъ медленномъ потребленіи основывается поддержка жизни растений и животныхъ. Оба эти царства по отношенію къ солнцу образуютъ одну единицу въ томъ смыслѣ, что для хода всего этого кругового процесса представляется совершенно безразличнымъ, освобождается ли накопленная солнечная энергія растительною или животною клѣткою.

Изученіе фотосинтеза не только показало, что въ растеніи не имѣется никакого возстановителя углекислоты, что при обмѣнѣ веществъ въ растеніи не образуется ни одного такого вещества, которое было бы въ состояніи разлагать углекислоту; напротивъ того, анализъ этого процесса приводитъ насъ къ заключенію, что существованіе подобнаго возстановителя въ самомъ растеніи было бы дѣломъ совершенно невозможнымъ. Это противорѣчило бы закону сохраненія энергіи, такъ какъ мы имѣли бы тутъ случай возникновенія энергіи изъ ничего. Подобно тому какъ камень самъ не можетъ вкатиться въ гору, какъ пустая лампа не въ состояніи сама изъ себя черпать силы для горѣнія, если мы не подольемъ въ нее керосина, такъ же точно и растеніе не могло бы образовать изъ углекислоты сахара, превращать минеральныя соединенія въ горючія, если бы потребная для этого сила не притекала въ видѣ лучей солнца.

Мы можемъ вообразить весь міръ растений и животныхъ представленнымъ одной клѣткою. Чтобы имѣть возможность жить, клѣтка эта должна непрерывно тратить энергію, которая переходитъ въ окружающую мертвую среду. Эта потеря энергіи только тогда можетъ восполняться, если исходящая изъ солнца энергія постоянно будетъ созидать въ нашей клѣткѣ новыя химическія цѣнности, новыя горючія вещества. Если бы мы лишили ее содѣйствія солнца, то она должна была бы потребить собственный запасъ энергіи и затѣмъ ея жизнь угасла бы, подобно выгорѣвшей лампѣ. Вѣдь, *perpetuum mobile* не существуетъ.

Клѣтка представляетъ изъ себя машину, питаемую солнцемъ, подобно тому какъ паровая машина получаетъ пищу въ видѣ каменнаго угля, какъ газовый моторъ получаетъ ее отъ газа, а электромоторъ—отъ электричества *).

*) Въ новѣйшее время сдѣлано замѣчательное открытіе, что нѣкоторыя микроскопическіе организмы—дробянки (бактеріи), стоящіе на низшей ступени организаціи, обнаруживаютъ обмѣнъ веществъ, рѣзко отличающійся отъ описаннаго выше. Это такъ называемыя нитробактеріи, ды-

Наша солнечная система тоже не есть *perpetuum mobile*. И въ солнцѣ тоже колоссальный запасъ энергіи потребляется все болѣе и болѣе путемъ лучеиспусканія; только этотъ процессъ протекаетъ такъ медленно, что замѣтить его мы не въ состояніи. Тѣмъ не менѣе, источникъ энергіи въ солнцѣ когда-нибудь долженъ будетъ угаснуть, если только оно не получаетъ новаго питанія извнѣ, изъ мірового пространства; такой процессъ не лишенъ вѣроятія, хотя мы совершенно не имѣемъ возможности судить объ его существованіи въ виду отсутствія для такого сужденія какихъ бы то ни было фактическихъ данныхъ.

ГЛАВА V.

РОСТЪ И РАЗВИТІЕ.

Если процессъ фотосинтеза зеленыхъ организмовъ готовить прежде всего химическія цѣнности, покрывающія неизбѣжныя потери, связанныя съ обменомъ энергіи, то, вмѣстѣ съ тѣмъ, онъ доставляетъ тѣлу растений и животныхъ также необходимый строительный матеріалъ, изъ котораго слагаются новыя клѣтки, новыя ткани и новыя органы. Непрерывно дѣйствуютъ химическія силы, которые то уве-

ханіе которыхъ состоитъ въ томъ, что онѣ сжигаютъ амміакъ въ азотистую кислоту (*Nitrosomonas*), а послѣднюю въ азотную (*Nitromonas*), причемъ онѣ, повидимому, получаютъ химическую энергію въ такомъ большомъ избыткѣ, что ея, какъ кажется, хватаетъ на ассимиляцію углекислоты безъ участія хлорофилла. Не говоря уже о томъ, что эти факты требуютъ еще основательнаго изученія, общее положеніе наше, что для приготовленія органической матеріи растительнаго и животнаго тѣла требуется солнечная энергія, ни въ коемъ случаѣ не колеблется. Вѣдь, безъ амміака эти нитробактеріи жить не могутъ, а амміакъ получается въ природѣ, какъ продуктъ гніенія растений и животныхъ. Нѣтъ никакого основанія предполагать, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ первичнымъ процессомъ, изъ котораго уже развилось потомъ усвоеніе углекислоты при помощи хлорофилла. Вѣроятно, мы имѣемъ у нитробактерій дѣло съ упрощенной вторичною формою обмена веществъ, соответствующей таковому обмѣну у паразитовъ. Однако, какою бы въ послѣдствіи ни предстала передъ нами жизнь этихъ организмовъ, живущихъ въ почвѣ, она, подобно жизни зеленыхъ растений и животныхъ, основана на механической дѣятельности, а, слѣдовательно, и механическомъ строеніи клѣтки, въ виду чего ихъ смѣло можно помѣстить въ общую цѣпь прочихъ живыхъ существъ, хотя бы въ видѣ нѣсколько уклоняющихся отъ общаго типа звеньевъ ея.

личиваютъ, то уменьшаютъ количество этого питательнаго матеріала; при нормальномъ теченіи жизни, однако, обыкновенно наблюдается нѣкоторый излишекъ въ накопленіи матеріала сравнительно съ его расходовапіемъ. По крайней мѣрѣ, для растений это правило наблюдается почти безъ исключеній; между тѣмъ взрослый организмъ птицы, лошади или человѣка удовлетворяется однимъ лишь восполненіемъ израсходованнаго вещества.

Увеличеніе тѣла и его различныхъ органовъ совершается посредствомъ роста. Для поддержанія послѣдняго однѣхъ химическихъ силъ оказывается мало. Только подъ вліяніемъ особыхъ импульсовъ вещества могутъ скомбинироваться такимъ образомъ, что изъ нихъ создаются протоплазма, клѣточные ядра, внутренніе и внѣшніе органы. Эти импульсы опредѣляютъ образованіе той формы, заботы о сохраненіи и о поддержаніи жизни которой достаются въ удѣлъ обмѣну энергіи.

Можно принять за общее правило, что растеніе или животное начинаютъ свое существованіе съ маленькаго, обыкновенно различимаго лишь при помощи микроскопа зародыша, который увеличивается, пока не достигнетъ величины, типичной для даннаго вида. Громадное большинство организмовъ, пробѣгая этотъ періодъ своего роста, нѣсколько разъ мѣняетъ свой внѣшній обликъ; такой ростъ, сопровождающійся измѣненіемъ формы, называется развитіемъ или онтогеніей (онтогенезомъ). Развитію подвергается не только внѣшняя форма, но также и внутреннее строеніе.

Мы видимъ, что химическіе процессы слѣдуютъ внутри организмовъ по особымъ, своеобразнымъ путямъ, и выше мы выразили это образно въ видѣ химика, скрытаго въ каждой клѣткѣ и направляющаго эти процессы. Пользуясь этимъ же сравненіемъ, мы могли бы сказать, что зародышъ растений и животныхъ доводится до опредѣленной величины и формы взрослого организма благодаря дѣятельности нѣкоего невидимаго строителя. Что этотъ строитель хорошо знаетъ свое дѣло, видно изъ того, что изъ яйца ласточки онъ съ безошибочною точностью создаетъ всегда ласточку и только ласточку, изъ воробьиного яйца развивается воробей, а изъ голубинаго—голубь.

Это созиданіе изъ матеріи, состоящей изъ одинаковыхъ на взглядъ веществъ, ведущееся съ твердо опредѣленною конечною цѣлью, проявляющейся въ образованіи отдѣльных растений и животныхъ, является однимъ изъ самыхъ чудесныхъ процессовъ, совершающихся въ природѣ. Многія изъ тѣхъ измѣненій, которыя получаютъ при развитіи, совершенно очевидны или легко могутъ быть обнаружены анатомическимъ путемъ. Однако, еще большее число измѣненій становится очевиднымъ лишь на основаніи ихъ результатовъ,

самихъ же этихъ измѣненій мы непосредственно наблюдать не можемъ. Въдѣ, въ самомъ дѣлѣ, различіе въ функціяхъ головного мозга взрослого мужчины и шестимѣсячнаго младенца принадлежитъ одному изъ наиболѣе рѣзкихъ различій, какія мы только и можемъ себѣ представить, а между тѣмъ анатомически мы этой разницы обосновать не въ состояніи.

Процессы роста всегда бываютъ связаны съ извѣстною перегруппировкою вещества; однако, со специфическими импульсами развитія могутъ различнымъ образомъ сочетаться и механическія воздѣйствія. Эти механическія причины могутъ проявляться въ видѣ внѣшнихъ условій роста. Такъ, напр., растеніе при низкой температурѣ растетъ медленнѣе, при болѣе высокой—быстрѣе. Притокъ тепла является внѣшней причиной усиленія роста, пониженіе температуры дѣйствуетъ на ростъ задерживающимъ образомъ. Совершенно независимо отъ фотосинтеза свѣтъ является необходимымъ условіемъ для развитія нѣкоторыхъ частей растенія; равнымъ образомъ, и механическое давленіе можетъ явиться причиною къ измѣненію формъ животными и растеніями. Кромѣ того, при процессѣ развитія можетъ имѣть значеніе и внутреннее давленіе, оказываемое другъ на друга при ростѣ сосѣднихъ тканей, да и всякія другія механическія взаимодѣйствія, что, въ свою очередь, повліяетъ на форму растущихъ особей. Исторія развитія должна на ряду съ импульсами, передающимися по наслѣдству, изучать также и внѣшнія, равно какъ и внутреннія механическія причины образованія формъ и описывать ихъ; а что здѣсь изслѣдователю открывается громадное поле дѣятельности, видно хотя бы изъ того, что часть ученія о развитіи была прямо названа «механикою» развитія. Эти механическія причины весьма тѣсно и разнообразно сплетены со специфическими импульсами развитія и нерѣдко проявляются самымъ рѣзкимъ образомъ. Тѣмъ не менѣе, значеніе этихъ химическихъ и механическихъ условій роста остается по сравненію съ импульсами, не опредѣлимыми физическимъ путемъ, чисто второстепеннымъ; эти послѣдніе импульсы пользуются первыми для достиженія намѣченной цѣли правильнымъ путемъ.

Изъ микроскопической яйцевой клѣтки, заключенной въ цвѣткѣ гороха, развивается подъ непрерывнымъ вліяніемъ химической и механической энергіи сѣмя гороха, хотя специфическій импульсъ къ развитію при этомъ безусловно опредѣленъ характеромъ даннаго вида. Прежде чѣмъ сѣмя это отдѣлится отъ материнскаго растенія, оно теряетъ свою влажность, такъ какъ притокъ воды изъ внутреннихъ клѣтокъ материнскаго растенія прекращается, а заключающаяся въ клѣткахъ вода усцѣваетъ испариться; наконецъ, оно высыхаетъ въ твердое, сухое, хрупкое тѣло, которое можно размолоть въ муку.

Стало-быть, при процессѣ созрѣванія или засыханія гороха совмѣстно дѣйствуютъ внутренній и внѣшній факторъ, безъ которыхъ созрѣваніе не могло бы имѣть мѣста. Однако, несмотря на это, для созданія зрѣлаго сѣмени гороха все-таки главное сводилось къ создающей дѣятельности клѣтокъ этого растенія; специфическій импульсъ никогда не потерпѣть, чтобы изъ яйцевой клѣтки гороха развилась, напр., чечевица; а между тѣмъ и эта чечевица точно также развивается изъ яйцевой клѣтки при тѣхъ же механическихъ условіяхъ, какъ и горохъ.

Если весною посадить горохъ во влажную землю, то сѣмя прежде всего насосется воды и тогда только начнетъ прорастать. Если почва слишкомъ суха, то оно остается въ немъ безъ движенія до тѣхъ поръ, пока не пойдетъ дождь или не польютъ грядки искусственно. Холодъ точно также задерживаетъ ростъ. Если опрокинуть надъ прорастающимъ сѣянцемъ ящикъ, который задержитъ доступъ къ нему свѣта, то не только задержится развитіе хлорофилла, но, кромѣ того, и стебель удлинится страннымъ образомъ, чисто болѣзненно, такъ что, оказывается, нормальное развитіе находится въ зависимости отъ влажности, тепла и свѣта—уже цѣлаго ряда условій, причемъ еще не было и рѣчи обо всѣхъ химическихъ условіяхъ развитія.

Въ продолженіе всего хода роста растенія до распусканія цвѣтовъ и созрѣванія плодовъ включительно одно состояніе постоянно вытекаетъ изъ другого, каждый фазисъ развитія опредѣляется непосредственно предшествовавшимъ ему. Яйцевая клѣтка даетъ начала зародышу, изъ него развивается сѣянецъ, послѣдній превращается въ цвѣтоносный побѣгъ, наконецъ. этотъ даетъ плоды и сѣмена. Изъ этой цѣпи нельзя выбросить ни одного звена, тутъ не долженъ отсутствовать ни одинъ изъ необходимыхъ механическихъ факторовъ, безъ которыхъ развитіе невозможно. Внутренняя группировка химическаго строительнаго матеріала обуславливаетъ внѣшнюю форму, для завершенія которой долженъ былъ проявиться импульсъ къ росту, заложенный уже въ яйцевой клѣткѣ. Безъ содѣйствія химическихъ и механическихъ агентовъ этотъ импульсъ остался бы столь же безпомощнымъ и безрезультатнымъ, какъ и внѣшнія силы никогда не превратили бы яйцеклѣтки въ готовое растеніе безъ направляющаго дѣйствія импульса. Подобно тому какъ пишущій книгу пользуется 24 (или 30) буквами, такъ и импульсъ, обуславливающий формы, можетъ создать тысячи и десятки тысячъ видовъ растеній и животныхъ изъ ограниченаго числа сортовъ кирпичей, т.-е. химическихъ соединений, составляющихъ тѣло организмовъ *).

*) Алгебра учитъ насъ, что 5 учениковъ можно рассадить на скамейкѣ на 120 различныхъ способовъ. Поэтому число комбинацій молекулъ

Развитіе высшихъ животныхъ отъ яйца и до взрослага состоянія протекаетъ по сравнительно простому пути. Другое дѣло у растений. Ростъ ихъ совершенно соотвѣтствовалъ бы тому, что мы видимъ у животныхъ, если бы стебель и корень не развѣтвлялись и если бы мѣсто роста не находилось въ конечныхъ точкахъ развѣтвленій какъ корней, такъ и стебля. Эти точки роста состоятъ изъ комплексовъ клѣтокъ, находящихся въ дѣленіи, которыя совершенно сходны съ тканью зародыша. Уже зародышъ растенія, только-что развившійся изъ яйца, расчленяется на верхушку роста стебля и корня, и лежащая между этими частями ткань раньше всего прекращаетъ свой ростъ. Затѣмъ каждая изъ этихъ двухъ точекъ роста соотвѣтствуетъ какъ бы половинѣ зародыша, въ которомъ возникаютъ новыя клѣтки, а онѣ затѣмъ уже, позади точки роста, превращаются въ готовые ткани. При продолжающемся удлиненіи растенія точки роста, стало-быть, отодвигаются все дальше другъ отъ друга, и каждое отвѣтвленіе стебля или корня начинается съ того, что на ряду съ первичною точкою роста, продолжающей свое развитіе въ прямомъ направленіи, рядомъ образуется новая точка, которая начинаетъ расти уже въ новомъ направленіи. Такимъ образомъ, порядокъ нарастанія растенія можно представить въ видѣ системы развѣтвленныхъ линій. Каждая вновь возникающая точка роста находится въ такой же зависимости отъ господствующаго надъ нею специфическаго импульса, какъ и яйцевая клѣтка или первичный зародышъ. При этомъ, однако, одинъ побѣгъ можетъ превратиться въ корень, другой въ вѣтвь, третій въ цвѣтокъ, и вотъ это-то различное развитіе ихъ можетъ, при извѣстныхъ условіяхъ, находиться въ зависимости отъ механическихъ причинъ.

Между тѣмъ специфическая тенденція къ развитію удерживаетъ всѣ новыя части, возникающія при такомъ ростѣ, въ извѣстномъ, опредѣленномъ равновѣсіи, которое можно обозначить, въ противоположность химическому равновѣсію веществъ, равновѣсіемъ формы или морфологическимъ. И вотъ въ рамкахъ подобнаго равновѣсія частей точка роста и выдѣляетъ изъ себя новыя ткани, если можно такъ выразиться, инстинктивно, подобно тому какъ ласточка всегда строитъ свои гнѣзда опредѣленнымъ образомъ по плану, передаваемому ей по наслѣдству.

Гармоническое взаимодействіе созидających силъ, которому подчиняется каждый шагъ развитія по направленію къ цѣли, предначертанной въ образѣ готоваго организма, проявляется въ отдѣльных

химическихъ частицъ, заключающихся въ яйцевой клѣткѣ организма, очевидно, можетъ быть безконечно велико и въ милліоны разъ превосходить дѣйствительное разнообразіе существующихъ растеній и животныхъ.

Прим. пер.

усовершенствованіяхъ, ходъ которыхъ подвигается какъ бы по ступенямъ. Ступени эти менѣе соотвѣтствуютъ тѣмъ стадіямъ развитія, какія проходитъ зданіе, построенное человѣкомъ до полного своего завершенія, тѣмъ ступенямъ, которыя проходилъ данный типъ постройки въ своемъ историческомъ развитіи, пока не достигъ состоянія совершенства, въ которомъ мы встрѣчаемъ его теперь.

Одинъ единственный первый импульсъ воззвалъ къ жизни эту эволюціонную дѣятельность организма и создалъ рядъ такихъ структуръ, которыя слѣдуютъ одна за другой какъ бы по строго предначертанному плану строенія. Здѣсь мы видимъ дѣятельность матеріи; и строительная работа ея оказывается врядъ ли болѣе доступной нашему пониманію, чѣмъ способность этой матеріи мыслить въ мозгу человѣка.

Въ точкахъ роста (см. рис. 11) у растений образуются путемъ дѣленія одинаковыя клѣтки, и клѣтки эти развиваются въ самыя разно-



Рис. 11. Продольный разрѣзъ черезъ точку роста почки пихты (*Abies pectinata*). Увел. въ 150 разъ. *S* — точка роста; *b* — зачатки молодыхъ листьевъ, *r* — кора; *m* — сердцевина. По Саксу.

образныя ткани, съ которыми мы встрѣчаемся, напримѣръ, въ листьяхъ растений — кожица, сосуды, ситовидныя трубки, волокна и т. д. Эти анатомическіе элементы, въ свою очередь, слагаются въ листья, черешки, части цвѣтка и плоды подъ вліяніемъ тѣхъ таинственныхъ пружинъ, которыя заставляютъ нарастающее вещество принимать тѣ или другія опредѣленныя формы.

Хотя эти формы и опредѣляются характеромъ даннаго вида, хотя ясень, конскій каштанъ или яблоня всегда пускаютъ побѣги того же самаго облика, однако, морфологическое равновѣсіе формъ не находится въ столь устойчивомъ состояніи, какъ, напримѣръ, монеты извѣстнаго государства. Среди нихъ могутъ наблюдаться отклоненія, небольшія колебанія величины и формы около средней нормы—

онѣ обладаютъ до извѣстной степени способностью измѣнять свои маловажные признаки. Такъ, напримѣръ, ни одинъ листъ даннаго дерева не совпадаетъ вполнѣ по формѣ съ другимъ, ни одинъ цвѣтокъ, ни одно яблоко не представляютъ совершенно точной копіи другого. Такое колебаніе формъ организмовъ называется ихъ измѣнчивостью.

Измѣнчивость можетъ проявляться на равнозначущихъ членахъ одной и той же особи, напримѣръ, на различныхъ цвѣтахъ одного и того же дерева, но могутъ встрѣтиться и у различныхъ индивидовъ одного и того же вида. На полѣ, засѣянномъ рапсомъ или пшеницею, напрасно станешь искать двухъ совершенно тождественныхъ растений подобно тому, какъ въ большомъ городѣ или на парадѣ цѣлаго армейскаго корпуса никогда не встрѣтишь двухъ совершенно схожихъ лицъ. Величина этихъ индивидуальныхъ отклоненій можетъ быть большею или меньшею, ближайшимъ примѣромъ чему можно опять-таки привести тѣло человѣка. Последнее постоянно обнаруживаетъ легкое колебаніе морфологическаго равновѣсія; въ отдѣльныхъ случаяхъ можно усмотрѣть даже и нарушеніе этого равновѣсія. Поддержаніе такого равновѣсія сводится къ тому, что извѣстными энергіямъ, дѣйствующимъ при процессѣ роста, указывается опредѣленнымъ импульсомъ *направленіе* ихъ дѣйствія; варіаціи объясняются незначительными отклоненіями отъ строгаго слѣдованія данному, указанному направленію.

Если измѣнчивость является слѣдствіемъ нарушенія морфологическаго равновѣсія, то подобное нарушеніе можетъ быть результатомъ неуволимыхъ, внутреннихъ причинъ; однако, нерѣдко поводъ къ нему дается внѣшними, хорошо доступными изученію, вліяніями. Если выращивать извѣстныя растения на тощей почвѣ, то они могутъ до того отоцать, что ихъ будетъ даже трудно признать за данные виды; съ другой стороны, растения и животныя при специальномъ откармливаніи нерѣдко принимаютъ формы, которыя значительно отличаются отъ нормальныхъ. Нерѣдко существенныя колебанія формы вызываются совершенно ничтожными причинами.

Если мы представимъ себѣ нормальную форму растенія или животнаго въ видѣ конечной цѣли, къ которой направляется развитіе, то варіаціи можно признать точно также за отклоненія отъ прямого пути слѣдованія къ означенной цѣли.

Морфологическое равновѣсіе даннаго вида надо считать при постоянныхъ условіяхъ роста равновѣсіемъ устойчивымъ. Однако, оно можетъ сдѣлаться до извѣстной степени неустойчивымъ, разъ мѣняются условія роста; благодаря этому обстоятельству становится возможнымъ появленіе болѣе значительныхъ измѣненій, причемъ эти измѣненія могутъ находиться въ зависимости отъ чисто внѣшнихъ причинъ.

Колебанія въ развитіи различныхъ органовъ растенія, напримѣръ,

листьевъ, имѣютъ послѣдствіемъ появленія довольно большого разнообразія формъ. Съ подобнымъ разнообразіемъ можно встрѣтиться при сравненіи другъ съ другомъ деревьевъ буковаго или еловаго лѣса, или же отдѣльных соломинъ ржаного поля. Однако, гораздо болѣе подавляющее разнообразіе представляютъ различные виды растительнаго и животнаго царства, и это разнообразіе точно также является результатомъ уклоненія въ ростѣ, которое совершенно аналогично уклоненіямъ въ отдѣльных органахъ или варіаціямъ различныхъ особей.

Надо разсмотрѣть еще одинъ основной вопросъ: можно ли признавать всю совокупность явленій, происходящихъ при построеніи растений и животныхъ во время ихъ развитія, за механическіе процессы или нѣтъ.

Въ наукѣ существуетъ направленіе, которое, не задумываясь, отвѣчаетъ на этотъ вопросъ утвердительно. Такое мнѣніе оно основываетъ на признаніи всѣхъ двигающихъ силъ въ природѣ, насколько, по крайней мѣрѣ, онѣ совершаются безъ вмѣшательства чловека, *a priori* за механическія. Я, напротивъ того, придерживаюсь того мнѣнія, что внутренніе импульсы къ образованію извѣстной формы и развитію по извѣстному направленію, отъ которыхъ зависитъ построеніе тѣла растенія и животнаго, ни въ коемъ случаѣ не могутъ быть объяснены при помощи механическихъ силъ, и основываюсь при этомъ на слѣдующихъ соображеніяхъ.

Импульсъ къ созиданію извѣстной формы пользуется для достиженія своей цѣли, выражаясь картинно, тѣми энергіями, которыя находятся въ его распоряженіи въ яйцевыхъ клѣткахъ растений и животныхъ и которыя прежде всего носятъ характеръ химическій. Дѣятельности этихъ энергій предначертываются въ развитіи опредѣленные направленія; а уже изъ величины, характера и направленія этихъ энергій складывается общій ходъ развитія. Теперь спрашивается, можетъ ли этотъ процессъ быть строго энергетическимъ или нѣтъ?

Я думаю, что отвѣтъ на такой вопросъ долженъ быть рѣшительно и безповоротно отрицательнымъ. При каждомъ запутанномъ явленіи, въ которомъ дѣйствуетъ совмѣстно нѣсколько родовъ энергій, все дѣло сводится къ направленію дѣятельности этихъ энергій. Между тѣмъ всѣ химическіе и механическіе процессы отличаются однимъ опредѣленнымъ признакомъ: они являются обратимыми; разъ они протекли въ извѣстномъ направленіи, то ихъ можно заставить пойти и въ обратную сторону. При развитіи же растений или животныхъ это оказывается невозможнымъ; оно необратимо, подобно тому какъ невозможно заставить повториться въ обратномъ порядкѣ исторію XIX вѣка, нельзя повторить въ обратномъ порядкѣ стихотвореніе, рѣчь или музыкальную пьесу. Въ этомъ отношеніи развитію растений и животныхъ

не хватаетъ одного существеннаго признака механическихъ явленій. Резюмируя сказанное, приходится неизбежно допустить и немеханическій факторъ. Не распространяясь далѣе на этотъ счетъ, я укажу лишь на то, что и *Оствальдъ* *) выразился въ томъ же смыслѣ.



Г л а в а VI.

РАЗДРАЖИМОСТЬ.

Раздражимость это—свойство, присущее всѣмъ растеніямъ и животнымъ. Значеніе ея особенно велико потому, что каждое внѣшнее воздѣйствіе на организмъ можетъ сдѣлаться раздраженіемъ, которое въ состояніи сказаться рѣзкимъ образомъ на различныхъ жизненныхъ процессахъ. Даже вовсе не требуется, чтобы раздраженіе непременно шло извнѣ—существуетъ цѣлый рядъ внутреннихъ раздраженій. Достаточно даже того, чтобы одна часть тѣла животнаго давила на другую,—и раздражитель уже будетъ на лицо; достаточно того, чтобы въ растительной клѣткѣ появилось какое-нибудь вещество, вліяющее на процессы, протекающіе въ сосѣдней клѣткѣ, и у насъ уже будетъ свой внутренний раздражитель, и нѣтъ сомнѣнія, что даже внутри одной клѣтки отдѣльныя части ея могутъ дѣйствовать другъ на друга какъ раздражители.

Такимъ образомъ, всѣ явленія жизни могутъ ускоряться или, напротивъ, быть задержаны раздражителями, и раздражимость играть роль во всѣхъ этихъ процессахъ. Очень часто явленія раздражимости бываютъ необходимы для регулированія проявленій жизни. Однако, раздраженіе можетъ иногда являться и нарушителемъ жизненнаго равновѣсія—напомнимъ хотя бы о разрушительномъ дѣйствіи ядовъ.

Вопросъ, которымъ я хотѣлъ бы здѣсь ближе заняться, сводится къ слѣдующему: являются ли раздражимыми одни лишь растенія или животныя—иначе говоря, оказывается ли раздражимость основнымъ свойствомъ организмовъ, которымъ они отличаются отъ всего мертваго, или же съ явленіями раздражимости приходится встрѣчаться и въ царствѣ безжизненной матеріи?

*) *Ostwald*. Die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus (Преодоленіе научнаго матеріализма).

То, что въ физиологіи животныхъ понимаютъ подъ раздражимость, по всей вѣроятности, въ общихъ чертахъ извѣстно, такъ какъ намъ хорошо знакомы столь многочисленныя явленія раздражимости въ нашемъ собственномъ тѣлѣ. Первоначально подъ словомъ «раздраженіе» и «раздражаться» понимали только психологическіе процессы; однако, давно уже эти понятія перенесены въ область физиологіи чувствъ и вполне укоренились тамъ. То, что дѣйствуетъ на наши пять чувствъ, и будетъ раздраженіемъ. Когда нашей кожѣ причиняютъ какую-либо боль, то ея естественнымъ проявленіемъ окажется сокращеніе мускуловъ. Если пощекотать вытянутое щупальце (рогъ) улитки, то оно раздражается и втягивается. Когда на нашъ глазъ упадетъ свѣтовой лучъ, то мы получаемъ свѣтовое раздраженіе, которое зависитъ отъ строенія нервного аппарата, связаннаго съ глазомъ. Ухо воспринимаетъ свѣтовые волны въ видѣ тона или шума. Летучія мелкія вещества, носящіяся въ воздухѣ, возбуждаютъ въ носу раздраженіе въ видѣ запаховъ—они дѣйствуютъ какъ химическіе раздражители. Такими же химическими раздражителями оказываются всѣ растворимыя въ водѣ вещества, вызывающія въ нашемъ языкѣ извѣстныя вкусовые раздраженія. Каждая часть нашего тѣла чувствуетъ, теплѣе ли и холоднѣе ея то тѣло, къ которому мы ею прикасаемся,—въ этомъ случаѣ мы имѣемъ тепловое раздраженіе. Если здоровый человѣкъ, стоящій прямо, начинаетъ слишкомъ наклоняться въ одну сторону, то онъ ощущаетъ раздраженіе силы тяжести, заставляющее его сохранить равновѣсіе посредствомъ опредѣленныхъ движеній въ обратную сторону. Однимъ словомъ, существуетъ не мало различныхъ раздраженій и раздражимостей, которыя болѣе или менѣе находятся въ распоряженіи тѣла животнаго и содѣйствуютъ его жизненнымъ процессамъ.

Въ царствѣ растений раздражимость распространена не менѣе, чѣмъ у животныхъ; однако, она менѣе бросается въ глаза. Явленія раздраженія протекаютъ у растений обыкновенно гораздо медленнѣе, нежели у животныхъ. Между тѣмъ и здѣсь нѣтъ недостатка въ примѣрахъ, когда можно путемъ раздраженія вызвать быстрое, сразу бросающееся въ глаза, движеніе.

Очень хорошо извѣстны явленія раздраженія чувствительной мимозы (*Mimosa pudica*). Растеніе это водится подъ тропиками, однако, его часто культивируютъ въ оранжереяхъ и даже прямо въ комнатахъ. Черешки двоякоперистыхъ листьевъ этого маленькаго полкустарника соединяются съ вѣтвями посредствомъ вздутія, называемаго подушкой сочлененія. Если прикоснуться къ такому листу, то подушка эта выгибается книзу, между тѣмъ какъ отдѣльныя дольки листа, опять-таки сидяція на маленькихъ подушечкахъ, въ свою очередь, складываются вмѣстѣ. Спустя нѣкоторое время, черешки опять подымаются вверхъ,

а дольки листа вновь расправляются для того, чтобы при новомъ раздраженіи вновь повторить свои движенія. При этомъ оказывается не важнымъ, коснемся ли мы *непосредственно* органа движенія—подошкѣ сочлененія, или же раздражимъ лишь поверхность одной дольки листа: раздраженіе тотчасъ передается по поверхности листа къ сочлененію и вызоветъ въ немъ соотвѣтствующее движеніе (см. рис. 12).

Раздраженіе проводится даже еще дальше: если раздражить листь, то дѣйствіе этого раздраженія распространится по черешку на всѣ другіе листья; одинъ за другимъ они начнутъ складываться, пока

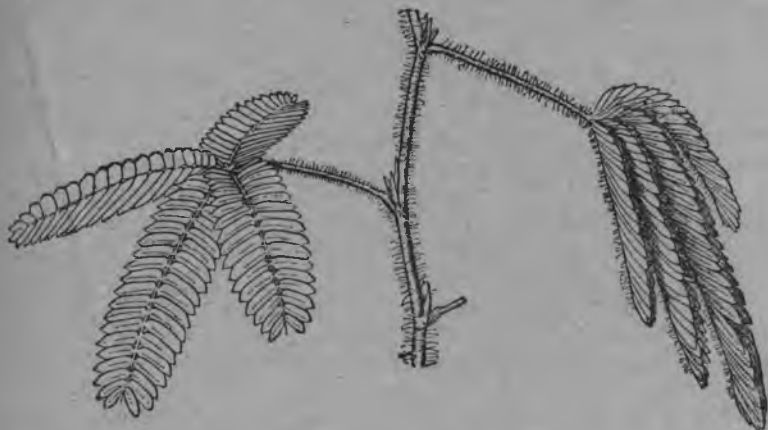


Рис. 12. Два листа *Mimosa pudica*. Лѣвый, нераздраженный, въ дневномъ положеніи, правый, раздраженный сотрясеніемъ, сложилъ листовыя дольки и опустился. По Детмеру. Естеств. велич.

всѣ они не займутъ особаго положенія, послѣ чего они постепенно будутъ возвращаться въ свое нормальное положеніе. Однако, раздражителями могутъ оказаться не только прикосновеніе и сотрясенія, но также и перемѣна въ силѣ освѣщающаго мимозу свѣта. Если перенести наше растеніе въ темноту, то листья примутъ положеніе, характерное для раздраженного состоянія, а если вновь освѣтитъ ее, то они опять возвращаются въ нормальное положеніе *).

*) Интересно при этомъ замѣтить, что при частыхъ раздраженіяхъ, напр., при толчкахъ, сообщаемыхъ мимозѣ при ѣздѣ въ экипажѣ, раздражимость можетъ и притупиться; особенно замѣтно бываетъ это при долгой ѣздѣ, напр. по желѣзной дорогѣ. Однако, нельзя не отмѣтить при этомъ все-таки и вреднаго дѣйствія такихъ сильныхъ порцій раздражителя — мимозы обыкновенно вскорѣ послѣ такого путешествія погибаютъ. Харак-

Въ качествѣ второго примѣра я назову листья венериной мухоловки (*Dionaea muscipula*), наѣкомояднаго растенія, населяющаго болота Каролины. Обѣ половины ея листовой пластинки, движущіяся около средняго нерва (средней жилки), какъ около шарнира, въ нераздраженномъ состояніи раскрыты. На срединѣ каждой половинки находится маленькій участокъ, обозначенный тремя едва примѣтными волосками, которые воспримчивы къ раздраженію. Если коснуться такого волоска, то обѣ пластинки захлопнутся какъ капканъ. Между тѣмъ другія части листовой пластинки оказываются невоспримчивыми къ прикосновенію; не отвѣчаетъ на него также и средній нервъ, въ которомъ какъ-разъ и происходитъ движеніе при складываніи двухъ половинокъ листа. Такимъ образомъ, у этого растенія мѣста, отвѣчающія на прикосновеніе, какъ на раздражитель, отдѣлены нѣкоторымъ пространствомъ отъ области, гдѣ происходитъ вызванное раздраженіемъ движеніе. Тутъ раздраженіе всегда проводится черезъ опредѣленный участокъ листа прежде, чѣмъ наступаетъ его видимое слѣдствіе.

Подобное же раздѣленіе участка, получающаго раздраженіе отъ мѣста его дѣйствія, обнаруживаютъ листья росянки (*Drosera rotundifolia*), также наѣкомояднаго растенія, которое, однако, живетъ не на американскихъ, а уже на нашихъ болотахъ *). Въ нормальномъ, не раздраженномъ состояніи листья оказываются растопыренными, плоскими, и железистые волоски—щупальца, покрывающія листъ, торчатъ прямо; каждая головка такого волоска покрыта стекловидной, прозрачной, клейкою жидкостью, какъ росинкою (отсюда и русское названіе!). Не только въ томъ случаѣ, когда къ этой слизи приклеится наѣкомое, но даже и тогда, когда на него положить какое-либо легкое, твердое тѣло, напримѣръ, крошечную пластинку слюды или волоконце хлопка самага ничтожнаго вѣса, все-таки это давленіе, хотя бы оно было менѣе одного миллиграмма, ощущается головкою волоска и раздражаетъ его къ движенію. Однако, самое движеніе совершается только у основанія волоска—онъ начинается нагибаться къ центру листовой пластинки. вмѣстѣ съ тѣмъ, раздраженіе сообщается нижнимъ частямъ остальныхъ волосковъ; всѣ они производятъ одинаковыя движенія, и, наконецъ, оно сообщается самой листовой пластинкѣ.

терно то обстоятельство, что хлороформъ и нѣкоторые другія анестезирующія вещества приводятъ мимозу въ то же состояніе оцѣпенѣнія и нечувствительности, какъ и животный организмъ,—будучи отравлена хлороформомъ, она не отвѣчаетъ на раздраженіе (хотя бы отъ нея даже отрѣзали части) до тѣхъ поръ, пока не прекратится дѣйствіе паровъ этого яда.

*) Росянка массаи встрѣчается на торфяныхъ болотахъ Петербургской и др. сѣверныхъ губерній.

Примѣчанія пер.

Польза, получаемая растеніемъ отъ этихъ движеній, заключается въ томъ, что если источникомъ раздраженія было животное, прилипшее къ волоску, оно приходитъ, благодаря такимъ движеніямъ, въ соприкосновеніе со всѣми головчатыми волосками; а это, въ свою очередь, важно въ томъ отношеніи, что волоски эти, вмѣстѣ съ тѣмъ, оказываются также и пищеварительными железами листа. Впрочемъ, эти искривленія волосковъ совершаются сравнительно съ движеніями мухоловки лишь очень медленно, что объясняется тѣмъ,



Рис. 13. Венерина мухоловка (*Dionaea muscipula*).

что въ послѣднемъ случаѣ движеніе служитъ для захватыванія настькомаго, между тѣмъ какъ у росянки животное уже крѣпко приклеено къ каплѣ жидкости, облегающей головку волоска.

Однако, росянка оказывается интересною еще и въ другихъ отношеніяхъ. Дождь не оказываетъ на листья раздражающаго дѣйствія; даже и въ томъ случаѣ, когда давленіе, производимое каплями падающей воды, значительно больше, чѣмъ давленіе, о которомъ была рѣчь выше, растеніе все-таки не пошевеливается. Въ этомъ нужно признать полезное приспособленіе къ внѣшнимъ условіямъ жизни.

Кромѣ того, слизь, выделяемая волосками, должна быть кислой для того, чтобы переваривать мясо. Однако, сначала она, какъ оказывается, обнаруживаетъ среднюю реакцію, и эта реакція не мѣняется, когда раздраженіе производится кусочкомъ слюды, бумажнымъ волокномъ, однимъ словомъ, веществомъ, не содержащимъ азота. Между тѣмъ, разъ тѣло, вызвавшее раздраженіе, содержитъ въ себѣ этотъ азотъ, если, напр., это тѣло животного, тогда слизь вскорѣ начинаетъ становиться кислѣе и кислѣе, такъ какъ головки волоска выделяютъ кислоту, и вслѣдствіе этого слизь превращается въ жидкость, сильно напоминающую желудочный сокъ.

Въ этомъ случаѣ мы на ряду съ раздраженіемъ, вызывающимъ механическое, видимое движеніе, встрѣчаемся съ другого рода вліяніемъ раздраженія, именно химическимъ. Дѣйствіе ничтожнаго количества растворимаго азотистаго соединенія приводитъ къ тому, что волоски росянки начинаютъ выделять кислоту.

Однако, если мы у росянки и мухоловки наблюдали раздѣленіе мѣстъ воспріятія раздраженія и отвѣта на него, причемъ раздраженіе должно передаваться черезъ цѣлый кусокъ клѣточной ткани, то это не значитъ еще, чтобы и въ самомъ мѣстѣ воспріятія раздраженія оно не оказывало бы вліянія. Весьма возможно, что такое вліяніе существуетъ, только мы его не замѣчаемъ. Первый, невидимый для насъ результатъ раздраженія дѣйствуетъ тогда на другія клѣтки и т. д., пока онъ не достигнетъ тѣхъ клѣтокъ, въ которыхъ результатъ раздраженія обуславливаетъ изгибъ. Поэтому говорятъ о цѣпи раздраженій, соединяющей чувствительное мѣсто съ мѣстомъ движенія у растений.

Распространеніе раздраженій въ тѣлѣ животного оказывается чрезвычайно обыкновеннымъ явленіемъ; проводниками раздраженій служатъ нервы. Нервовъ, въ собственномъ смыслѣ этого слова, у растений нѣтъ; однако, отдѣльныя тѣла клѣтокъ (протопласты) соединены у нихъ протоплазматическими нитями, да, кромѣ того, и ситовидныя трубки, пробѣгающія какъ въ сѣткѣ жилокъ листа, такъ и въ стеблѣ, образуютъ среди клѣточныхъ тканей протоплазматическія соединенія. Повидимому, эти нити протоплазмы можно разсматривать какъ несовершенныя нервныя волокна; вѣдь, въ самомъ дѣлѣ, въ протоплазмѣ мы должны признать раздражимость, какъ основное ея свойство, такъ какъ съ раздражимостью приходится встрѣчаться уже у низшихъ типовъ растительнаго и животнаго царства, которые состоятъ лишь изъ однообразной на взглядъ протоплазмы и еще не обнаруживаютъ анатомическаго расчлененія (см. стр. 27 о слизевыхъ грибахъ).

Съ росянкою во многихъ отношеніяхъ сходны усики, которые встрѣчаются, напр., на листьяхъ гороха и вики.

Эти усики представляютъ изъ себя нитевидныя, нерѣдко раз-

вѣтвѣнные лопасти листа, которыя, столкнувшись съ тонкимъ прутомъ, обвиваются вокругъ него и иногда обвертываются такимъ образомъ нѣсколько разъ. Такими усиками отличаются тѣ растенія, стебель которыхъ слишкомъ слабъ для того, чтобы держаться прямо безо всякой опоры—усики являются органами, при помощи которыхъ одни растенія вскарабкиваются на другія. Раздражимость этихъ усиковъ отличается отъ раздражимости волосковъ росянки тѣмъ, что изгибъ происходитъ въ самомъ мѣстѣ касанія. Однако, у обоихъ этихъ образованій есть и сходство: они оба чрезвычайно чувствительны къ малѣйшему, даже самому ничтожному, но продолжительному давленію, производимому твердымъ тѣломъ, между тѣмъ какъ падающія на нихъ капли дождя не производятъ на нихъ, повидимому, никакого впечатлѣнія. Если послѣ ливня отправиться въ садъ, то нельзя замѣтить въ усикахъ, бичуемыхъ каплями дождя, никакого измѣненія. Съ этимъ не слѣдуетъ смѣшивать свойство болѣе старыхъ усиковъ, не нашедшихъ себѣ опоры, закручиваться спирально. Первоначально, пока усикъ еще чувствителенъ къ прикосновенію, т.-е. боковому давленію, онъ вытянется въ длину и отъ дождя не закручивается. Затѣмъ, если поблизести не найдется опоры, которую онъ могъ бы захватить и вокругъ которой удобно обвиться, онъ, наконецъ, потеряетъ раздражительность; однако, передъ тѣмъ усикъ все-таки свернется спирально.

Однимъ изъ важнѣйшихъ раздражителей растеній является свѣтъ, хотя самыхъ важныхъ взаимодействій между жизнью растеній и свѣтомъ, именно приготовленія зелеными листьями сахара изъ углекислоты, и нельзя относить къ категоріи явленій раздраженія. Въ процессѣ фотосинтеза свѣтъ участвуетъ какъ орудіе работы, подобно заводу часовъ; онъ является топоромъ, разрубающимъ дерево, или лошадей, тянущей повозку. Однако, для усугубленія процесса фотосинтеза растенія стараются разставить свои листовыя пластинки по возможности перпендикулярно къ свѣту, и къ регулированію этого положенія опять-

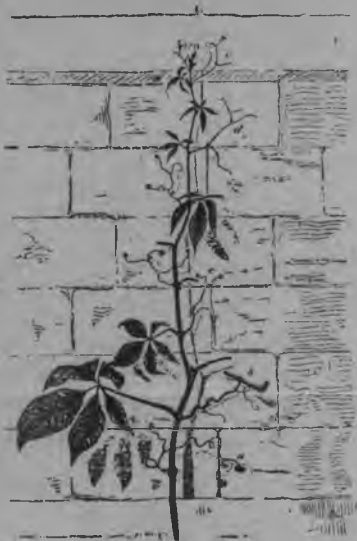


Рис. 14. Ползущій, благодаря усикамъ, стебель дикаго винограда (*Ampelopsis hederaeformis*). а—старые усики уже образовали на концѣ присасывающіяся подушечки, е—молодые усики. По Саксу.

таки служить раздражимость къ свѣту растущей особи, которую называютъ *гелиотропизмомъ* (также фототропизмъ, фототаксія). Что явленіе гелиотропизма принадлежитъ къ категоріи раздраженія и оказывается совершенно независимымъ отъ фотосинтеза, доказывается уже тѣмъ, что оно обуславливается, главнымъ образомъ, синими и фіолетовыми, а фотосинтезъ вызывается красными и желтыми лучами.

Гелиотропическія явленія довольно сложны и запутаны. Если растеніе живетъ въ чистомъ полѣ, гдѣ свѣтъ падаетъ на него со всѣхъ сторонъ болѣе или менѣе равномернo, то стебель растетъ приблизительно прямо вверхъ, а листовыя пластинки располагаются почти гори-



Рис. 15. Конецъ вьющагося стебля *Menispermum*, сдѣлавшій три свободныхъ оборота. Вертикальная линія *fg* показана лишь для наглядности. По Саксу.



Рис. 16. Прицѣпокъ *Bryonia dioica*. По Саксу.



Рис. 17. Конецъ вьющагося растенія *Akebia quinata* дѣлаетъ изгибы даже выше опоры. По Саксу.

зонтально. Однако, если то же самое растеніе будетъ развиваться у меня въ горшкѣ, стоящемъ на подоконникѣ, то лучи свѣта, падая съ одной стороны, оказывались бы почти параллельными пластинкамъ и скользили бы по нимъ, что для послѣднихъ было бы довольно бесполезно, такъ какъ онѣ слишкомъ мало использовали бы данный свѣтъ для фотосинтеза. А такъ какъ стебель получаетъ отъ окна больше свѣта, чѣмъ со стороны комнаты, то онъ испытываетъ эту разницу, которая дѣйствуетъ на него какъ раздражитель и заставляетъ его изгибаться въ видѣ дуги до тѣхъ поръ по направленію къ окну, пока листовыя пластинки не займутъ почти отвѣснаго положенія; послѣ этого

гелиотропическій изгибъ прекращается. У растений, стебель которыхъ привязанъ къ колышку, нерѣдко можно, тѣмъ не менѣе, наблюдать, какъ становятся отвѣсно листовыя пластинки. Въ этомъ случаѣ необходимый гелиотропическій изгибъ происходитъ въ черешкѣ, и точныя изслѣдованія показали, что при такихъ обстоятельствахъ листовыя пластинки сами дѣйствуютъ какъ свѣточувствительный органъ, что отъ нихъ раздраженіе распространяется до черешка и выражается въ немъ въ видѣ изгиба. Разъ только пластинка станетъ перпендикулярно къ направлению свѣтовыхъ лучей, ея воспримчивость пропадаетъ, и изгибаніе черешка прекращается. Теперь листья поставлены, благодаря дѣятельности синихъ лучей солнечнаго свѣта, въ самое благопріятное положеніе, которое даетъ имъ возможность въ болѣе полной мѣрѣ пользоваться, при процессѣ фотосинтеза, красными лучами.

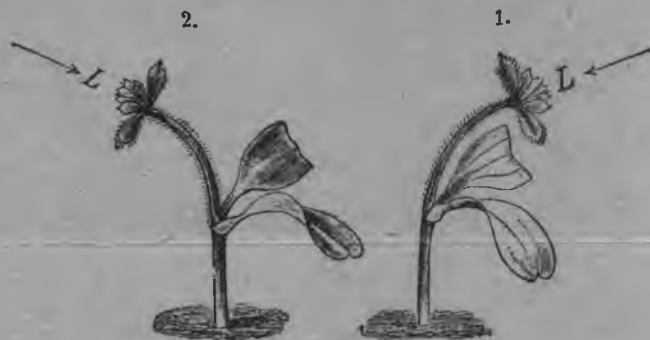


Рис. 18. Сѣянецъ *Galium Aparine*, сначала былъ освѣщенъ (L—свѣтъ) справа, потомъ слѣва. Примѣръ доказываетъ, что къ гелиотропическому изгибу способна лишь самая молодая часть. Сѣядоли остались неподвижны. По Полю.

Блуждающія споры водорослей, эти маленькія клѣтки-зародыши (см. рис. 5), умѣющія благодаря движенію своихъ рѣсницъ, которыми онѣ дѣйствуютъ какъ веслами, быстро перемѣщаться въ водѣ, также оказываются въ высокой степени чувствительными къ свѣту. Въ стаканѣ, равномерно освѣщенномъ со всѣхъ сторонъ, онѣ движутся по всѣмъ направленіямъ безразлично. Между тѣмъ, если заставить свѣтъ падать на стаканъ съ одной которой-нибудь стороны, эта беспорядочность и неурегулированность ихъ движеній прекращается. Теперь всѣ зооспоры начинаютъ двигаться по направленію падающихъ лучей. Если свѣтъ обладалъ среднею яркостью, то онѣ плывутъ прямо по направленію къ нему, придерживаясь прямой линіи, пока не соберутся всѣ на

освѣщенной стѣнкѣ стакана *). Напротивъ того, въ тѣхъ случаяхъ, когда свѣтъ слишкомъ яркъ, если, напр., онъ собранъ зажигательнымъ стекломъ въ видѣ фокуса свѣтовыхъ лучей—тогда зооспоры бросаются отъ него какъ можно дальше и собираются у противоположной стѣнки стакана. Такимъ образомъ, зооспоры въ состояніи различать не только направленіе свѣтовыхъ лучей, но и степень ихъ яркости; болѣе всего онѣ любятъ свѣтъ средней силы, и къ нему-то онѣ и направляются. Однако, эти зооспоры способны также отличать и цвѣта, такъ какъ синіе лучи дѣйствуютъ на нихъ гораздо сильнѣе красныхъ. Въ этомъ отношеніи онѣ ведутъ себя въ смыслѣ свѣто-чувствительности такъ же, какъ стебли и черешки. Эта раздражимость ихъ оказывается въ послѣдствіи очень полезною для той водоросли, которая развивается изъ такой блуждающей споры. Въдѣ, водоросль, благодаря этому, обосновывается и укрѣпляется на такомъ мѣстѣ, степень освѣщенія котораго достаточна для фотосинтеза, между тѣмъ какъ болѣе сильный свѣтъ опять-таки оказался бы вреднымъ для растенія.

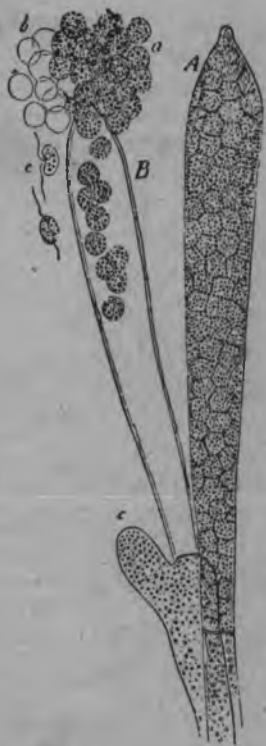


Рис. 19. Зооспоры, освобождающіяся роємъ изъ нити гриба *Achlya*. Увел. 550. По Саксу.

Такъ называемые *геотропическіе* изгибы кончика корня также оказываются явленіями раздраженія. Сила тяжести до тѣхъ поръ дѣйствуетъ на корень зародыша сѣмени какъ раздражитель, пока ось сѣянца не станетъ прямо по линіи земного радіуса, и корень изгибается до тѣхъ поръ, пока не достигнетъ состоянія своего равновѣсія, именно отвѣсной линіи. При этомъ только самый кончикъ корня относится къ силѣ тяжести какъ особый органъ чувства—только онъ получаетъ раздраженіе; однако, онъ проводитъ его дальше въ выше-

*) Этимъ свойствомъ зооспоръ пользуются для полученія ихъ большими массами при демонстраціяхъ или какихъ-либо специальныхъ опытахъ. Край стакана кажется тогда прямо зеленымъ. *Прим. пер.*

оказывается нечувствительнымъ къ раздраженію. А такъ какъ корень нарастаетъ исключительно своимъ кончикомъ, то раздражимою оказывается одна лишь вновь выросшая ткань, однако, сама она изгибаться не способна; затѣмъ она уже теряетъ раздражимость и становится органомъ движенія—сначала кончикъ соотвѣтствуетъ нерву или чувствительному нервному окончанію, затѣмъ изъ него развивается какъ бы мускуль.

Впрочемъ, кончикъ корня воспримчивъ не только къ силѣ тяжести, онъ ощущаетъ также разницу въ температурахъ, близость электрическаго поля и измѣненія во влажности. Къ послѣднимъ онъ оказывается даже нѣсколько болѣе воспримчивымъ, нежели къ силѣ тяжести. Если корню предложить сухую почву, среди которой будутъ разбросаны влажные участки, то онъ положительно начнетъ ощупывать вокругъ себя землю, пока не выберетъ себѣ мѣста съ болѣею влажностью, куда онъ и вѣдрится, хотя бы для этого пришлось удалиться изъ вертикальнаго положенія *). Если, однако, у такого корня чувствительный кончикъ почему-либо будетъ удаленъ, тогда онъ остается какъ бы въ нерѣшительности, не зная, куда ему обратиться. Вотъ почему кончики корня такъ же, какъ и листовыя пластинки, до нѣкоторой степени могутъ быть разсматриваемы, какъ органы чувствъ растенія.

Одинъ и тотъ же раздражитель можетъ дѣйствовать на различныя части растенія различнымъ образомъ. Это доказывается, напримѣръ, тѣмъ, что отъ раздраженія со стороны силы тяжести корень стибается книзу, между тѣмъ какъ стебель при томъ же раздражителѣ подымается кверху и растетъ по прямой линіи по направленію земного радіуса.

Химическіе раздражители оказываютъ на растенія очень сильное дѣйствіе. Уже корни отворачиваются въ землѣ отъ тощихъ мѣстъ почвы къ болѣе питательнымъ. Однако, особенно ясно обнаруживается эта химическая раздражимость у свободно живущихъ и движущихся клѣтокъ.

Грибы, какъ организмы, лишенные хлорофилла, могутъ жить только на счетъ органическихъ веществъ. То же самое можно сказать



Рис. 20. Нарастаніе кончика корня прорастающей фасоли, на которомъ нанесены дѣленія тушью.

*) Если, напр., заставить корень пробуровать мокрую торфяную пластинку, подвѣшенную на нити (см. рис. 22), то онъ вернется, приподымется къ пластинкѣ, несмотря на то, что въ силу своего вѣса долженъ былъ бы направляться внизъ къ землѣ.

и о дробянках-бактеріяхъ, маленькія клѣтки которыхъ у нѣкоторыхъ видовъ снабжены жгутиками и способны плавать, подобно зооспорамъ водорослей (ср. стр. 53). Для такихъ бактерій хорошимъ питательнымъ веществомъ является мясной сокъ. Если приготовить растворъ этого сока, крѣпость котораго будетъ подходить бактеріямъ, то они окажутъ на нихъ притягательное дѣйствіе. Лучше всего дѣлать этотъ опытъ слѣдующимъ образомъ.

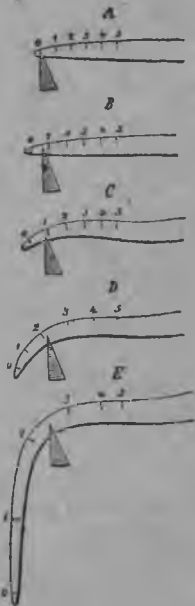


Рис. 21. Геотропическій изгибъ кончика корня, поставленнаго горизонтально; на кончикѣ нанесены тушью дѣленія. Видно, какіе участки нарастаютъ скорѣе. По Саксу.

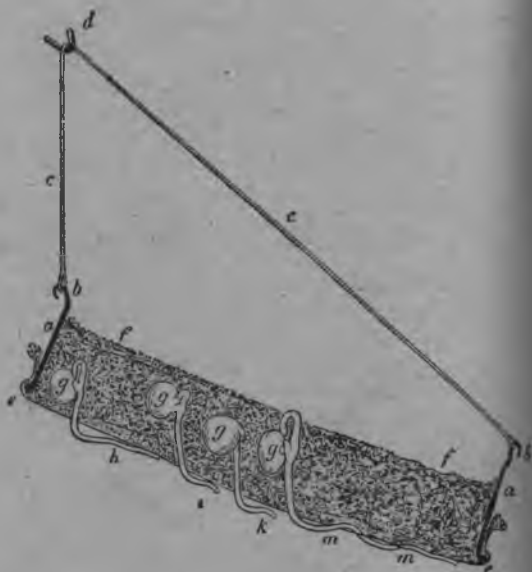


Рис. 22. Сѣмена высѣяны на влажной торфяной пластинкѣ, и кончики корней какъ бы берутся между гео- и гидротропизмомъ. По Саксу.

Растворомъ мясного сока наполняютъ тонкую стеклянную волосную трубку и опускаютъ конецъ ея въ каплю воды, въ которой кишитъ масса бактерій. Какъ только жидкость станетъ вытекать изъ стеклянной трубки и смѣшиваться съ водою, бактеріи, какъ легко можно видѣть подъ микроскопомъ, притягиваются ею и приплываютъ къ концу волосной трубки и даже проникаютъ въ нее. Эти маленькіе организмы чуютъ свой кормъ. Вскорѣ вся волосная трубка оказывается напо-

ненной бактеріями—она сдѣлалась какъ бы западнею бактерій, между тѣмъ какъ въ самой каплѣ воды этихъ подвижныхъ клѣтокъ уже не сыщешь. Произошло это слѣдующимъ образомъ. Бактеріи воспринимать въ видѣ раздраженія *различную концентрацію* растворовъ жидкости и движутся изъ мѣстъ съ меньшей концентраціей въ мѣста съ большимъ содержаніемъ питательныхъ веществъ. При смѣшиваніи вытекающаго изъ трубки мясного сока при устьѣ ея образуются слои съ различной концентраціей раствора, и какъ только бактеріи попадутъ въ наружный, самый слабый растворъ сока, онѣ дальше уже при-

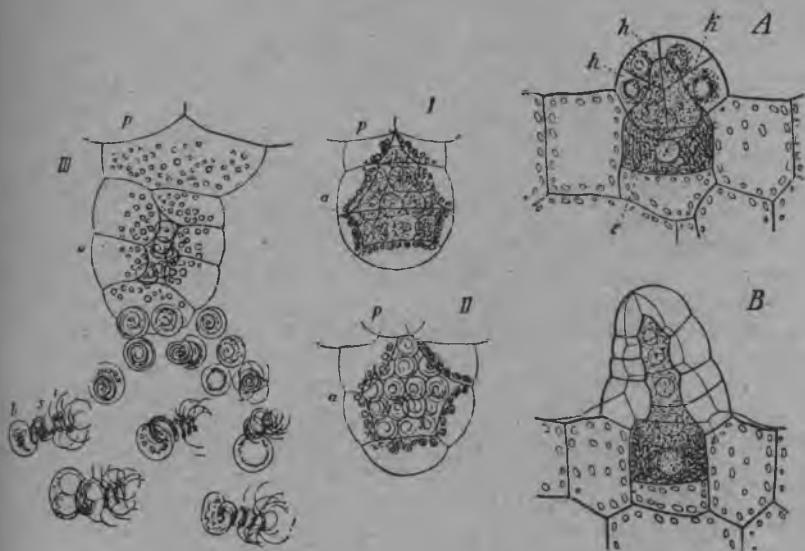


Рис. 23. I—III. Развитие и освобожденіе изъ антеридіа сперматозоидовъ папоротника. А и В.—Развитіе архегонія — женскихъ органовъ размноженія. По Саксу изъ Страсбургера.

нуждены, подѣ влияніемъ раздражителя, переплывать въ слѣдующіе, болѣе крѣпкіе слои раствора, и т. д., пока онѣ не достигнутъ наиболѣе сильной концентраціи внутри самой волосной трубки.

Подобнымъ же образомъ бактеріи притягиваются и кислородомъ; точно также привлекаются яблочною кислотою подвижныя сѣменные нити папоротниковъ (см. рис. 23), а у мховъ раздражителемъ ихъ является обыкновенный тростниковый сахаръ.

Впрочемъ растение отвѣчаетъ на раздраженіе далеко не одной какой-нибудь реакціей, напротивъ, тутъ образуется цѣлая цѣпь раз-

личныхъ воздѣйствій, вызываемыхъ раздраженіемъ, которыя могутъ продолжать свое дѣйствіе въ продолженіе различныхъ фазъ развитія данной особи. Такимъ образомъ, оплодотвореніе является раздражителемъ къ росту. Благодаря ему яйцо, само по себѣ неспособное къ развитію, получаетъ толчокъ къ росту, образуетъ зародышъ и измѣняется въ величинѣ и формѣ до тѣхъ поръ, пока изъ него не получится новаго животнаго или растенія, совершенно сходнаго съ тѣмъ, которое образовало яйцо.

Наконецъ, слѣдуетъ вспомнить еще о специфической *энергій чувствъ*. Подъ этимъ понятіемъ въ физиологій животныхъ подразумѣваютъ тотъ фактъ, что нервы нашихъ органовъ чувствъ реагируютъ на различныя раздраженія совершенно одинаковымъ образомъ. Такъ, на-примѣръ, нашъ зрительный нервъ раздражимъ лучами средняго числа колебаній, которыя мы по-просту зовемъ свѣтомъ, и реагируетъ на эти лучи, давая ощущенія свѣта. Однако, если мы станемъ раздражать зрительный нервъ не этими лучами, а механическимъ давленіемъ или толчкомъ, то реакція на это раздраженіе такъ же точно выразится въ видѣ свѣтового ощущенія и такимъ же образомъ дѣйствуетъ и электрическій токъ. Слуховой нервъ ощущаетъ не только звуковыя волны, но также и давленіе или электричество, въ видѣ звука. Долгое время такія специфическія энергіи чувствъ считались исключительно принадлежностью высшихъ животныхъ и пріурочивали эти ощущенія къ извѣстнымъ, специально приспособленнымъ органамъ—къ глазу и уху. Между тѣмъ въ настоящее время установлено, что протоплазма каждой клѣтки способна отвѣчать на самыя разнообразныя раздраженія сокращеніемъ. Кромѣ того, существуютъ живыя существа весьма несовершенной организаціи, которыя несомнѣнно реагируютъ на раздраженія специфическимъ, опредѣленнымъ образомъ.

Свѣщеніе Балтійскаго моря обусловливается преимущественно двумя организмами, изъ которыхъ болѣебшій *Noctiluca miliaris* (см. рис. 24) принадлежитъ животному, а меньшій, *Ceratium tripos* (рис. 25), растительному царству. Свѣтъ исходитъ изъ самаго тѣла этихъ организмовъ, а не изъ окружающей ихъ воды. Если такихъ микроскопическихъ одноклѣтныхъ цераціевъ скопится большое множество, то вода при волненіи получаетъ фосфорическій отблескъ, а болѣе крупныя ноктилуки являются среди цераціевъ въ видѣ свѣтящихся точекъ. Если въ теплый августовскій или сентябрьскій вечеръ плыть по морю, то каждый ударъ весла заставляетъ воду искриться; за пароходомъ тянется цѣлая свѣтлая лента. Въ ноябрѣ эти организмы, изъ которыхъ мы займемся здѣсь, главнымъ образомъ, цераціемъ, тоже еще можно встрѣтить; однако, въ это время года море обыкновенно свѣтится уже не такъ ярко, такъ какъ низкая температура понижаетъ раздражимость

этихъ маленькихъ существъ. Въ совершенно спокойной водѣ они вообще не свѣтятся. Если имѣть сосудъ съ цераціями, то для подученія свѣченія необходимо воду сильно взболтать или ударить по ней. Свѣченіе является реакціей, въ видѣ связаннаго съ образованіемъ свѣта окислительнаго процесса, который у цераціи вызывается отъ раздраженія толчкомъ или сотрясеніемъ. Церацій поддается и другимъ раздражителямъ, однако, отвѣчаетъ на каждый изъ нихъ все тѣмъ же свѣченіемъ. Если держать цераціевъ въ стаканѣ съ водою температурою въ $6-8^{\circ}$, въ которой они не свѣтятся, и опустить этотъ стаканъ въ горячую воду, то при быстромъ нагрѣваніи воды цераціи сразу начинаютъ свѣтиться, хотя бы вода и не приводилась въ движеніе. Въ этомъ случаѣ свѣтъ вызванъ быстрымъ нагрѣваніемъ, дѣйствующимъ какъ раздражитель. Если прилить къ водѣ съ не свѣтя-

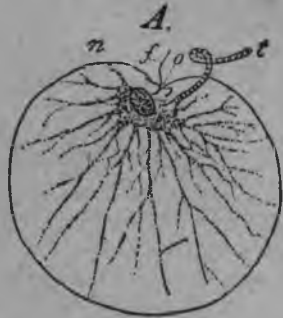


Рис. 24. *Noctiluca miliaris*.
n—ядро; f—жгутъ.

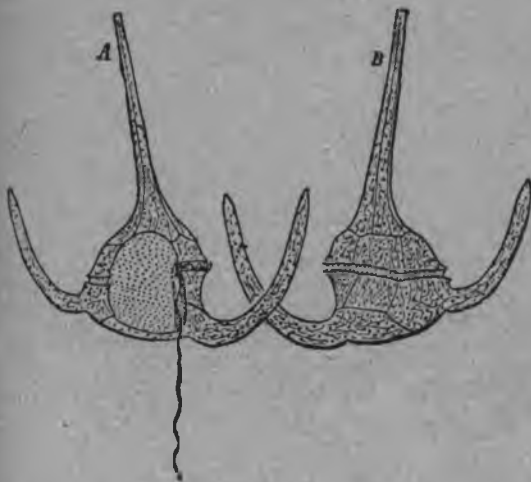


Рис. 25. *Ceratium tripos*. A—въ разрѣзѣ. B—нормальный.

щимися цераціями спирту, сѣрной кислоты, ѣдкаго натра или другого какого-нибудь сильно дѣйствующаго реактива, то сразу воспослѣдуетъ яркое свѣченіе; химическое раздраженіе, которое можно было бы сравнить со вкусовымъ раздраженіемъ нашего языка, вызвало опять-таки свѣтовое явленіе. Нельзя сомнѣваться въ томъ, что и электрическій токъ вызвалъ бы та-

кой же результатъ, хотя, къ сожалѣнію, такого рода опыта нельзя произвести. Дѣло въ томъ, что морская вода представляетъ изъ себя хорошій проводникъ, и самый сильный переменный токъ идетъ по водѣ и обходитъ клѣтки,

не поражая ихъ, такъ что онъ не вызываетъ и свѣченія. Если же воспользоваться обыкновеннымъ гальваническимъ токомъ, то, дѣйствительно, свѣченіе начинается тотчасъ же, однако, оно не будетъ послѣдствіемъ электрическаго, а лишь химическаго раздраженія, такъ какъ такой токъ разлагаетъ поваренную соль, причемъ на одномъ электродѣ скопляется соляная кислота, а на другомъ—ѣдкая натровая щелочь, и вотъ эти-то вещества и заставляютъ растеніица свѣтиться.

Во всякомъ случаѣ, если механическое, тепловое или химическое раздраженія вызываютъ въ клѣткѣ церація все одно и то же свѣченіе, то мы въ правѣ допустить здѣсь извѣстную аналогію съ глазомъ и его специфической энергіей органа чувствъ. Разница лишь въ томъ, что въ послѣднемъ случаѣ свѣченіе будетъ внутреннимъ, субъективнымъ процессомъ въ ощущающемъ органѣ.

Въ чемъ же, однако, состоитъ настоящая сущность раздражимости?

Мы видѣли причины, вызывающія раздраженіе въ измѣненіи внѣшнихъ условій жизни; мы видѣли, что раздражителями могутъ явиться даже процессы, протекающіе во внутреннихъ частяхъ организма. Реакція на раздраженіе можетъ воспослѣдовать моментально или медленно, иногда даже черезъ долгій промежутокъ времени; реакція эта не связана непременно съ тѣмъ мѣстомъ, гдѣ было произведено раздраженіе, напротивъ того, она можетъ сказаться въ какомъ-нибудь отдаленномъ мѣстѣ, куда раздраженіе было передано. Въ органахъ чувствъ высшихъ животныхъ мы видимъ локализацию опредѣленныхъ формъ ощущенія, которыя проявляются въ видѣ специфической реакціи при самыхъ разнообразныхъ раздраженіяхъ; такія специфическія реакціи могутъ, однако, проявиться и у отдѣльно живущей растительной клѣтки. Въ общемъ же раздражимость растенія скорѣе всего можно сравнить съ чувствомъ осязанія (кожною чувствительностью) у человѣка. Подобно тому какъ мы отличаемъ ладонью на ощупь теплую и холодную воду, солнечные лучи и тѣнь, мѣхъ, бархатъ, шелкъ, песокъ, булавки и т. д., причемъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ получаемъ отъ соприкосновенія съ даннымъ тѣломъ извѣстное раздраженіе, такъ и растеніе отличаетъ дѣйствіе тяжести и свѣта, красныхъ лучей и синихъ, давленія, влажности и химическихъ веществъ и реагируетъ на эти раздраженія движеніями, которыя, въ свою очередь, обуславливаются свойствами тканей, подпавшихъ вліянію раздражителя, и взаимодействіемъ ихъ отдѣльныхъ частей. Проявленіе дѣйствія раздражителя зависитъ отъ свойствъ и строенія частей, подвергшихся его вліянію.

. При этомъ замѣчается общее явленіе, что дѣйствіе, вызванное раздраженіемъ, можетъ быть гораздо больше, чѣмъ это соотвѣтствуетъ механической величинѣ вызвавшей его силы. Если мы положимъ отрѣзан-

ный кончикъ корня на влажную землю или на ртуть, то всё его не заставить его проникнуть въ эти тѣла, между тѣмъ какъ неповрежденный корень подъ вліяніемъ раздраженія силою тяжести легко ихъ пробуравливаетъ. Самый слабый свѣтъ въ состояніи заставить изгибаться толстые стебли; малѣйшаго давленія достаточно для изгибовъ усиковъ, которые въ нераздражимомъ состояніи при подобномъ же давленіи не обнаружили бы никакого искривленія. *Для явленій раздражимости характерно отсутствіе пропорциональности между величиною раздраженія и проявленіемъ его дѣйствія.* Извѣстной силѣ раздраженія совершенно не должно соответствовать эквивалентное количество работы.

Отношеніе между раздраженіемъ и реакціей на него именуется *процессомъ разряженія* *). Терминъ этотъ (Auslösung) заимствованъ изъ ученія о машинахъ. Если мы хотимъ пустить въ ходъ заведенные часы, то мы нажимаемъ на кнопку, тянемъ за веревку или толкаемъ маятникъ. Вслѣдствіе этого отодвигается какъ бы засовъ, и, по устраненіи его сопротивленія, часы начинаютъ идти. Я могу когда угодно остановить это движеніе, опять-таки закладывая упомянутый засовъ; вновь же выдвигая его, я снова могу пустить часы въ ходъ. Легкое единичное нажатіе пальцемъ при этомъ можетъ *освободить* движеніе, продолжающееся цѣлую недѣлю. Бываютъ случаи, когда отъ чрезвычайно слабой затраты силы, отъ ничтожнаго толчка, освобождаются колоссальныя массы энергіи. Это бываетъ, напримѣръ, въ тѣхъ случаяхъ, когда отъ ничтожнаго движенія пальцемъ машиниста пускается въ ходъ броненосецъ или желѣзнодорожный поѣздъ, и такого же легкаго толчка достаточно для того, чтобы ускорить, замедлить или даже совсѣмъ остановить это движеніе. При выстрѣлѣ изъ ружья движеніемъ пальца спускается курокъ, разбивающій пистонъ; искра этого послѣдняго со своей стороны уже освобождаетъ громадную силу, которая дремала въ связанномъ состояніи въ порохѣ. Такимъ образомъ, на ряду съ механическими «разряженіями» являются химическія, имѣющія между собою то общее свойство, что между величиною освобождающей (разряжающей) силы и послѣдующимъ дѣйствіемъ можетъ не быть постоянной зависимости.

*) Auslösung; это характерное нѣмецкое выраженіе не имѣетъ еще установившагося соответственнаго выраженія въ русской научной терминологіи. Его можно назвать «освобожденіемъ», «разрѣшеніемъ» и, наконецъ «разряженіемъ» или «разрядомъ»; мы остановимся на послѣднемъ выраженіи. Спуская курокъ и вызывая этимъ выстрѣлъ, мы «разряжаемъ» ружье, т-е., «освобождаемъ» заключенный въ немъ запасъ энергіи. Точно также заряженная лейденская банка можетъ быть разряжена. Въ обоихъ случаяхъ незначительное дѣйствіе вызываетъ большой эффектъ путемъ освобожденія запасовъ накопленной энергіи; въ этомъ аналогія съ явленіемъ раздраженія. В. Ф.

Рядомъ съ такими механическими и химическими разряженіями существуетъ въ лицѣ раздражимости фізіологическое разряженіе. Чѣмъ болѣе углубляешься въ изученіе явленій раздражимости, тѣмъ болѣе приходишь къ убѣжденію, что импульсъ къ движенію и остановка его аналогичны тому, что мы видимъ въ механическихъ аппаратахъ. Подобно тому какъ машину можно не только пустить въ ходъ, но и остановить, такъ и въ жизненныхъ проявленіяхъ животнаго организма на ряду съ раздраженіями, освобождающими движеніе, встрѣчаются также и раздраженія, задерживающія движенія, и если о послѣднихъ въ фізіологіи растений до сихъ поръ мало шло рѣчи, то причина этого заключается лишь въ томъ, что этихъ задерживающихъ раздраженій мало искали. Кромѣ того, эти послѣднія движенія труднѣе обнаружить, нежели импульсы, освобождающіе движенія. Однако, укажемъ въ видѣ примѣра, хотя бы на то обстоятельство, что движеніе листьевъ мимозы, равно какъ и движеніе протоплазмы, можетъ быть задержано внезапнымъ пониженіемъ температуры, парами хлороформа (см. прим. на стр. 47), недостаткомъ въ кислородъ, причемъ по устраненіи этихъ задерживающихъ средствъ движеніе вновь можетъ продолжаться.

Разряженіе движенія и остановка его являются сами по себѣ механическими процессами, даже когда они совершаются въ тѣлѣ растенія или животнаго. Въ каждой машинѣ ходъ этихъ процессовъ опредѣляется особымъ строеніемъ, въ химическихъ же соединенияхъ онъ зависитъ отъ ихъ состава. У растеній и животныхъ дѣло, вѣроятно, также не обстоитъ иначе; движенія, происходящія подъ вліяніемъ раздражимости, опредѣляются конфигураціей организмовъ.

Всякая структура, опредѣляющая возможность и дѣйствительное существованіе разряжающихъ процессовъ, обладаетъ одной своеобразной особенностью: она *неустойчива* (или, какъ говорятъ, лабильна).

Подъ неустойчивымъ равновѣсіемъ понимаютъ состояніе механическаго или химическаго напряженія, при которомъ отдѣльныя части располагаются такимъ образомъ, что самага ничтожнаго вишняго толчка бываетъ достаточно для того, чтобы привести ихъ въ движеніе или вызвать химическую реакцію. Состояніе неустойчиваго равновѣсія всегда представляетъ запасъ потенциальной энергіи, которая способна при легкомъ толчкѣ переходить въ кинетическую энергію, т.-е. въ движеніе. Равновѣсіе становится устойчивымъ послѣ того, какъ весь запасъ этой потенциальной энергіи будетъ потребленъ. И вотъ тотъ самый толчокъ, который приводитъ въ движеніе это напряженіе силъ въ данной системѣ, и называется разряжающимъ процессомъ. Каждое заряженное ружье, каждыя заведенные часы, пароходъ, стоящій у пристани, телеграфный аппаратъ, на которомъ не работаютъ, все это находится въ состояніи неустойчиваго равновѣсія; и это равновѣсіе

превращается въ движеніе, когда спускають курокъ или начинаютъ телеграфировать. Совершенно аналогичное явленіе представляетъ изъ себя раздражимость растений и животныхъ. И она также представляетъ изъ себя напряженіе, неустойчивое равновѣсіе, которое превращается въ движеніе благодаря раздраженію и приходитъ, подъ его дѣйствіемъ, въ состояніе, все болѣе и болѣе приближающееся къ устойчивому. До этого окончательнаго устойчиваго равновѣсія, можетъ-быть, дѣло и не дойдетъ, такъ какъ жизнь непрерывно возобновляетъ запасы разряженныхъ силъ; подобно этому и аппаратъ телеграфиста никогда не доводится до полнаго истощенія источника электричества.

Если мы допустимъ, что каждое раздраженіе у растений и животныхъ является процессомъ разряженія движенія или остановки его, т. е., однимъ словомъ, если мы признаемъ, что раздраженіе равно разряженію, то возникаетъ вопросъ, можемъ ли мы перевернуть эту фразу, допустимо ли положеніе: разряженіе есть раздраженіе. Такое положеніе значило бы, что каждой неодушевленной системѣ, находящейся въ состояніи неустойчиваго равновѣсія, присуще свойство раздражимости, и мы должны будемъ признать его у каждой машины, у карманныхъ часовъ, взрывчатыхъ веществъ, у лавины, падающей иногда отъ толчка, сообщеннаго ей звономъ колокольчика.

Я думаю, что противъ такого допущенія можно дѣлать возраженія лишь съ точки зрѣнія правильности языка, а никакъ не фактическія возраженія. Почему мы не можемъ допустить раздраженія (посредствомъ давленія), напр., въ томъ случаѣ, когда громадный броненосецъ приходитъ въ движеніе отъ нажатія пальцемъ командира извѣстной кнопки? Не говоритъ ли въ пользу раздражимости свойство часовъ съ плохо урегулированнымъ маятникомъ лѣтомъ задерживать, а зимою ускорять свой ходъ? Развѣ не свѣтовое раздраженіе заставляетъ соединяться подъ вліяніемъ солнечнаго луча мирно существовавшіе въ темной бутылкѣ газы — кислородъ и водородъ, причемъ при ихъ соединеніи образуется соляная кислота? Не химическое ли раздраженіе заставляетъ горѣть уголь, зажигаемый спичкою, а уголь этотъ уже гонить съ мѣста локомотивъ? Еще примѣръ: растворимъ въ водѣ фунтъ соли — она станетъ выкристаллизовываться лишь тогда, когда мы бросимъ въ рассолъ хотя бы осколочекъ кристалла; развѣ это не будетъ также химическимъ раздраженіемъ?

Рассужденіе приводитъ насъ къ тому, что понятія о раздражимости и разряженіи оказываются тождественными. Только привычка рѣчи ограничиваетъ понятіе о раздражимости одними организмами. Мы не будемъ осуждать этой привычки — она имѣетъ то за себя, что суживаетъ нѣсколько рамки даннаго понятія.

Предшествующее рассужденіе отвѣтило, мнѣ кажется, на вопросъ,

обусловливаетъ ли понятіе о раздражимости существенное различіе между живой и мертвой матеріей. Такое допущеніе было бы крупной ошибкой; это значило бы не понимать того, что мы разумѣмъ подъ словами «раздраженіе» и «раздражимость». Раздраженіе есть особый видъ разряжающаго процесса, а такіе процессы могутъ происходить при всякой неустойчивой механической системѣ, безразлично, будетъ ли она живою или мертвою. Существенную разницу между живымъ и мертвымъ приходится, на самомъ дѣлѣ, искать въ совершенно другихъ областяхъ *).

*) Я лично раздѣляю скорѣе точку зрѣнія тѣхъ ученыхъ, которые слову раздражимость придаютъ болѣе широкое значеніе и дѣйствительно видятъ въ явленіяхъ раздражимости основное свойство живой матеріи. Для раздражимости характерно не только то, что она служитъ способомъ превращенія запасовъ потенціальной энергіи въ организмѣ въ энергію кинетическую путемъ минимальной затраты силы, въ чемъ ея сходство съ «освобождающими» запасы энергіи приспособленіями машинъ, и что вытекаетъ вѣроятно изъ крайней лабильности сложныхъ біологическихъ тѣлъ, дѣлающей ихъ своего рода взрывчатыми веществами—сколько, и еще болѣе, присущій проявленіямъ раздражимости организмовъ характеръ цѣлесообразности или цѣлестремительности. Жизнь есть процессъ саморегулирующійся; первымъ орудіемъ этой возможности саморегулированія и является раздражимость, присущая живой матеріи. Въ явленіяхъ геотропизма, химіотропизма и т. под. формъ раздражимости у организмовъ, лишенныхъ еще высшихъ формъ развитія нервной системы, цѣлестремительность этихъ реакцій выступаетъ съ полною силою. Живая матерія обладаетъ способностью на измѣненія виѣшней среды отвѣчать измѣненіями, сохраняющими для нея наилучшія условія (optimum) существованія; способность эта не абсолютная, она заключена даже въ довольно узкіе предѣлы, но, тѣмъ не менѣе, въ этихъ предѣлахъ несомнѣнна. И неживая матерія этой способностью не обладаетъ. Если лавина можетъ отъ ничтожнаго измѣненія въ окружающей средѣ обрушиться, то ни на какія измѣненія виѣшней среды лавина не можетъ отвѣчать измѣненіями, охраняющими ей ея существованіе. Саморегулирующихся процессовъ и связанныхъ съ ними процессовъ раздражимости въ неживой природѣ—насколько у насъ въ этомъ вопросѣ—мы неизвѣстно; они являются исключительнымъ свойствомъ живой матеріи. Правда, мы знаемъ десятки саморегулирующихся механизмовъ (предохранительный клапанъ, термостатъ съ саморегулированіемъ температуры и т. п.); но здѣсь саморегулированіе опредѣляется структурой, созданной разумной, сознательно-цѣлестремительною дѣятельностью человѣка—*mens agitat molem*. Я не пойду такъ далеко, какъ Рейнке (см. дальше), и не стану утверждать, что если въ понятныхъ намъ цѣлесообразныхъ структурахъ (машины) участвуютъ разумныя причины, то и для непонятныхъ (организмы) мы должны искать тѣхъ же причинъ. Но я думаю, что мы должны твердо и настойчиво указывать на основныя различія между живымъ и неживымъ матеріальнымъ міромъ; не замазывать ихъ, не считать ихъ недостаточными и неважными, не давать имъ минимыхъ и недостаточныхъ объясненій—однимъ словомъ, не принимать ихъ за навѣстныя и не уменьшать существенно число неизвѣстныхъ въ томъ великомъ Уравненіи Природы, которое мы призваны рѣшать.

Г Л А В А VII.

РАЗМНОЖЕНІЕ И НАСЛѢДСТВЕННОСТЬ.

Организація клѣтокъ, растений и животныхъ прежде всего приурочена къ тому, чтобы, насколько возможно, долѣе сохранить жизнь данной особи. Необходимая для этого работа совершается путемъ питанія. Однако, жизнь единичной особи не безконечна; только въ ряду происходящихъ другъ отъ друга путемъ размноженія поколѣній жизнь можетъ продолжаться непрерывно. Всѣмъ организмамъ присуще влеченіе къ сохраненію своего вида, которое они и удовлетворяютъ путемъ размноженія.

Гдѣ бы мы ни встрѣчались съ этимъ процессомъ размноженія живыхъ существъ, оно всегда сводится къ дѣленію тѣла растенія или животнаго. Дѣлится ли при этомъ материнскій организмъ на двѣ равныя половины, или же при такомъ дѣленіи отчленяется лишь ничтожная часть тѣла данной особи, это уже вопросъ второстепенный и находится въ зависимости отъ величины и отъ строенія дѣлящихся организмовъ.

Самодѣятельное дѣленіе принадлежитъ къ основнымъ жизненнымъ свойствамъ организмовъ. Мы познакомились съ нимъ, какъ съ единственнымъ способомъ новообразованія клѣтокъ. Размноженіе клѣтокъ, будь то свободно живущихъ или связанныхъ въ ткани, какъ у высшихъ животныхъ, такъ и у растений, всегда основано на дѣленіи и такимъ образомъ, оказывается процессомъ размноженія. Даже наиболѣе важные органы клѣтки, ядро и хроматофоры, размножаются дѣленіемъ—другого способа новообразованія клѣтокъ мы не знаемъ. Здѣсь, на низшей ступени организаціи, возникаетъ, слѣдовательно, не только организмъ изъ организма, но и органъ изъ органа.

Существуетъ множество растений и животныхъ, свободно живущія особи которыхъ состоятъ всего лишь изъ одной клѣтки. У этихъ простѣйшихъ жизненныхъ существъ размноженіе и дѣленіе вполнѣ соответствуютъ другъ другу, пока къ этому не примѣшивается половой актъ, о которомъ мы будемъ говорить ниже. Если такой организмъ раздѣлился пополамъ, то каждая половина, покидая другую, превращается путемъ питанія и роста опять въ полную клѣтку, которая по величинѣ и свойствамъ вполнѣ соответствуетъ материнской. Признаки материнской клѣтки поэтому имѣются также и въ дочерней,

даже если бы дѣленіе шло черезъ сотни и тысячи поколѣній. Въ данномъ случаѣ преемственное сохраненіе особенностей является весьма понятнымъ, легко объяснимымъ; уже гораздо труднѣе бываетъ понять его тогда, когда происходящія отъ тождественныхъ первоначально клѣтокъ конуса нарастанія цвѣтковаго растенія (см. рис. 11) одѣлаются тонкостѣнными фотосинтезирующими клѣтками листа, другія превращаются въ толстостѣнные волокна, третьи становятся члениками спирального сосуда.

Еще труднѣе понять загадку размноженія и наслѣдственной передачи особенностей вида изъ поколѣнія въ поколѣніе въ тѣхъ случаяхъ, когда мы имѣемъ дѣло съ воспроизведеніемъ сложнаго растенія, расчлененнаго на различные органы и состоящаго изъ разнаго рода клѣтокъ. Такія огромныя растенія, сложенные изъ миллионовъ



Рис. 26. *Macrocystis pyrifera* (Ag.). Гигантская бурая водоросль.

клѣтокъ. отчленяють отъ себя при размноженіи лишь одну единственную клѣтку, называемую зародышевою (лучше яйцевой) или спорою, причемъ при ростѣ и дѣленіи ея получается организмъ, вполне схожій съ материнскимъ. Зародышевая клѣтка здѣсь, какъ и во всѣхъ другихъ случаяхъ, получается при дѣленіи материнской клѣтки; однако, въ ней кроется импульсъ къ росту, дающему въ результатъ новое растеніе того же вида.

Характернымъ примѣромъ сказанному можетъ служить группа растений, размножающихся, какъ показываетъ опытъ, исключительно безполымъ путемъ.

Водоросли-ламинарии принадлежатъ до нѣкоторой степени къ величайшимъ растеніямъ въ мірѣ. Два вида, живущіе въ нашихъ (нѣ-

мѣщих!—Въ Россіи въ Ледовитомъ океанѣ) моряхъ, *Laminaria Saccharina* и *L. digitata*, уже довольно рослыя формы, достигающія длины человѣческаго роста; между тѣмъ представители родовъ *Lessoma* и *Macrocystis*, живущіе въ Тихомъ океанѣ, принадлежатъ къ гигантамъ растительнаго царства. Эти растения расчлѣняются на корень, стебель и плоскую часть тѣла, напоминающую листъ. Ткани ихъ составлены изъ миллионовъ клѣтокъ, которыя сильно разнятся другъ отъ друга по формѣ и величинѣ. Нѣкоторыя изъ этихъ клѣтокъ являются материнскими для зародышевыхъ, которыя получаютъ изъ первыхъ путемъ ихъ дѣленія и затѣмъ отдѣляются отъ растенія. Такая зародышевая клѣтка сначала бываетъ голою—она несетъ двѣ нити-весла, при помощи которыхъ плаваетъ въ водѣ; такую клѣтку называютъ зооспорою. Черезъ нѣкоторое время спора *) осѣдаетъ на какой-нибудь твердый предметъ, лежащій въ водѣ, втягиваетъ свои нити, окружается оболочкою, начинаетъ расти и дѣлиться. Дочернія клѣтки, въ свою очередь, дѣлятся — получается многоклѣтное растеніе, клѣтки котораго вначалѣ всѣ одинаковы, затѣмъ онѣ начинаютъ принимать различныя формы; и вотъ, въ концѣ концовъ, мы получаемъ вслѣдствіе такого процесса развитія новую ламинарію, способную къ воспроизведенію изъ себя такихъ же особей, какова была материнская.

Микроскопическая спора ламинаріи, содержащая въ себѣ только ядро и хроматофоръ, обладаетъ способностью воспроизводить изъ себя



Рис. 27. *Laminaria cloustoni* w — присасывающіеся органы (корешки); s — стебель; a, y, c — пластинка; b, b' — лопасти ея.

*) Слово *спора* взято отъ греческаго глагола *σπείρω* — сѣю; слѣдовательно, оно имѣетъ то же значеніе, что и сѣмя.

Прим. автора.

Въ ботаникѣ различіе между сѣменемъ и спорою заключается въ томъ, что сѣмя (кромѣ сѣмени растений семейства орхидныхъ), состоитъ изъ

многочисленные формы клѣточекъ материнскаго растенія, хотя она сама и явилась результатомъ дѣленія всего лишь одной клѣтки, которая обладала только одною изъ этихъ разнообразныхъ формъ. Такимъ образомъ, зародышевая клѣтка является носителницею особенностей даннаго вида изъ поколѣнія въ поколѣніе, въ строеніи своей она соединяетъ зачатокъ всѣхъ клѣтокъ и всего внѣшняго расположенія взрослага организма; а между тѣмъ микроскопъ обнаруживаетъ въ ней структуру, которая на видъ гораздо проще, нежели большинство клѣтокъ изъ тканей взрослага растенія. Въ данномъ случаѣ явленія наслѣдственности выступаютъ передъ нами уже во всей своей сложности и запутанности. Въ самомъ дѣлѣ, въ зародышевую клѣтку должны были, до ея отдѣленія отъ материнской, видѣриться до известной степени всѣ свойства каждой отдѣльной клѣтки и всего растенія въ его совокупности: иначе какъ бы могли появляться эти свойства при ростѣ и послѣдовательномъ дѣленіи одной клѣтки?

Такое безполое размноженіе въ растительномъ царствѣ, по крайней мѣрѣ, у низшихъ растений, очень распространено. При этомъ зародыши нерѣдко оказываются состоящими изъ нѣсколькихъ клѣтокъ, каковы споры нѣкоторыхъ грибовъ и лишайниковъ и почечки (галлидіи) мховъ. Многіе мхи и водоросли могутъ быть и искусственно раздѣлены на зародыши; ихъ можно разорвать на отдѣльные куски и даже почти на отдѣльныя клѣтки, причемъ изъ каждой такой клѣтки вновь образуется при надлежащемъ уходѣ цѣлое, полное растеніе. Отводокъ ивы также можно разрѣзать на большое число кусочковъ, длиною въ нѣсколько миллиметровъ, и опытный экспериментаторъ сумѣетъ изъ cadaго такого участка вырастить новое ивовое деревцо съ корнями, листьями, цвѣтами и плодами. Такіе факты заставляютъ предполагать, что вообще въ каждой клѣткѣ даже высоко организованнаго растенія дремлютъ импульсы размноженія, которые только должны быть вызваны къ жизни для того, чтобы дать начало новой особи.

При этомъ слѣдуетъ упомянуть еще объ одномъ обстоятельстве, именно о чрезвычайно большомъ числѣ зародышей, развивающихся въ растеніи. Въ этомъ свойствѣ растений можно признать важное средство для обезпеченія размноженія, сохраненія вида. Если только десятой части всѣхъ выброшенныхъ изъ растенія зародышей

всѣма многихъ клѣтокъ и заключаетъ въ себѣ уже будущіе органы растенія — стебель, корень и листъ. Сѣмя происходитъ путемъ дѣленія оплодотворенной яйцеклѣтки и оказывается, такимъ образомъ, уже новымъ, развитымъ поколѣніемъ (безполымъ) растенія. Спора же представляетъ лишь одну клѣтку (рѣдко 2—3 въ случаяхъ септированныхъ споръ) и получается обыкновенно безполымъ путемъ.

Прим. пер.

удавалось развиться, то число особей даже одного годового поколѣнія не нашло бы себѣ мѣста для жизни. Въ дѣйствительности, однако, большинство зародышей растенія погибаетъ; не только сотой, даже тысячной долѣ зародышей, воспроизведенныхъ одной особью, не удается развиться—вѣдь, какъ-разъ зародыши *) подвергаются особенно многимъ опасностямъ и имѣютъ много враговъ; поэтому для сохраненія вида оказывается очень полезнымъ развѣивать гораздо больше зародышей, чѣмъ дѣйствительно требуется. Напрасно многіе считаютъ такое перепроизводство зародышей бесполезною тратою силъ—такой взглядъ совершенно невѣренъ.

На ряду съ безполымъ размноженіемъ мы встрѣчаемся у большинства группъ растительныхъ и животныхъ организмовъ еще и съ удивительными процессами полового акта.

Половой актъ заключается въ томъ, что двѣ зародышевыя кѣтки предварительно должны слиться между собою для того, чтобы дать зародышъ, способный къ развитію. Загадочность этого полового акта состоитъ именно въ томъ, что смысла и значенія его мы совершенно не знаемъ. Что половой способъ размноженія не является обязательнымъ для всякаго размноженія, доказываются случаями безполого образованія зародышей. Однако, мы видимъ, что у высшихъ растеній и животныхъ наблюдается почти исключительно половое размноженіе, а въ области низшихъ организмовъ оплодотвореніе также очень часто происходитъ, такъ что въ важности этого способа размноженія сомнѣваться нельзя. Вопросъ о раздѣленіи половъ стоитъ въ томъ же положеніи, какъ и вопросъ о кѣточномъ ядрѣ: важное значеніе того и другого вытекаетъ изъ широкаго распространенія ихъ въ природѣ; между тѣмъ роль ихъ въ экономикѣ организмовъ, такъ сказать, специфическое дѣйствіе ихъ въ настоящее время отъ насъ еще скрыто.

Многія растенія и животныя обладаютъ, на ряду съ половымъ, и безполымъ способомъ размноженія, другія размножаются исключительно половымъ путемъ. Приведемъ нѣсколько примѣровъ. Морская пузырчатая водоросль (*Fucus vesiculosus*; см. рис. 28) распространена по берегамъ европейскихъ морей **). Эта водоросль несетъ однѣ лишь половыя

*) Нужно замѣтить, что авторъ употребляетъ слово зародышъ не въ узкомъ ботаническомъ (=часть сѣмени, заключающая въ себѣ уже готовые части будущаго цвѣтка, стебель, корень и листь), а въ широкомъ общезнѣйскомъ, смыслѣ этого слова, то-есть подразумѣваетъ коды этимъ терминомъ всякую часть растенія, до одной кѣтки (споры) включительно, способную дать новую особь того же вида.

**) Кромѣ бассейна Средиземнаго и Чернаго морей, гдѣ ея вовсе нѣтъ.

Примѣчанія пер.

клетки размноженія, причемъ мужскія и женскія сидятъ на особыхъ растеніяхъ. На женскихъ растеніяхъ развиваются большія, шаровидныя клетки, которыя по созрѣваніи выталкиваются въ морскую воду; онѣ



Рис. 28. *Fucus vesiculosus* L. *a* — органы размноженія; *b* — плавательные пузыри; *c* — присасывающійся дискъ. По Воссидло.

лишены органовъ движенія и носятъ пассивно морскими теченіями. Эти женскія клетки размноженія называются яичевыми или но - просту яйцами. Яйца происходятъ, подобно всѣмъ другимъ клеткамъ, путемъ дѣленія изъ одной материнской клетки; сами по себѣ они не способны къ дальнѣйшему развитію, напротивъ, если имъ не удастся оплодотвориться, они погибаютъ. Оплодотвореніе состоитъ въ сліяніи яйца съ мужскою клеткою размноженія, сперматозондомъ (см. рис. 29, *f*). На мужскихъ растеніяхъ пузырчатой водоросли такихъ сперматозондовъ образуется путемъ дѣленія материнскихъ клетокъ великое множество, и по образованіи своемъ они также выбрасываются прямо въ морскую воду. Сперматозондъ оказывается чрезвычайно мелкою клеткою, онъ состоитъ лишь изъ ядра, окруженнаго тонкой плазматической оболочкою, и способенъ быстро двигаться въ водѣ благодаря двумъ рѣсничкамъ,

которыми онъ работаетъ какъ веслами. Сами по себѣ сперматозонды не способны къ дальнѣйшему развитію, они очень скоро отмираютъ; од-

нако, они въ состояніи оплодотворить яйцо и дать ему толчокъ къ послѣдующему развитію. Масса яйца превосходитъ массу сперматозоида приблизительно въ пять тысячъ разъ; діаметръ послѣдняго меньше, нежели поперечникъ ядра яйцевой клѣтки. Обѣ клѣтки размноженія оказываются голыми—онѣ лишены оболочки. Оплодотвореніе состоитъ въ томъ, что сперматозоидъ проникаетъ въ мягкую протоплазму яйца и сливается съ его ядромъ въ одно клѣточное ядро. Только такое соединеніе ядра сперматозоида съ ядромъ яйца дѣлаетъ послѣднее настоящей зародышевой клѣткою, т.-е. вызываетъ въ ней способность дѣлиться и расти. Оплодотворенное яйцо выдѣляется на своей поверхности оболочку, затѣмъ послѣдовательно дѣлится на 2, 4, 8, 16 и т. д. клѣтокъ и вырастаетъ, наконецъ, въ новую водоросль (рис. 29, *g, h*).

Самый процессъ оплодотворенія, а равно и величина, строеніе и взаимное соотношеніе яйцевой клѣтки и сперматозоида фукуса могутъ быть признаны типичными для всего растительнаго и животнаго царства. Однако, отклоненія отъ этой нормы также весьма многочисленны. Такъ, напримѣръ, существуютъ водоросли, у которыхъ яйцо и сперматозоидъ одинаковой величины, и оба снабжены рѣсничками - веслами. У другихъ, напримѣръ, у спирогиры, обѣ клѣтки размноженія одинаковой величины, притомъ онѣ не выталкиваются изъ материнскаго

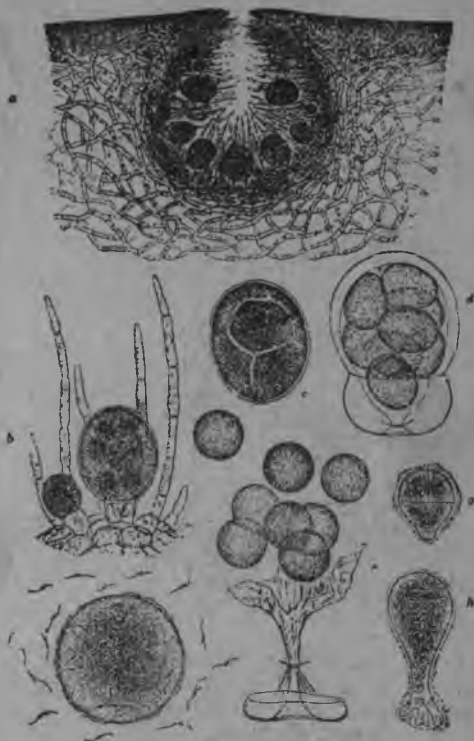


Рис. 29. *Fucus vesiculosus*. *a*—разрѣзъ черезъ женскій половой аппаратъ съ оогоніями. Увел. 30; *b*—два молодыхъ оогоніа; *c*—зрѣлый оогоній; *d, e*—дальнѣйшее его развитіе и выходъ оосферъ (яицъ); *f*—яйцо, окруженное сперматозоидами, въ моментъ оплодотворенія; *g, h*—двѣ стадіи развитія молодого растенія изъ оплодотвореннаго яйца. *b-h* увел. 90 разъ. По Тюре.

организма и не имѣютъ жгутиковъ; мужская клѣтка переползаетъ къ женской, черезъ особый соединительный каналъ, и сливается тамъ съ нею (см. рис. 30). У мезокарпа даже нельзя и отличить, которая

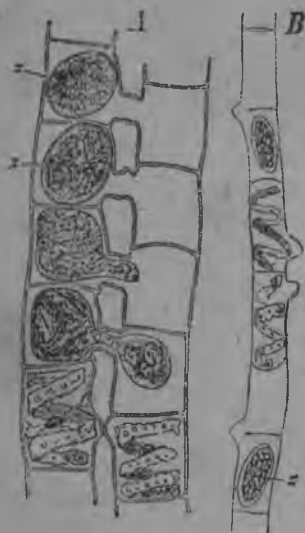


Рис. 30. А—оплодотвореніе у *Spirogyra quinina*; увел. въ 240 разъ. В *Spirogyra longata*, увел. въ 150 разъ.
z—зигоспоры. По Шенку.

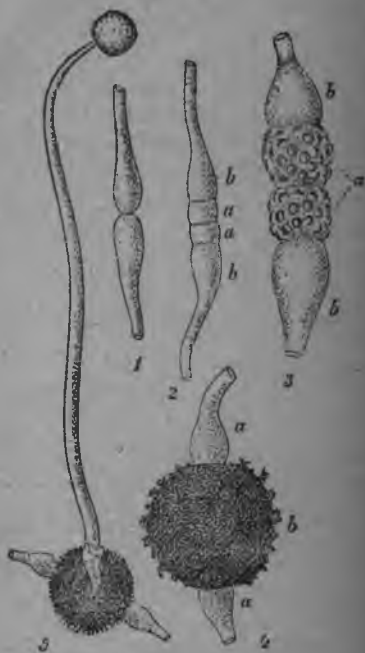


Рис. 31. Образованіе зигоспоры (b) — у *Mucedo Mucedo*. 1—4 увел. въ 225; 5 — въ 60 разъ По Брефельду.

клѣтка мужская, которая женская, такъ какъ обѣ даютъ отростки другъ къ другу и соединяются *). У *Oedogonium* (зеленая водоросль) яйцо и сперматозонидъ различаются приблизительно такъ же, какъ и у фукуса,

*) То же самое приходится сказать и о плѣневыхъ грибахъ — муко-
рахъ, у которыхъ половой актъ состоитъ изъ сліянія содержимаго двухъ
сталкивающихся нитей (рис. 31, 1), которыя затѣмъ отчлѣняются отъ себя
по участку (2, a); между этими участками перегородка разрушается, и содер-
жимое образуетъ одинъ плодъ—зигоспору (4, b) — покрывающуюся толстою
оболочкою и прорастающую затѣмъ (5) — въ новый грибокъ. Прим. пер.

только яйцо остается здѣсь на материнскомъ растеніи, и сперматозоидъ оплодотворяетъ его, проникая къ нему; этотъ же случай повторяется у мховъ, папоротниковъ (см. рис. 23) и у многихъ животныхъ.

Особыя соотношенія наблюдаются у цвѣтковыхъ растеній. Они размножаются исключительно *) половымъ путемъ. Яйцо заключено въ сѣмяпочку, окруженную стѣнками завязи, мужскія клѣтки — это пылинки, развивающіяся въ пыльниковыхъ мѣшкахъ тычинки. Такой пылинкѣ приходится совершить длинный и сложный путь, пока ея ядро сольется съ ядромъ яйца. Прежде всего вѣтеръ или насѣкомыя переносятъ ее на рыльце цвѣтка. Здѣсь она вырастаетъ въ длинную нить, пыльцевую трубку, которая содержитъ въ себѣ протоплазму и такъ называемое сперматическое ядро. Пыльцевая трубка прорастаетъ черезъ столбикъ и завязь вплоть до сѣмяпочки, достигая самаго ядра. Затѣмъ оболочка на концѣ ея размягчается, ядро выскальзываетъ и соединяется съ яйцевымъ ядромъ **). Послѣ оплодотворенія яйцо выдѣляется на своей поверхности клѣточную оболочку и начинаетъ дѣлиться. Теперь оно уже превращается въ зародышъ, находящійся въ анатомической связи съ материнскимъ растеніемъ и развивающійся на немъ.

Что при половомъ актѣ оба клѣточные ядра играютъ самую важную роль, въ этомъ сомнѣваться нельзя. Однако, изъ этого еще не слѣдуетъ, что оплодотвореніе является единственною функціей ядра; напротивъ, извѣстны данныя, заставляющія приписывать ядру еще и совершенно иные процессы въ клѣткѣ.

Если только возможно обобщать единичныя наблюденія, то придется признать, что яйцевое и сперматическое ядра отличаются отъ всѣхъ остальныхъ ядеръ уже однимъ важнымъ анатомическимъ признакомъ. Дѣло въ томъ, что при образованіи ихъ изъ материнскаго ядра при посредствѣ дѣленія пополамъ не замѣчается свойственнаго всякому дѣленію ядра предварительнаго продольнаго расщепленія нуклеиновыхъ петель, значеніе котораго можно объяснить стремленіемъ сохранить во всѣхъ клѣткахъ даннаго вида одинаковое число этихъ нуклеиновыхъ петель (ср. стр. 17), называемыхъ также хромосомами. Если, напирѣ, въ материнскихъ клѣткахъ яйца и сперматическаго ядра на-

*) Въ данномъ случаѣ авторъ игнорируетъ способы вегетативнаго размноженія отводками, почками и т. п., такъ какъ онъ говоритъ лишь о *клеткахъ размноженія*.

**) Въ настоящее время можно сказать, что и у высшихъ растеній вѣроятно пыльцевая трубка освобождаетъ изъ себя сперматозоидъ, который и совершаетъ оплодотвореніе. Такъ, по крайней мѣрѣ, слѣдуетъ понимать явленія, описанныя Икено, Гиразе, Гиппьяромъ, Навашинымъ и др.

Примѣчанія пер.

считывалось, скажемъ, 24 нуклеиновыхъ нити, то яйцо и сперматозоидъ получаютъ ихъ всего по 12, и потому-то эти клѣтки и не способны самостоятельно дѣлиться или развиваться дальше. Затѣмъ обѣ

соединяются въ ядро зародыша, которое теперь вновь обладаетъ 24 хромосомами и въ состояніи размножаться обычнымъ путемъ дѣленія клѣтки.

Оплодотворенная яйце-клѣтка получаетъ, такимъ образомъ, въ приданое отъ отца какъ бы лишь половину клѣточного ядра; отъ матери она наслѣдуетъ другую половину ядра, затѣмъ большую массу протоплазмы, а у растений еще и хроматофоры.

Что клѣточные ядра родителей отличаются другъ отъ друга, это врядъ ли можетъ подлежать какому-либо сомнѣнію—въѣднѣ иначе соединеніе ихъ при оплодотвореніи не имѣло бы смысла. Различія эти, вѣроятно, касаются болѣе мельчайшихъ, недоступныхъ микроскопическому анализу, уклоненій въ анатомическомъ строеніи, чѣмъ химическаго состава. Однако, какъ представить себѣ происхожденіе такого полового различія обоихъ ядеръ?

Весьма много фактовъ говоритъ въ пользу того предположенія, что въ ядрахъ обыкновенныхъ клѣтокъ, входящихъ въ составъ тканей растений, свойства мужского и женскаго ядра какъ бы смѣшаны. То же



Рис. 32. Разрѣзъ черезъ цвѣтокъ. *d* - покровы; *c* - нить тычинки; *a* и *b* - пыльникъ; *e* - нектарникъ (выдѣляющій медъ); *h* - рыльце; *i* - пыльникъ; *l* - пыльцевая трубка; *g* - столбикъ; *f* - завязь; *n, o, p* - покровъ сѣмяпочки; *s* - ядро сѣмяпочки; *u* - зародышевый мѣшокъ; *z* - яйцевая клѣтка; *m* - сѣмявходъ. По Саксу.

рахъ обыкновенныхъ клѣтокъ, входящихъ въ составъ тканей растений, свойства мужского и женскаго ядра какъ бы смѣшаны. То же

самое можно сказать и о бесполом зародышевых клетках. Какъ-разъ именно яйца и сперматозоиды до ихъ слиянія не способны къ развитію, ядра ихъ не въ состояніи дѣлиться. Потому можно допустить, что ядро яйцовой клетки потеряло мужскія, а сперматическое ядро—женскія свойства, что и выражается уменьшеніемъ на половину числа нуклеиновыхъ петель. Однако, высказывая эти предположенія, мы вступаемъ на скользкую стезю гипотезъ, которыя еще столь туманны, что намъ пока не стоитъ тратить время на ихъ подробный разборъ и критику.

Половое размноженіе слѣдуетъ считать специальнымъ случаемъ размноженія вообще; однако, на важность этого способа размноженія указываетъ не только его широкое распространеніе, но еще и то обстоятельство, что природа прибѣгаетъ къ разнаго рода принудительнымъ мѣрамъ для того, чтобы способствовать соединенію половыхъ клетокъ, причемъ нерѣдко соединеніе это достигается весьма сложными путями. Половые клетки также вырабатываются прямо въ расточительныхъ количествахъ. По крайней мѣрѣ, это особенно относится къ сперматозоидамъ и пыльцевымъ клеткамъ, хотя и въ животныя, на примѣръ, рыбы развиваютъ также безграничное количество яицъ. Однако, сперматозоидовъ всегда бы-

ваетъ гораздо больше, нежели яицъ, что весьма важно для обезпеченія оплодотворенія. При этомъ природа позаботилась выработать такіе приспособленія, что сперматозоидъ притягивается къ яйцу съ такою же силою, какъ, на примѣръ, желѣзо къ магниту. Это явленіе легко можно наблюдать, на примѣръ, при оплодотвореніи водорослей, мховъ

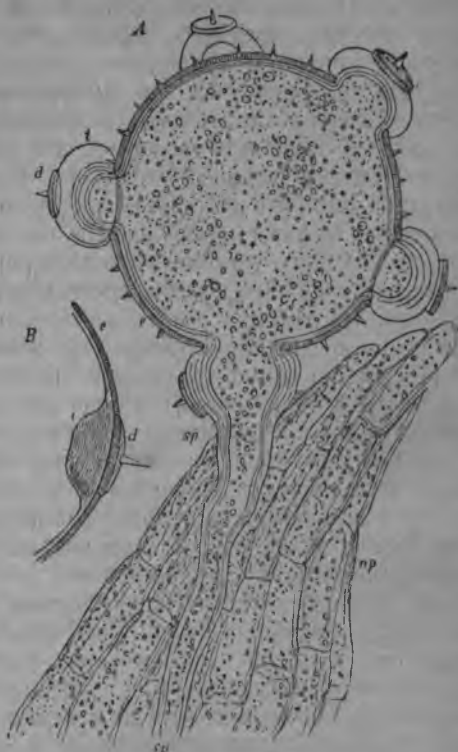


Рис. 33. А — пылинка тычины, попавшая на рыльце и пускающая пыльцевую трубку (sp). В — стѣнка нормальной (сухой) пылинки разрѣзана вдоль; d — крышечка. По Сакеу.

и папоротниковъ (см. рис. 23). Изъ яйца выдѣляются растворимыя въ водѣ вещества, дѣйствующія на сперматозондовъ, какъ раздражители; это можно сопоставить съ химическимъ раздраженіемъ жидкою пищею, благодаря которому бактеріи загоняются въ кончикъ волосной трубки (см. главу VI, стр. 56). Яйца мховъ выдѣляютъ тростниковый сахаръ, папоротниковъ—яблочную кислоту, и, по мѣрѣ распространенія этихъ веществъ въ окружающей средѣ, въ которой плаваютъ сперматозонды, послѣдніе привлекаются въ узкое отверстіе женскаго полового аппарата и, наконецъ, достигаютъ самаго яйца.

Въ то время какъ зародышевыя кѣлки сами влекутся другъ къ другу благодаря химическому раздраженію, причины совокупленія самца и самки у высшихъ представителей животнаго царства заключаются въ возбужденіи нервныхъ центровъ. У цвѣтковыхъ растений дѣло происходитъ такъ, что либо пыльца вырабатывается такіа несмѣтные количества, что ее можно прямо бросать на вѣтеръ и этимъ достигать оплодотворенія *), либо устанавливаются удивительнѣйшія соотношенія между окраскою, запахомъ и медоносностью растений и насѣкомыми, лакомыми до меда. Послѣднихъ голодъ заставляетъ быть невольными посредниками при соединеніи мужскаго и женскаго ядра у этой группы растений. Всѣмъ этими средствами природа, подобно невидимой богинѣ, стремится къ тому, чтобы обезпечить путемъ соединенія половъ сохраненіе вида у различныхъ типовъ организмовъ.

Для того чтобы могъ получиться жизнеспособный зародышъ, половыя кѣлки должны принадлежать одному и тому же виду. Только въ видѣ исключенія, при образованіи помѣсей, другъ съ другомъ соединяются кѣлки, принадлежація различнымъ видамъ. вмѣстѣ съ тѣмъ, черезъ организацію всего царства растений и животныхъ красною нитью проходитъ стремленіе развивать мужскія и женскія кѣлки на различныхъ особяхъ. Ткани, вырабатывающія сперматическія ядра и лица, не должны, слѣдовательно, быть ни въ слишкомъ близкомъ, ни въ слишкомъ далекомъ родствѣ другъ съ другомъ. Даже тамъ, гдѣ образованіе обоеполыхъ особей является правиломъ, напримѣръ, у цвѣтковыхъ растений, мы встрѣчаемся съ цѣлымъ рядомъ своеобразнѣйшихъ приспособленій, служащихъ къ тому, чтобы соединить пыльцевыя кѣлки одной особи съ ядрами другой, такъ что обоеполость имѣетъ исключительно лишь то значеніе, что каждая особь какъ бы используется для созданія какъ мужскихъ, такъ и женскихъ половыхъ кѣлокъ.

*) Такъ, напримѣръ, весною вода Финскаго залива и другихъ морей, гдѣ берега покрыты хвойными лѣсами (напримѣръ, близъ Капарскихъ острововъ), покрыта бываетъ такимъ безконечнымъ количествомъ пыльцевыхъ кѣлокъ, что даже пмѣняетъ свой голубой цвѣтъ въ зеленовато-желтый.

Сколько далеко, однако, мы ни станем углубляться въ запутанную игру этихъ явленій, разнообразіе которыхъ не можетъ не вызвать нашего удивленія, мы все-таки можемъ изъ всего этого изученія сдѣлать пока лишь одинъ тотъ выводъ, что важность полового акта должна быть очень велика, между тѣмъ какъ смыслъ его и причина по настоящему времени представляются для насъ совершенно загадочными.

Однако, самая сложная загадка заключается пока не въ самомъ процессѣ полового размноженія; она оказывается общою какъ для полового, такъ и для бесполого воспроизведенія: это будетъ явленіе *наследственности*.

Наследственность состоитъ въ томъ, что всѣ свойства отца и матери концентрируются въ зародышевыхъ клѣткахъ въ такой формѣ, которая не поддается изученію ни химическимъ, ни микроскопическимъ путемъ. Здѣсь они дѣйствуютъ въ качествѣ импульса къ развитію на зародышъ и заставляютъ его развиваться въ особъ того же самаго вида.

Тамъ, гдѣ существуетъ половое воспроизведеніе, могутъ, какъ извѣстно, преобладать въ дѣтищѣ то качества отца, то матери; наконецъ, тѣ и другія могутъ встрѣчаться рядомъ и даже иногда до нѣкоторой степени нейтрализовать другъ друга. При бесполомъ размноженіи такихъ случаевъ быть не можетъ, хотя и здѣсь тоже наследственность проявляется съ такою же точно рѣзкостью.

Зародышевыя клѣтки высшихъ растеній и животныхъ получаютъ потенциально, какъ бы въ зачаткѣ, всѣ свойства взрослага растенія или животнаго. Подъ микроскопомъ ничего этого не видно; однако, намъ, тѣмъ не менѣе, приходится допустить, что по наследству передаются не химическія соединенія, но сложные изъ нихъ структуры. Характеръ вида въ яйцѣ уже выраженъ такъ же опредѣленно, какъ и въ совершенно развитомъ растеніи. Сперматозонды или яйцевыя клѣтки двухъ видовъ напоротниковъ или, напр., волка и собаки должны различаться между собою въ извѣстномъ смыслѣ такъ же сильно, какъ и сами взрослые организмы. Яйцо яблони вполне сходно съ аналогичнымъ образованіемъ груши; тѣмъ не менѣе, при оплодотвореніи изъ перваго безусловно и неизмѣнно разовьется яблоня, изъ втораго грушевое дерево.

Материнскія свойства представлены въ яйцѣ, оно до извѣстной степени является матерью; свойства отца заключены въ сперматическомъ ядрѣ, которое, такимъ образомъ, какъ бы и представляетъ изъ себя отца. Зародышевая клѣтка, возникающая при соединеніи этихъ элементовъ, представляетъ изъ себя потомка. Однако, наследственная передача качествъ родителей совершается не только зародышевой клѣткой, но уже яйцевою и сперматическою.

Обратимъ при этомъ наше особое вниманіе на три группы явленій, передающихся по наслѣдству: на внѣшній контуръ (обликъ) тѣла, напр., ели, кувшинки, кролика, голубя; затѣмъ—на внутреннее строеніе до мельчайшихъ подробностей въ строеніи отдѣльныхъ клѣтокъ; наконецъ,—на химическія свойства до самыхъ незначительныхъ примѣсей включительно. Примѣромъ послѣднихъ достаточно будетъ привести одинъ случай. Цвѣты весьма многихъ растений обладаютъ своеобразнымъ запахомъ, который является результатомъ выдѣленія опредѣленныхъ летучихъ веществъ въ атмосферу; однако, специфическій ароматъ каждаго вида долженъ былъ уже предсуществовать въ зачаткѣ въ зародышевой клѣткѣ. Конечно, мы не можемъ не сознаться, что слово «зачатокъ» въ этомъ случаѣ недостаточно ясно.

Пожалуй, еще разительнѣе, чѣмъ въ передачѣ характерныхъ свойствъ даннаго вида, дѣйствіе наслѣдственности сказывается въ передачѣ индивидуальныхъ признаковъ родителей, которые относятся уже къ области варіацій. Ближайшимъ примѣромъ этого можетъ служить самъ человѣкъ. Представимъ себѣ мать со свѣтлыми, гладкими волосами, голубыми глазами и вздернутымъ носикомъ; напротивъ, пусть отецъ будетъ брюнетомъ съ курчавыми волосами, карими глазами и орлинымъ носомъ; тогда лицо сына можетъ представлять изъ себя середину между типами родителей, оно можетъ въ общихъ чертахъ соответствовать материнскому, но можетъ также поразительно походить на отцовское. Возьмемъ послѣдній случай. Онъ будетъ особенно поучителенъ тогда, когда родители совершенно не похожи другъ на друга, а сынъ напоминаетъ отца до малѣйшихъ изгибовъ профиля. Къ этому еще можетъ присоединиться передача отъ отца къ сыну также и свойствъ характера и темперамента. Однако, всѣ эти свойства должны были находиться уже въ сперматозоидѣ, который въ сущности состоитъ всего лишь изъ одного клѣточного ядра.

Поэтому-то мы и рассматриваемъ ядро какъ существеннѣйшій носитель наслѣдственныхъ свойствъ. Конечно, въ зародышевой клѣткѣ должна заключаться и часть протоплазмы, причемъ послѣдняя почти исключительно доставляется материнскимъ организмомъ; однако, настоящий характеръ расы приурочивается, повидимому, къ ядру, протоплазма же оказывается какъ бы питательной оболочкой, покрывающей клѣточное ядро. Поэтому ядро зародышевой клѣтки должно быть признано строителемъ новаго, развивающагося организма; и чѣмъ сильнѣе преобладаютъ въ немъ материнскія или отцовскія свойства, тѣмъ больше будетъ въ зависимости отъ этого сходство потомка съ отцомъ или матерью.

Разъ одно клѣточное ядро доставило въ оплодотворенную зародышевую клѣтку всѣ передающіяся по наслѣдству свойства отца, то

свойства эти при дальнѣйшемъ ходѣ развитія передадутся на дочернія, внучатныя, правнучатныя и т. д., короче, миллионы клѣтокъ, происшедшихъ изъ дѣленія этой яйцевой клѣтки. Весьма вѣроятно, что и при этой дальнѣйшей передачѣ расовыхъ особенностей и индивидуальныхъ отличій носителями ихъ являются ядра. Такъ какъ, однако, по крайней мѣрѣ, для растительнаго міра доказано, что при извѣстныхъ условіяхъ каждая клѣтка опредѣленной ткани можетъ сдѣлаться зародышевой и, слѣдовательно, можетъ построить изъ себя новую особь растенія того же вида путемъ послѣдовательнаго дѣленія и роста, то мы приходимъ къ выводу, что, вѣроятно, во всякомъ клѣточномъ ядрѣ даннаго организма существуютъ въ зачаткѣ всѣ свойства этого организма во всей его совокупности. Допущеніе этого не должно вызывать болыше затрудненія, чѣмъ признаніе факта передачи свойствъ матери дочернимъ клѣткамъ при простомъ дѣленіи пополамъ.

Такимъ образомъ, передъ нами проходитъ слѣдующая цѣпь явленій: клѣточное ядро дѣлится на-двое—каждая половина, получая изъ протоплазмы питаніе, развивается въ новый полный ядерный аппаратъ. Этотъ процессъ повторяется тысячи разъ, постоянно двѣ половинки, получившіяся путемъ дѣленія, равнозначуци между собою и доразвиваются до ядеръ со всѣми свойствами, присущими материнскому ядру. Конечнымъ звеномъ этой цѣпи является сперматическое или яйцевое ядро, которыя уже не обладаютъ болѣе свойствами прочихъ ядеръ, т.-е. не въ состояніи сами по себѣ дѣлиться далѣе, но получаютъ эти утраченные свойства вновь лишь по сліяніи другъ съ другомъ. Яйцевое и сперматическое ядра служатъ, такимъ образомъ, примѣромъ того, что въ продолженіе ряда послѣдовательныхъ дѣленій ядра нѣкоторыя свойства его могутъ и утрачиваться: они являются, такимъ образомъ, исключеніями изъ общаго правила. Однако, съ другой стороны, это исключеніе какъ бы подтверждаетъ правило, такъ какъ яйцевая клѣтка сохраняетъ въ себѣ одни лишь женскія, а сперматическая одни лишь мужскія свойства клѣточного ядра и утратила лишь противоположныя свойства.

Каждый годъ поступаютъ на рынокъ разнообразныя новыя сорта декоративныхъ растеній благодаря старанію садовниковъ, выгоняющихъ эти сорта преимущественно путемъ скрещиванія различныхъ, близкихъ другъ другу расъ. Въ такихъ сортахъ могутъ тогда сочетаться признаки матери и отца. Допустимъ, напр., что яйцо розы съ красными цвѣтами и крупными блестящими листьями будетъ оплодотворено сперматическимъ ядромъ розы съ бѣлыми цвѣтами и маленькими листьями, лишенными блеска. Оплодотворенная зародышевая клѣтка развивается въ кустъ розы, несущій блестящіе листья матери, но бѣлые цвѣты отца. Въ оплодотворяющемъ сперматическомъ ядрѣ

находились зачатки, дающіе начало бѣлымъ цвѣтамъ, между тѣмъ какъ въ яйцевой клѣткѣ существовало предрасположеніе къ краснымъ цвѣтамъ; однако, въ ядрѣ зародышевой клѣтки мужское начало было столь сильно, что перевѣсило женское. Наоборотъ, предрасположеніе къ образованію листьевъ извѣстнаго типа было сильнѣе въ материнскомъ организмѣ. Это доказываетъ, что въ ядрѣ свойства и зачатки могутъ исчезать. Потомокъ обнаруживаетъ въ своихъ цвѣтахъ, оплодотворенныхъ его собственною пылью, зародышевыя клѣтки, ядра которыхъ носятъ въ себѣ зачатокъ бѣлыхъ цвѣтовъ и большіе блестящіе листья, и зачатки эти несомнѣнно были уже заложены какъ въ яйцевомъ, такъ и въ сперматическомъ ядрѣ. Болѣе того. Если я вырѣжу изъ стебля потомка самую маленькую почку и привью ее къ черенку дикой розы, то изъ клѣтокъ этого глазка разовьется побѣгъ, всѣ свойства котораго сходны со свойствами этого потомка, т.-е. онъ будетъ обладать бѣлыми цвѣтами и большими, блестящими листьями. Изъ этого, повидимому, можно сдѣлать выводъ, что каждое ядро любой клѣтки потомка заключаетъ въ себѣ определенное предрасположеніе производить цвѣты, сходные съ отцовскими, и листья, напоминающіе материнскіе. Допустимъ, что потомокъ этотъ развился во взрослый розовый кустъ, который содержитъ въ себѣ пять миллионовъ клѣтокъ, тогда бы материнское наслѣдіе прежняго яйцевого ядра, а также отцовское — сперматическаго ядра, должно было бы быть раздѣлено на 5.000.000 частей, если бы между каждыми двумя послѣдовательными дѣленіями не происходило снова его полного восполненія до первоначальнаго состава. Это восполненіе можетъ быть лишь чисто матеріальнымъ и должно совершаться на счетъ вещества протоплазмы. Такъ какъ, однако, существенныхъ частей ядра, напр., нуклеина, въ протоплазмѣ нѣтъ, то при этомъ восполненіи должна имѣть мѣсто извѣстная ассимиляція, т.-е. превращеніе протоплазмы въ специфическія вещества ядра. Съ другой стороны, это новое ядерное вещество должно принимать, однако, ту же конфигурацію, какою отличалась уже существующая ядерная масса; эти новыя вещества становятся, такимъ образомъ, такими же носителями наслѣдственныхъ свойствъ, какъ и первыя. Мы приходимъ къ выводу, что непрерывное восполненіе клѣточного ядра безусловно необходимо, если только свойства ядра зародышевой клѣтки должны быть перенесены на всѣ ядра взрослого растенія. Такимъ образомъ, наслѣдственное вещество ядра способно ассимилировать протоплазму, которая раньше не являлась носителемъ наслѣдственныхъ свойствъ, т.-е. превращать ее въ таковую.

Это послѣднее умозаключеніе сейчасъ же вызываетъ новый вопросъ, въ чемъ собственно должна заключаться сущность наслѣдственности.

Факты учатъ тому, что развивающіяся изъ зародышевой клѣтки массы новыхъ клѣтокъ могутъ путемъ воздѣйствія сперматическаго ядра какъ бы быть втиснуты въ своеобразныя формы, когда, напр., ребенокъ наследуетъ отъ отца черныя волосы, темныя глаза и рѣзко очерченный профиль. Я не могу не признать въ этомъ воздѣйствіи сперматическаго ядра извѣстнаго насилія, динамическаго воздѣйствія, вліяніе котораго сказывается во всемъ развитіи и строеніи тѣла, какъ во вѣншемъ его обликѣ, такъ и во внутренней структурѣ.

Положеніе, что наследственность заключается въ динамическомъ перенесеніи свойствъ родителей на ребенка, въ сущности, не представленіе наше, — такъ какъ подробностей такого переноса мы себѣ представить не можемъ, — еще менѣе это будетъ гипотезою; это собственно выводъ изъ наблюдаемыхъ и анализируемыхъ явленій — непосредственный итогъ совокупности всѣхъ сдѣланныхъ наблюдений. Мы видимъ, что при наследственности дѣйствуютъ силы, придающія веществу видъ клѣтокъ, изъ которыхъ эти же силы путемъ различнаго ихъ расположенія создаютъ зданіе, какъ каменщикъ дѣлаетъ это изъ кирпичей. Зародышевая клѣтка кувшинки принуждена непремѣнно развиться въ новую кувшинку, а изъ яйца ели получится непремѣнно ель. Насильственность наследственности приурочивается къ веществу клѣтокъ, такъ какъ вѣдь всякая сила должна дѣйствовать на какое-либо вѣсомое вещество.

Наследственность ни въ коемъ случаѣ не представляетъ изъ себя особаго вида энергіи; она оказывается, однако, однимъ изъ проявленій великаго принципа, управляющаго вселенною, именно принципа передачи движенія. По понятіямъ физики, ядро зародышевой клѣтки является матеріальной системой специфическаго строенія, обладающей специфическимъ движеніемъ. При дѣленіи оно создаетъ новыя такія системы той же специфической конфигураціи, съ тѣмъ же характернымъ движеніемъ; такъ какъ вѣдь движеніе обуславливается въ матеріальной системѣ ея конфигураціей. Представимъ себѣ карманные часы, раздѣленные пополамъ, т.-е. не разрѣзанные посерединѣ, а такъ, чтобы получилось двое карманныхъ часовъ половиннаго размѣра, у которыхъ всѣ части по величинѣ равны какъ-разъ половинѣ первыхъ часовъ, то мы получимъ именно понятіе о ядрѣ до и послѣ его дѣленія. При восполненіи своего вещества дочерняя клѣтка ведетъ себя совершенно такъ же, какъ если бы раздѣленные на-двое часы, воспринимая въ себя нужныя количества мѣди, стали и т. д., выросли бы до первоначальнаго своего исходнаго размѣра, не прекращая при этомъ ни на минуту своего хода. Подобно тому какъ часового механизма нельзя создать изъ мыла и сургуча вмѣсто металла, такъ и структура

кѣлочнаго ядра приурочивается, конечно, къ особенному составу въ него входящихъ химическихъ соединенийъ.

Часовой механизмъ обладаетъ своеобразнымъ движеніемъ, и движеніе это можетъ быть передано, напр., при посредствѣ электричества, другимъ часовымъ механизмамъ. Соответственно этому и кѣлочное ядро можетъ переносить свое специфическое движеніе на другое, происшедшее изъ него кѣлочное ядро. Если на такую, слѣдующую отъ звена къ звену, передачу оказывается какое-либо насильственное воздѣйствіе, заставляющее его идти по опредѣленнымъ путямъ, то это насиліе можно назвать также и раздраженіемъ, вызывающимъ въ зародышевыхъ кѣлкахъ специальное направленіе ихъ развитія. Однако, съ которой бы стороны мы ни подходили къ этому вопросу, знанія подробностей и частныхъ его до тѣхъ поръ будетъ намъ недоставать, пока мы не будемъ въ состояніи располагать совершенно иными средствами увеличивать кѣлочное ядро, чѣмъ позволяютъ намъ наши современные микроскопы. Потому въ настоящее время мы недалеко ушли отъ старика *Блуменбаха*, который видѣлъ въ зародышѣ организмъ *niscus formativus*, стремленіе къ образованію опредѣленной формы, дававшее развитію зародыша опредѣленный путь и направленіе. Нашему времени принадлежитъ, однако, та заслуга, что загадка наслѣдственности цѣликомъ сведена къ вопросу о кѣлочной теоріи.

Въ настоящее время нѣтъ недостатка въ гипотезахъ о сущности наслѣдственности, сводящихся къ теоріи матеріальной передачи, причемъ носителями наслѣдственности считаются то неоформленные химическія соединения, то вещества, характеризующіяся опредѣленной формой. Я лично придерживаюсь того мнѣнія, что отъ такихъ гипотезъ мы ничего не выигрываемъ или, во всякомъ случаѣ, выигрываемъ лишь очень мало.

Одною изъ такихъ гипотезъ является химическая. Она принимаетъ, что форма органовъ является только вѣншимъ проявленіемъ ихъ различнаго вещественнаго состава. Это слѣдуетъ понимать такимъ образомъ: такъ какъ мы различаемъ на растеніи листья, чашелистики, лепестки, тычинки и т. д., то должны существовать и особые вещества, соответствующія каждой изъ этихъ частей; однимъ словомъ, должно быть столько веществъ, сколько насчитывается различныхъ частей. Небольшое количество каждаго вещества должно входить въ ядро зародышевой кѣлки и увеличиваться при развитіи растенія, для того чтобы, въ концѣ концовъ, образовать вновь новые органы. Конечно, вещества эти должны быть различны у разныхъ видовъ, даже у отдѣльныхъ расъ. Однако, въ такомъ случаѣ мы получаемъ такое невѣроятное количество веществъ, какова наша химія не

въ состояніи ни различить сколько-нибудь, ни опредѣлить. Навязываемое намъ при этомъ представленіе и въ томъ отношеніи чудовищно, что намъ приходится при этомъ допустить, будто въ микроскопически малую зародышевую клѣтку, скажемъ, цвѣтушаго конскаго каштана, должно было перекочевать немного «вещества», приблизительно изъ всѣхъ его клѣтокъ. И вотъ представьте себѣ теперь передачу индивидуальнаго сходства одного человѣка другому. Тутъ линія профиля потребовала бы также особаго вещества для своей передачи! Мнѣ кажется, что я имѣю право воздержаться отъ болѣе подробной критики этой гипотезы, которая немногимъ правдоподобіемъ предположенія, будто различныя по формѣ и величинѣ колеса часовъ непременно должны быть сдѣланы изъ различнаго матеріала.

Другою гипотезою является ученіе о такъ называемомъ пангенезѣ. Эта теорія предполагаетъ, будто по всему тѣлу распределены маленькія организованныя зародышевыя тѣла, пангены, способныя при развитіи новаго организма размножаться путемъ дѣленія. Тѣла эти являются матеріальными носителями наследственности. Если принять столько различнаго рода пангенъ, сколько различныхъ свойствъ присуще тѣлу родителей—къ чему опять-таки относится также и линія профиля—, то число ихъ въ ядрѣ зародышевыхъ клѣтокъ должно было бы достигать гигантской величины, и въ этомъ отношеніи гипотеза очень приближается къ химической. Однако, сторонники этой гипотезы допустили, что въ зародышевомъ ядрѣ можетъ заключаться лишь ограниченное число этихъ пангенъ, причемъ безконечное разнообразіе отдѣльныхъ формъ получается путемъ измѣненій въ различныхъ сочетаніяхъ ихъ, подобно тому, какъ изъ буквъ алфавита получается огромное число словъ, въ свою очередь, комбинирующихся въ безконечныя количества фразъ самаго разнообразнаго значенія. Однако, при этомъ упускается изъ виду то обстоятельство, что изъ простого встряхиванія буквъ еще не получаются слова, а что для этого требуется интеллигентное участіе наборщика; изъ простого сбиванія въ кучу словъ также не получается ни фразъ, ни мыслей, а необходима для этого интеллигентная работа писателя. Наследственность можетъ быть приравнена только лишь этой работѣ наборщика и писателя; это насъ снова приводитъ къ тому положенію, что наследственность приходится признать динамическимъ насиліемъ, такъ что на самомъ дѣлѣ отъ признанія пангенъ мы ничуть не выигрываемъ. Вѣдь что же, въ самомъ дѣлѣ, направить и расположить эти пангены, какъ не какая-либо сила?

Несомнѣнно, что въ клѣточномъ ядрѣ, являющемся носителемъ наследственныхъ свойствъ, заключены специально организованныя части и особая вещества; однако, наследственность сама по себѣ остается

для насъ динамическимъ процессомъ, передачею извѣстнаго рода движенія. Если уже непременно нужно сравнивать ея дѣйствіе съ чѣмъ-нибудь знакомымъ, то можно сравнить ее съ инстинктомъ животныхъ и разумомъ людей, который строить машину или домъ. Однако, дальнѣйшее развитіе здѣсь этой мысли завело бы насъ слишкомъ далеко.

Можно бы также сказать слѣдующее: наследственные признаки начертаны въ яйцѣ и сперматозоидѣ письменами, сравнимыми съ тѣми, которыми записываются въ нашей памяти событія. Но письмена наследственности начертаны значительно прочтѣе и вѣрнѣе, чѣмъ записи памяти; точность тутъ прямо безошибочная, по крайней мѣрѣ, до тѣхъ поръ, пока не являются особые, нарушающіе ее обстоятельства.

Одно, впрочемъ, совершенно недоступно ни знанію нашему, ни представленію: какимъ именно образомъ импульсъ наследственности воздѣйствуетъ на матеріальныя части клѣтокъ. Объ этомъ мы знаемъ такъ же мало, какъ и о дѣйствіи, напр., нашей воли на нервное и мышечное вещество нашего тѣла. Въ этомъ отношеніи импульсы наследственности совершенно сходны съ импульсами роста.

На то, что и инстинкты животныхъ могутъ передаваться по наследству, достаточно будетъ только указать. Паукъ не учится прядь свою паутину, ласточка не учится строить свое гнѣздо, — эти способности они приобрѣтаютъ по наследству. Можетъ-быть, и въ этомъ случаѣ можно говорить о пангенахъ инстинкта или веществахъ его?

ГЛАВА VIII.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ.

Молотокъ, топоръ, пила, буравчикъ и т. д. являются орудіями, которыми человѣкъ создалъ себѣ для опредѣленныхъ занятій, почему каждое изъ нихъ и приспособлено къ той специальной работѣ, къ которой оно служить. Насколько совершенно такое приспособленіе, въ этомъ можно убѣдиться, представивъ себѣ, напр., шутки ради кого-нибудь, кто сталъ бы пилить молоткомъ, вколачивать гвозди пилою или буравить топоромъ. Сказанное можетъ достаточно объяснить слово «приспособленіе».

Органы растений и животныхъ также представляютъ изъ себя орудія, необыкновенно хорошо приспособленныя къ жизненнымъ проявленіямъ. Уже въ жгутикахъ зооспоръ (см. стр. 14 и 53 и рис. 5 и 19)

мы познакомились съ аппаратомъ, напоминающимъ весла; благодаря чему дѣлается возможнымъ быстрое движеніе ихъ по водѣ. Специально приспособлены къ плаванію и плавники рыбъ, причемъ приспособленіе это разнообразно, такъ какъ различныя рыбы перѣдко отличаются самыми разнообразными плавниками. Приспособленіемъ къ той же функціи являются также ноги водяныхъ птицъ, снабженныхъ перепонкою; однако, въ этомъ видѣ приспособленіе уже менѣе исключительно и потому хуже достигаетъ своей цѣли, чѣмъ плавники; зато эти ноги съ плавательною перепонкою могутъ служить также и для ходьбы по землѣ. Къ послѣдней функціи приурочены конечности большинства млекопитающихъ, и если, напр., собака или человѣкъ могутъ также плавать, то это, во всякомъ случаѣ, уже будетъ вызвано крайней необходимостью. Чрезвычайно разнообразны приспособленія къ полету, начиная съ летательной перепонки летучей мыши до крыльевъ птицъ, бабочекъ и жуковъ.

Далѣе, напомнимъ объ органахъ чувствъ животныхъ, о глазѣ, ухѣ, носѣ, языкѣ и осязающихъ тѣльцахъ. Тутъ мы опять находимъ полное приспособленіе къ функціи. Все строеніе тѣла животного выражаетъ собою приспособленіе къ облегченію добыванія пищи и ея захватыванія. Остановимся на этомъ нѣсколько ближе.

Животныя плавающія, бѣгающія и летающія нуждаются въ движеніи и въ прекрасныхъ органахъ движенія для питанія. Въдъ пища ихъ, будь она растительная или животная, во всякомъ случаѣ, сама къ нимъ не придетъ, ее нужно отыскать и изловить. Однако, для этого имъ нужны не только ловкіе члены, но и соотвѣтственно построенное, легко-подвижное туловище. Самое устройство этого туловища опять-таки оказывается чрезвычайно удачнымъ приспособленіемъ. Пища животныхъ состоитъ изъ кислорода воздуха, служащаго для дыханія, затѣмъ изъ бѣлковъ, углеводовъ и жировъ, которые приходится извлекать изъ тѣла другихъ организмовъ. Поступленіе этой пищи въ ткани тѣла можетъ совершаться лишь въ случаѣ существованія обширныхъ всасывающихъ поверхностей. Всѣ эти сосудія поверхности тѣсно сплочены въ брюшной полости животного, такъ что опѣ мало стѣсняють его движенія; затѣмъ черезъ ротовое отверстіе вводится какъ воздухъ, такъ и всякая другая твердая и жидкая пища, отъ которой уже отнимаются настоящія пищевыя вещества внутреннею поверхностью кишекъ. Поверхность кишекъ очень велика, такъ же точно, какъ чрезвычайно обширна и вся внутренняя поверхность легочныхъ пузырьковъ, отнимающихъ отъ воздуха столь нужный животному кислородъ. Непригодный для дыханія азотъ возвращается въ атмосферу; кромѣ того, выталкивается остатокъ пищевой кашицы, лишенный въ кишкахъ своихъ питательныхъ веществъ.

Строеніе растений обнаруживаетъ въ распредѣленіи восприимающихъ пищу частей какъ-разъ обратный принципъ. Масса листьевъ растения состоитъ изъ многочисленныхъ, тонкихъ, какъ бумага, пластинокъ, обращающихъ къ воздуху и свѣту возможно большую поверхность. При помощи этихъ пластинокъ изъ воздуха высасывается газообразная пища; онѣ могутъ быть расположены снаружи, такъ какъ дереву, при его питаніи, не приходится перемѣщаться. Дерево крѣпко запускаетъ въ землю корни, такъ какъ питательныя вещества встречаются повсюду кругомъ. Потому оно безъ ущерба можетъ располагать также всасывающія поверхности корней снаружи этихъ органовъ. Тѣмъ сырымъ питательнымъ веществамъ, которыя животное вводитъ въ ротовую полость, у растений соотвѣтствуетъ вся окружающая



Рис. 34. Кончикъ корневого волоска съ пристающими къ нему частицами земли.

Увел. 240 разъ По Ноллю.

ихъ почва, а мелкіе корневые волоски (см. рис. 34) отвѣчаютъ всасывающей поверхности кишекъ; вѣдь корни выбираютъ изъ почвы всѣ минеральныя вещества, необходимыя для растения. Такимъ образомъ, въ различной внѣшней формѣ дерева или хлѣбнаго животнаго мы видимъ только проявленіе различнаго рода приспособленій къ особымъ условіямъ жизни

органовъ, принимающихъ пищу; форма организмовъ опредѣляется послѣдними, становится въ ихъ распоряженіе путемъ приспособленія.

Однако, опредѣленная форма дерева получается лишь благодаря своеобразнымъ приспособленіямъ къ внѣшнимъ условіямъ жизни, влияющимъ на его ростъ. Сѣянецъ, только-что освободившійся изъ сѣмени, замѣчательнымъ образомъ отвѣчаетъ на раздраженіе силы тяжести. Последняя прежде всего заставляеть его устанавливаться по линіи земного радіуса. Затѣмъ точка роста корня притягивается по отвѣсной линіи по направленію къ центру земли, точка же роста стебля (см. рис. 35) по этому же направленію отталкивается отъ центра земли. Въ результатѣ оказывается, что вся корневая система растения погружена въ землю, между тѣмъ какъ стебель стоитъ въ воздухѣ. Затѣмъ начинается развѣтвленіе какъ того, такъ и другого. Первые боковыя вѣтви еще сохраняютъ раздражимость относительно силы тяжести, но она сказывается уже иначе, чѣмъ въ главной оси. Тяжесть заставляеть боковыя вѣтви расти по косому направленію вверхъ, боковыя же корни идутъ въ томъ же косомъ направленіи книзу. Если бы оси второго порядка, въ смыслѣ геотропической раздражимости, ничѣмъ не отличались отъ осей перваго порядка, то главный корень образовалъ бы вмѣстѣ съ боковыми одинъ

компактный направляющийся вниз пучокъ, и точь-въ-точь то же самое дѣлалъ бы стебель со своими вѣтвями, направляясь, однако, уже не внизъ, а вверхъ; тогда не могло бы существовать ни кроны дерева, ни раскидистой корневой системы. Затѣмъ нужно принять во вниманіе еще оси третьяго и высшихъ порядковъ какъ стебля, такъ и корня. Эти уже, повидимому, вовсе не подчинены болѣе дѣйствию силы тяжести и растутъ, какъ угодно, во всѣхъ направленіяхъ. Благодаря этому болѣе тонкія вѣтви древесной кроны раскидываются такъ широко, что сидяція на нихъ листья могутъ безъ остатка использовать окружающій ихъ воздухъ и свѣтъ; въ то время мелкія развѣтвленія боковыхъ корней пронизываютъ почву во всѣхъ направленіяхъ и приходятъ въ соприкосновеніе съ возможно большимъ количествомъ почвенныхъ частицъ. Эта геотропическая установка растенія является, стало-быть, также приспособленіемъ къ акту питанія. Сильный геотропизмъ главной оси нуженъ былъ для того, чтобы поднять кверху крону и зарыть въ нѣдра земли корневую систему, служащую, кромѣ того, еще и органомъ укрѣпленія растенія. Ослабленіе же и даже полное прекращеніе дѣйствія геотропизма также необходимы для боковыхъ осей, которыя безъ этого не были бы въ состояніи раскинуть достаточно широко свои мелкія вѣтви.

Этимъ впрочемъ геотропическое приспособленіе растенія еще не кончается. Каждый садоводъ-любитель знаетъ, что если обрѣзать конецъ главной оси молодого деревца, чтобы помѣшать его дальнѣйшему удлиненію, концы росшей дотолѣ

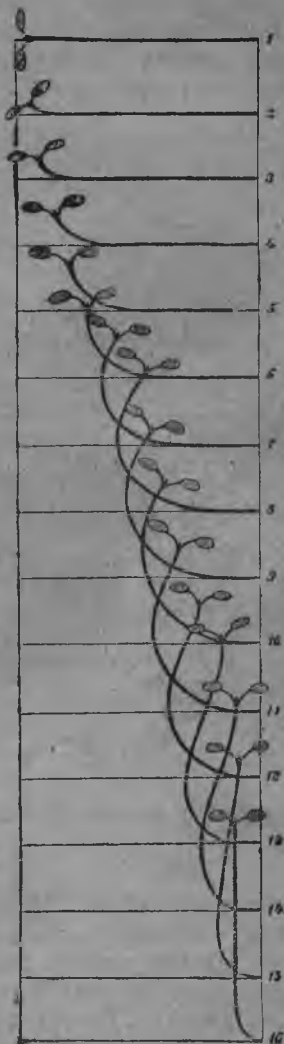


Рис. 35. 16 фазъ геотропическаго искривленія сѣянца растенія, прорастающаго въ полутьмѣ. Въ стадіи 1 — сѣянецъ положенъ горизонтально, въ стадіи 16 — онъ выпрямился вертикально. По Поляю.

вбокъ верхней боковой вѣтви, а иногда и многихъ боковыхъ осей, приподнимаются и начинаютъ дальше расти уже вертикально. Слѣдовательно, сильный геотропизмъ передался изъ главной оси, которой одной онъ раньше только и былъ присущъ, боковымъ осямъ. Въ этомъ замѣчательномъ приспособленіи дерева надо видѣть средство выравнивать ущербы, наносимые ему пораненіями. Растеніе, слѣдовательно, способно производить особія движенія, вызываемыя и поддерживаемыя



Рис. 36. Растеніе-пруть бобровникъ (*Spartium junceum*) на скалистомъ островѣ Адриатики близъ Ровиньо.

внѣшними силами, благодаря которымъ оно въ состояніи получать форму и положеніе, благопріятныя для его дальнѣйшаго существованія.

Однако, мощное развитіе листьевъ оказывается растенію выгоднымъ лишь въ томъ случаѣ, когда оно растетъ въ достаточно влажномъ климатѣ. Въ сухихъ, горячихъ странахъ растенія сокращаютъ свою листовую поверхность. Въ этомъ случаѣ мы видимъ приспособленіе, служащее къ устраненію сильной потери воды черезъ надземныя

части. Наклонность къ такого рода уменьшенію листьевъ замѣчается уже у многихъ растений средиземноморскихъ странъ, у которыхъ листья подчасъ становятся тонкими, узкими, какъ у осоки (рис. 36), или даже роль фотосинтеза прямо передается зеленымъ, безлистнымъ стеблямъ (рис. 37). Во многихъ случаяхъ листья уменьшаются и принимаютъ видъ чешуекъ;



Рис. 37. *Ruscus aculeatus*. Лилейное растеніе, родящееся на южномъ берегу Крыма. Листья очень малы, кажущіеся листья — расширенныя вѣтви-кладоди, на которыхъ сидятъ мѣстами цвѣты; по Кернеру.

подчасъ они бываютъ покрыты толстымъ слоемъ воска или волосянымъ покровомъ, имѣющимъ цѣлю защитить ихъ отъ испаренія. Въ то время какъ у насъ листья двудольныхъ въ типичныхъ случаяхъ располагаются горизонтально, представители австралійской флоры, напротивъ, обнаруживаютъ тенденцію ставить ихъ вертикально. Въ Новой

Голландіи солнце грѣетъ жарко, почва же часто бываетъ бѣдна влагою; при вертикальномъ положеніи листовыхъ пластинокъ они все-таки получаютъ свѣта достаточно, а между тѣмъ этимъ способомъ достигается также извѣстная защита отъ чрезчуръ сильнаго испаряющаго дѣйствія солнечныхъ лучей. Обыкновенно у проростковъ такихъ растений листья занимаютъ нормальное положеніе, и вертикально располагаются лишь послѣдующіе листья. Молодые экземпляры эвкалипта



Рис. 38. Вѣтвь *Acacia heterophylla*, несущая нормальные двояко-перистые листья, а также одни расширенныя черешки—филлодии. По Манжену.

несутъ горизонтальныя листовыя пластинки; только на болѣе старыхъ вѣтвяхъ онѣ переворачиваются и располагаются тогда вертикально. Сѣянцы многихъ сотенъ австралійскихъ видовъ акаціи отличаются перистыми горизонтальными листьями. Однако по мѣрѣ роста растений, пластинки отмираютъ и черешки расширяются, получая видъ вертикально стоящихъ пластинокъ (рис. 38). У другихъ видовъ листьевъ

не образуется вовсе, зато на стеблѣ вырастаютъ вертикальныя фотосинтезирующія крылья *).

Самымъ нагляднымъ примѣромъ приспособленія къ сухимъ мѣстностямъ самага жаркаго пояса земли могутъ служить представители тропическаго семейства кактусовъ. Надземное тѣло кактусовъ представляется намъ то въ видѣ дыни, то колонны; нерѣдко оно имѣетъ видъ длинной трехгранной призмы; наконецъ, встрѣчаются также и цилиндрическія, змѣевидныя, иногда даже плоскія, членистыя формы. Всѣ эти образованія представляютъ изъ себя стволы съ мясистою клѣточной тканью, у которыхъ листья въовсе нѣтъ, такъ что масса ихъ поэтому ограничена сравнительно небольшою поверхностью. Фотосинтезирующій аппаратъ этихъ растений состоитъ изъ тонкаго слоя хлорофиллоносныхъ клѣтокъ, которыя покрываютъ остальную, безцвѣтную ткань, выполняющую стебель. Въ типѣ кактусовъ мы встрѣчаемся такимъ образомъ съ возможнымъ уменьшеніемъ поверхности, благодаря чему устраняется излишнее испа-



Рис. 39. Степное растение — комнасъ *Lactuca Scariola*; налѣво съ востока (листья видны съ поверхности), направо съ юга — листья видны съ ребра. По Кернеру.

*) Въ нашихъ степныхъ мѣстностяхъ встрѣчаются такъ наз. растенія-компасы, напр. *Lactuca Scariola* (см. рис. 39), располагающія всѣ листовыя пластинки, къ тому же еще торчащія довольно круто вверхъ, въ одной плоскости, соответствующей меридіану. Такимъ образомъ, въ полдень, когда солнцепекъ особенно силенъ и солнце стоитъ почти въ зенитѣ, лучи его лишь скользятъ по листовымъ пластинкамъ, между тѣмъ какъ освѣщаютъ ихъ лучи лишь восходящаго и заходящаго солнца. Въ туманную погоду такими растениями можно пользоваться какъ компасомъ, откуда и ихъ названіе.

Прим. пер

ренье. Съ другой стороны, впрочемъ, такое сокращеніе фотосинтезирующей поверхности влечетъ за собою неизбежное замедленіе въ питаніи и медленный ростъ, сравнительно съ другими растеніями, листья которыхъ даютъ имъ возможность сильно увеличить питающую поверхность (см. рис. 40).

Климатическія воздѣйствія данной мѣстности, какъ мы видимъ изъ сказанныхъ примѣровъ, кладутъ на растенія такой же отпечатокъ, какъ печать на мягкій воскъ или сургучъ.



Рис. 40. *Euphorbia globosa*. Молочай, напоминающий по внешнему виду кактусъ. По Шиннеру.



Рис. 41. Заразиха *Orobanchе*, паразитирующая на корнях богородской травы (*Thymus*). По Маллену.

Зеленыхъ листьевъ лишены также и тѣ растенія, которымъ приходится бороться съ недостаткомъ воды, но которыя получаютъ углеродистую пищу инымъ способомъ, чѣмъ дѣлаютъ это типичныя растенія.

Заразиха (*Orobanchе ramosa*; рис. 41) является паразитомъ изъ двудольныхъ, питающимся соками конопли *). Рядомъ съ побѣгами конопли приходится встрѣчаться густыми группами побѣговъ этого растенія.

*) Въ южн. Россіи отъ заразихи страдаютъ главнымъ образомъ, табакъ и клеверъ.

Паразитъ несетъ на нижнемъ концѣ своего стебля короткіе, пучковидные корни, во многихъ мѣстахъ срастающіеся съ болѣе длинными корнями конопли. Въ мѣстахъ этого срастанія и происходитъ высасываніе соковъ конопли паразитомъ, такъ что послѣдній питается ею какъ травоядное животное. При такомъ положеніи вещей заразихъ не приходится усваивать углекислоты, и потому ей не нужно и зеленыхъ листьевъ; ея лишенные листозелени побѣги несутъ однѣ лишь безцвѣтныя чешуи, затѣмъ цвѣты и плоды. Зеленые листья конопли усваиваютъ углекислоту также и для паразита.

Подобнаго рода соотношенія мы встрѣчаемъ также и у повелицы (*Cuscuta Epilinum*), которая обвиваетъ стебель льна и подымается по

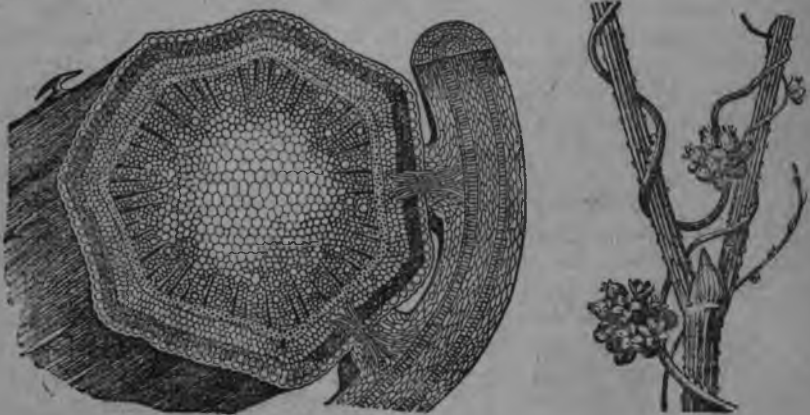


Рис. 42. Повелица (*Cuscuta Europaea*), паразитирующая на хмѣлѣ. Нарѣзъ представленъ, при увел. въ 40 разъ, разрѣзъ стволовъ хозяина и паразита, причемъ видно, какъ послѣдній запускаетъ свои корни-присоски въ ткань хмѣля.

нему *). И этотъ паразитъ (см. рис. 42) лишенъ листьевъ и хлорофилла — онъ пробуравливаетъ ткань растенія-хозяина короткими корнями-присосками и питается, такимъ образомъ, его соками.

Въ двухъ послѣднихъ случаяхъ приспособленіе носитъ до нѣкоторой степени отрицательный характеръ—листья не развиваются, такъ какъ стали излишними; напротивъ того, корни обнаруживаютъ положительное приспособленіе, такъ какъ они превращаются въ сосущіе органы.

*) *Cuscuta Europaea* водится также на крапивѣ, хмѣлѣ и весьма многихъ другихъ растеніяхъ. *Прим. пер.*

Особенно богата примѣрами положительнаго приспособленія группа насѣкомоядныхъ растеній, состоящая изъ представителей самыхъ различныхъ семействъ. Росянка и мухоловка уже были нами упомянуты въ 6 главѣ (стр. 48). У нихъ обнаруживаются приспособленія какъ къ ловлѣ насѣкомыхъ, такъ и къ перевариванію ихъ. Однимъ изъ замѣчательнѣйшихъ относящихся сюда типовъ является тропическій родъ кувшиноносовъ (*Nepenthes*), конецъ листовой пластинки которыхъ (см. рис. 43) превращается въ открытый кувшинъ съ крышкою, куда падаютъ мелкія животныя; затѣмъ они перевариваются жидкостью, выделяющейся въ нижней части кувшина и близкой по составу къ желудочному соку животныхъ *). Отъ этихъ непентовъ опять-таки сильно различаются приспособленія для ловли насѣкомыхъ у пузырчатки (*Utricularia*) и жирянки (*Pinguicula* **).

Обыкновенные листья растеній, напр., конского каштана, липы, ясеня, приходится признать приспособленіемъ къ усвоенію углекислоты изъ воздуха, такъ какъ отношеніе ихъ массы къ поверхности даетъ имъ возможность весьма тѣсно соприкасаться съ воздухомъ и наилучшимъ образомъ использовать свѣтъ. Три приведенныхъ примѣра показываютъ намъ также, что развитіе листьевъ даже въ случаѣ сохраненія общаго принципа увеличенія поверхности можетъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ быть весьма различнымъ, причемъ трудно сказать, чѣмъ одна форма лучше другой. Такимъ образомъ, разнообразіе формъ повсюду сопровождаетъ всякое приспособленіе.

У большинства растительныхъ формъ можно найти приспособленія; иными словами, удастся показать, почему именно форма извѣстнаго органа, будучи какъ-разъ такою, какая она есть, особенно хорошо приспособлена къ своей функціи. Однако, въ нѣкоторыхъ случаяхъ приспособленіе не поддается объясненію, напр., трудно объяснить разнообразіе формы листьевъ многихъ растеній; или чѣмъ, напр., объяснить тотъ фактъ, что большинство однодольныхъ имѣетъ 6, а столько

*) Не слѣдуетъ думать, что крышка кувшина при этомъ захлопывается—она служитъ лишь дождевымъ зонтикомъ, защищающимъ кувшинъ отъ переполненія дождевою водою. Послѣдняя увеличила бы его вѣсъ и заставила обломиться или, въ лучшемъ случаѣ, опрокинуться и вылить жидкость вмѣстѣ съ заловленными насѣкомыми. Кромѣ того дождевая вода могла бы разбавить кислый сокъ, выделяющійся въ кувшинъ. Эти кувшиноносы нерѣдко утоляли жажду путешественниковъ на Мадагаскарѣ и на Зондскихъ островахъ, гдѣ ихъ водится особенно много.

**) Пузырчатка ловить не насѣкомыхъ, а, главнымъ образомъ, мелкихъ ракообразныхъ, можетъ-быть, даже самую мелкую рыбу молодъ. Такимъ образомъ, дарвиновское выраженіе «насѣкомоядныя» (insectivorous plants) слѣдуетъ замѣнить другимъ названіемъ, хотя бы, напр., «звѣреловыя»... Съ нецентами эти растенія имѣютъ то общее, что ловятъ животныхъ пассивно.

Примѣчанія пер.



Рис. 43. Плѣвомодное растеніе кувшинонось (*Nepenthes distillatoria*).

двудольныхъ пять тычинокъ. Въ этихъ случаяхъ говорятъ о морфологическихъ признакахъ, въ противоположность признакамъ приспособленія.

Самыми замѣчательными изъ всѣхъ приспособленій являются, конечно, двойныя приспособленія—когда два различныхъ организма взаимно поддерживаютъ другъ друга въ ихъ жизненныхъ отправленіяхъ. Большинство относящихся сюда явленій обнаруживается во взаимныхъ приспособленіяхъ цвѣтовъ и насѣкомыхъ.

Детальное описаніе примѣровъ этихъ важнѣйшихъ приспособленій повело бы насъ здѣсь слишкомъ далеко, и я долженъ указать въ данномъ случаѣ на соотвѣтствующіе отдѣлы учебниковъ ботаники. Особенное вниманіе приходится при этомъ удѣлить тому обстоятельству, что окрашенные лепестки двудольныхъ и соотвѣтствующія имъ части околоцвѣтника однодольныхъ всѣ безъ исключенія представляютъ изъ себя приспособленіе къ опыленію при посредствѣ насѣкомыхъ, посредствомъ котораго устраняется самоопыленіе и доставляется растенію чужая цвѣтень. Цвѣты устраиваютъ для достиженія этой цѣли самыя разнообразныя механическія аппараты, которые, въ большинствѣ случаевъ, находятся въ строгомъ соотвѣтствіи со строеніемъ извѣстнаго вида насѣкомыхъ, совершающаго оплодотвореніе.

Укажемъ здѣсь только лишь на проявляющіяся при этомъ взаимоотношенія. Оплодотвореніе при посредствѣ насѣкомыхъ опредѣляется извѣстной формой цвѣтовъ; кромѣ того, выдѣленіемъ цвѣтами меда и тѣмъ еще, что сама пыльца липкая. Вотъ три приспособленія, которыя всегда идутъ рука-объ-руку, такъ что ихъ приходится отличать отъ обыкновенныхъ приспособленій, какъ приспособленія сложныя. Въдѣ всѣ растенія, оплодотворяющіяся при посредствѣ вѣтра, лишены окрашенныхъ лепестковъ, не выдѣляютъ меда и потому ихъ не посѣщаютъ насѣкомыя; наконецъ, цвѣтень у нихъ сухая (не липкая!), такъ что вѣтеръ легко можетъ разносить ее.

Такимъ образомъ, выдѣленіе меда также является приспособленіемъ, служащимъ дѣлу переноса пыльцы. Это показываетъ, что приспособленіе вовсе не всегда должно непременно проявляться въ видѣ спеціальнаго измѣненія формы—оно можетъ выражаться и въ видѣ химической работы. Поскольку окраска и аромат цвѣтовъ служатъ для приманки насѣкомыхъ, и они тоже оказываются признаками приспособленія, вырабатываемыми химическимъ путемъ при обмѣнѣ веществъ.

Изъ этого примѣра, равно какъ изъ упомянутого выше геотропизма и выдѣленія пищеварительнаго сока звѣреловали, мы видимъ, что приспособленіе можетъ быть какъ фізіологическимъ, такъ и морфологическимъ, что оно можетъ проявляться не только въ строеніи органа, но такъ же точно и въ его функціяхъ.

Организмъ животнаго также обнаруживаетъ большое число физиологическихъ приспособленій. Сюда относятся голодъ, возбужденіе нервной системы особью другого пола. Къ составу атмосферы наше тѣло тоже приспособлено—чистый кислородъ вредно дѣйствуетъ на дыханіе. Несомнѣнно и мозгъ нашъ приспособленъ къ мышленію, хотя анатомически этого доказать и нельзя; однако, къ нѣкоторымъ представленіямъ нашъ мозгъ не вполне приспособленъ, напр. къ представленію пространства, котораго мы себѣ не можемъ представить ни конечнымъ, ни безконечнымъ. Въ умѣннн животныхъ летать и плавать мы узнаемъ физиологическія приспособленія къ питанію на ряду съ морфологическими приспособленіями данныхъ органовъ къ соотвѣтствующимъ способамъ передвиженія.

Къ приспособленіямъ относятся также инстинкты животныхъ. Если наукъ въ своей паутинѣ поражаетъ насъ своимъ искусствомъ, хотя дѣлать ее онъ ни у кого не учился, а получилъ эту способность по наслѣдству, то это можно приравнять тому, какъ при ростѣ зародышъ рыбы получаетъ плавники и жабры въ видѣ приспособленія къ водному образу жизни, хотя интеллектъ и воля животнаго въ этомъ никакъ не участвуютъ. Извѣстныя наклонности и инстинкты являются психологическими приспособленіями.

Такимъ образомъ, подѣ приспособленіемъ мы понимаемъ выгодную для организма реакцію его на внѣшнія условія, какъ въ образованіи извѣстныхъ формъ, такъ и въ отправленіяхъ. Организациі растений и животныхъ приходится отвѣчать на многочисленныя задачи, нѣсколько примѣровъ которыхъ мы привели ниже. Приспособленіе выражается въ томъ, что задачи эти разрѣшаются наиболѣе подходящими средствами.



Г л а в а IX.

ЦѢЛЬ И НАЗНАЧЕНІЕ ВЪ ЖИВОЙ ПРИРОДѢ.

Во всѣхъ приспособленіяхъ человѣческихъ орудій къ той работѣ, какую имъ приходится совершать, а также во всѣхъ приспособленіяхъ организмовъ къ ихъ отправленіямъ воплощаются извѣстная цѣль и назначеніе. Въ растеніяхъ и животныхъ они выступаютъ столь ясно, что вопросъ о цѣлесообразности является исходнымъ пунктомъ каждаго разъясненія сущности жизни. Плавники рыбы, крылья жука оказываются не только приспособленіями, но и при данныхъ условіяхъ жизни

животного чрезвычайно цѣлесообразными, соответствующими назначенію, приспособленіями.

Карль Эрнестъ ф. Баръ первый указалъ на разницу понятій между цѣлью и назначеніемъ (Ziel u. Zweck) и поставилъ на ряду съ выраженіемъ «отвѣчающій назначенію» или «цѣлесообразный» выдуманный имъ терминъ «цѣлестремительный» (zielstrebig). Онъ опредѣляетъ разницу слѣдующимъ образомъ *): «назначеніе—это задача, къ которой мы стремимся, цѣль—это извѣстное направленіе нашей дѣятельности; назначеніе есть выраженіе свободы, цѣль есть заранѣе предписанный результатъ, достигаемый иногда по необходимости» **).

Мнѣ представляется сомнительнымъ, исчерпалъ ли К. Э. фонъ Баръ въ этомъ опредѣленіи весь смыслъ этихъ словъ. Мнѣ кажется, что стремленіе къ извѣстной цѣли, будь то у машины или въ живомъ организмѣ, особенно рельефно выступаетъ въ развитіи, между тѣмъ какъ цѣлесообразность (соответствіе съ назначеніемъ) сказывается главнымъ образомъ, у готоваго, оконченнаго объекта. Развитіе крыльевъ воробья—это процессъ цѣлестремительный; цѣлесообразно же крылья работаютъ тогда, когда они готовы. Чтобы создать подкову, надо совершить рядъ правильно «нацѣленныхъ» ударовъ молотомъ; цѣлесообразность же выразится въ подковѣ лишь тогда, когда она будетъ хорошо подходить къ подковѣ.

Мы можемъ сказать, что во всякомъ взросломъ организмѣ, напр., въ лягушкѣ, хвощѣ или яблонѣ, намѣчается каждый разъ своеобразная цѣль, но при этомъ и удовлетворяются извѣстныя назначенія. Такое-то дерево произошло путемъ безчисленнаго множества дѣленій кѣлокъ, которыя всѣ были направлены къ конечному достиженію предначертаннаго наслѣдственностью облика, но при этомъ они удовлетворяютъ своему назначенію и далѣе, заботясь о сохраненіи особи и вида. Въ цѣли, къ которой стремятся всѣ эти движенія роста, вопросъ идетъ о чемъ-то будущемъ, что должно быть. Обѣ цѣли—развитіе своей особи и сохраненіе вида—преслѣдуются примѣненіемъ обыкновенныхъ силъ природы въ рамкахъ причинности; однако, цѣли эти достигаются лишь тѣмъ, что развившіеся при ростѣ зародыша конусы нарастанія, ткани, корни, листья, цвѣты и т. д., имѣютъ свое назначеніе, функционируютъ цѣлесообразно. Такъ цѣль и назначеніе дополняютъ другъ друга.

*) Въ своемъ сочиненіи «Studien aus dem Gebiete der Naturwissenschaften», стр. 180.

**) Мы переводимъ слово «Ziel» черезъ цѣль, слово «Zweck» — черезъ назначеніе; «zweckmässig» будетъ означать тогда «отвѣчающее назначенію»: по обыкновенно слово «zweckmässig» переводятъ «цѣлесообразный», и мы не могли отказаться совсѣмъ отъ этого выраженія, хотя въ данномъ случаѣ оно является сбивчивымъ.

Значительное большинство процессовъ движенія, на которыхъ зиждется жизнь, преслѣдуетъ извѣстную цѣль. При этомъ вовсе не слѣдуетъ думать, что всѣ они направлены къ одной цѣли, напротивъ, пути ихъ могутъ расходиться и перекрещиваться. Вспомнимъ хотя бы только о дыханіи и фотосинтезѣ растений, о накопленіи и расходованіи запасныхъ веществъ. Однако, общая, единственная цѣль развитія достигается только при помощи всѣхъ этихъ движеній, и если бы каждое изъ нихъ было нецѣлесообразно, то и достиженіе общей цѣли стало бы невысказаннымъ. Всѣ эти движенія здѣсь, какъ и въ хорошо построенной машинѣ, должны быть цѣлесообразны. Такимъ образомъ, цѣлесообразнымъ приходится признать не только строеніе организмовъ, но и движенія ихъ, обусловленные этимъ строеніемъ, и, стало-быть, также и ихъ отправленія. Неужели мы не признаемъ цѣлесообразнымъ переноса груды матери молокомъ передъ рожденіемъ ребенка, который, вѣдь, не переноситъ другой пищи?

Впрочемъ, цѣлесообразность проходитъ черезъ все развитіе, такъ что въ этомъ отношеніи всякая ступень развитія оказывается, въ вышеприведенномъ смыслѣ этого слова (я вспоминаю при этомъ примѣръ подковы), до извѣстной степени законченнымъ образованіемъ. Каждая послѣдующая ступень развитія является результатомъ цѣлесообразности предыдущей ступени. Въ этомъ смыслѣ слова и яйцо оказывается цѣлесообразно построеннымъ образованіемъ.

Куда бы мы ни обратили своего взора на организованную природу, вездѣ мы видимъ, что въ организаціи воплощено извѣстное назначеніе. Кто станетъ отрицать это? Не только правильно, но и вполне научно можно сказать: легкія служатъ для дыханія, глаза для зрѣнія, ухо для слуха, зубы для жеванія, крылья бабочки для полета. Для листьевъ, корней, цвѣтовъ растений точно также легко опредѣлить ихъ назначеніе. Кто станетъ сомнѣваться въ томъ, что цѣлесообразность (соотвѣтственно назначенію) этихъ органовъ растений и животныхъ точно такъ же очевидна, какъ видна она и въ отдѣльных частяхъ карманныхъ часовъ?

Биологія до такой степени пропитана цѣлесообразностью въ живой природѣ, что мы смотримъ на цѣлесообразность въ устройствѣ даннаго организма какъ на нѣчто, само собою понятное. Когда мы встрѣчаемся съ чѣмъ-либо нецѣлесообразнымъ, то оно представляется намъ исключеніемъ, особенностью, причемъ у насъ въ тайнѣ всегда шевелится подозрѣніе, не скрыто ли еще отъ насъ назначеніе данной части. Гельмгольцъ превосходно охарактеризовалъ это *):

*) «Популярно-научныя бесѣды», II, стр. 201.

«Поистинѣ замѣчательная и при ростѣ науки все болѣе и болѣе обнаруживающаяся цѣлесообразность строенія и отнравленій живыхъ существъ, вѣроятно, послужила главнымъ поводомъ къ тому, что жизненные процессы стали сравнивать съ образомъ дѣйствія начала, дѣйствующаго на подобіе души. Во всемъ окружающемъ насъ мірѣ мы знаемъ всего лишь одинъ рядъ явленій, носящихъ подобный ха-

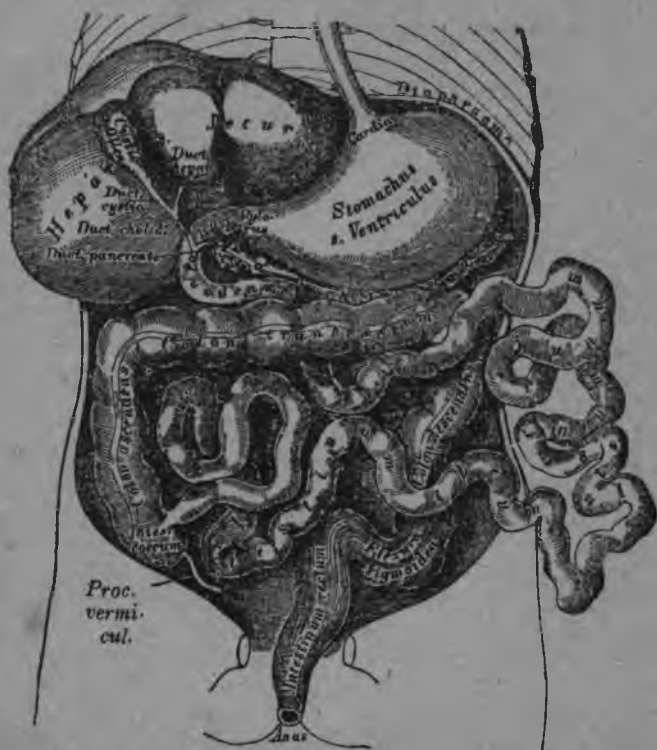


Рис. 44. Пищеварительный каналъ человѣка. *Intest. coecum*—слѣпая кишка; *Proc. vermicul.*—червеобразный отростокъ. (Изъ атласа Гейцмана).

ракторъ—это будутъ дѣйствія и поступки разумнаго человѣка; и приходится сознаться, что въ безконечномъ ряду случаевъ органическая цѣлесообразность кажется настолько выше способностей человѣческаго разума, что за ней приходится признать скорѣе высшій, нежели низшій характеръ».

Нами уже было указано на то, что отдѣльные приспособленія организмовъ могутъ намъ казаться и нефлесообразными. Можетъ ли такое исключеніе возбуждать сомнѣніе въ принципѣ цѣлесообразности строенія растений и животныхъ вообще? Я говорю—нѣтъ! И въ машинахъ, построенныхъ людьми, многое оказалось нефлесообразнымъ; во многихъ случаяхъ эти несоотвѣтствующія своему назначенію части удалось замѣнить другими, иногда же этого сдѣлать не удавалось. Можетъ ли такое исключеніе повліять на наше общее убѣжденіе въ томъ, что вообще машины являются цѣлесообразными сооружениями? Конечно, нѣтъ. Полезно будетъ привести нѣсколько подходящихъ примѣровъ нефлесообразныхъ свойствъ животныхъ.

Первымъ примѣромъ будетъ червеобразный отростокъ слѣпой кишки чело-вѣка. Назначенія его фізіологія открыть не можетъ, между тѣмъ какъ этотъ невзрачный на видъ органъ многимъ причинялъ болѣзнь и смерть, когда въ него попадало постороннее тѣло и причиняло воспаленіе. Можно возразить, что мы пока еще не знаемъ фізіологическаго назначенія этого отростка, подобно тому какъ до недавняго времени не знали значенія селезенки, какъ считали лишнимъ органомъ щитовидную железу, хотя теперь намъ извѣстно, что обладаніе этими органами для тѣла весьма важно. Но, вѣроятно, червеобразный отростокъ—просто рудиментарный органъ и потому въ фізіологическомъ отношеніи значенія не имѣетъ (рис. 44—47).

Въ видѣ другого примѣра можно назвать ядь блохи. Блоха живетъ въ качествѣ паразита на тѣлѣ млекопитающихъ и чело-вѣка. Ядь, попадающій черезъ проколотую блохою ранку, моментально причиняетъ болѣзненное воспаленіе. Обыкновенно реакція на это раздра-

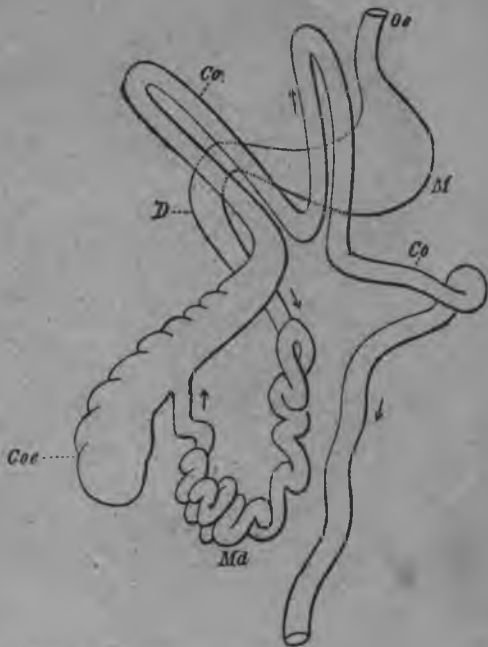


Рис. 45. Кишечникъ сурка (*Arctomys Ludovicianus*). Ое—пищеводъ; М—желудокъ; Мд—тонкая кишка; D—двенадцатиперстная кишка; Со—толстая кишка; Сое—слѣпая кишка. (Изъ Гегенбаха).

женіе со стороны хозяина стоитъ блохѣ жизни, и въ этомъ смыслѣ присутствіе яда для паразита нецѣлесообразно и даже вредно. Очевидно, блохѣ было бы выгодноѣ, если бы уколъ не сопровождался болью; еѣ тогда труднѣе было бы поймать, и потому она имѣла бы болѣе шансовъ размножиться. У вида блохи, живущей исключительно на человѣкѣ, невозможно уловить ни малѣйшаго смысла въ этомъ ядѣ. Съ точки зрѣнія обычной цѣлесообразности организмовъ мы, можемъ - быть,

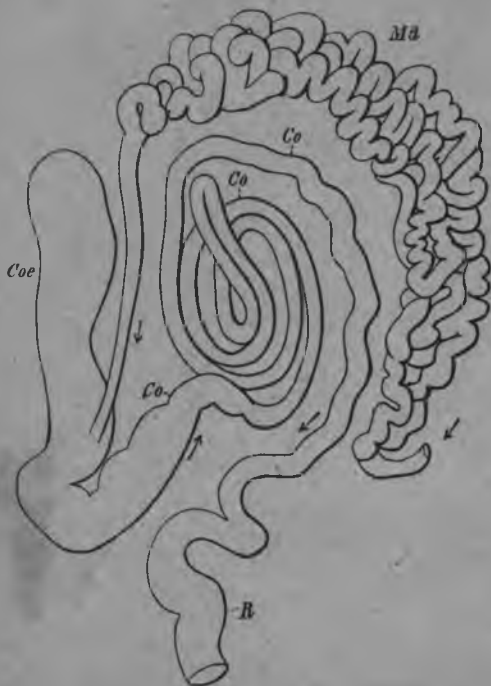


Рис. 46. Кишечникъ антилопы (*Antilope dorcas*).
Ma—тонкая кишка; *Co*—толстая кишка; *R*—пря-
 мая; *Coe*—слюнная кишка. (Изъ Гегенбаура).

знать, что цѣлесообразное строеніе создаетъ существенное различіе между живую и неживую природою. Мы оставляемъ при этомъ въ сторонѣ неодаренная жизнью, но, тѣмъ не менѣе, цѣлесообразно работающія созданія искусства человѣка и цѣлесообразныя сооруженія животныхъ, напр., сѣти паука, гнѣздо осы и т. п. Такой цѣлесообразности, такого отвѣчающаго назначенію строенія, какимъ обла-
 даютъ машины, я не могу признать въ области мертвой природы.

можемъ объяснить появленіе яда блохи такимъ образомъ, что блоха происходитъ отъ другой формы, для которой ядовитость была выгодна, такъ какъ, быть-можетъ, благодаря ей данное животное могло убивать другихъ, болѣе мелкихъ животныхъ, или вызывать на листьяхъ растений особые наросты, служившіе для развитія въ нихъ личинокъ. Если наша современная блоха происходитъ отъ такого животнаго, то пришлось бы признать, что способность ея размножаться столь велика, что, несмотря на присутствіе потерявшаго нынѣ свою цѣлесообразность яда, этого животнаго не удалось еще до сихъ поръ истребить.

Если мы оставимъ въ сторонѣ эти исключенія, то придется при-

Вода является необходимымъ условіемъ для существованія рыбъ, раковъ, медузъ и т. п.; однако, сказать, чтобы она была устроена для жизни этихъ животныхъ цѣлесообразно,—это было бы невѣрно. Хотя безъ тѣхъ свойствъ воздуха, какія они есть, растенія и животныя не могли бы существовать, но, тѣмъ не менѣе, воздухъ только даетъ извѣстные условія, но не воплощаетъ въ себѣ никакой цѣли; говорить о назначеніи воздуха поддерживать жизнь животныхъ—невозможно. Въ этомъ приходится отличать обоснованную телеологію отъ необоснованной или неосновательной.

Разъ мы признаемъ для неорганической природы одни лишь причинныя воздѣйствія, а для живой на ряду съ этими послѣдними еще цѣль и назначеніе, намъ приходится нѣсколько подробнѣе ориентироваться во взаимоотношеніяхъ понятія «причинности» съ понятіемъ «назначенія».

Каждая телеологическая связь явленій предполагаетъ существованіе и причинной связи. Если кто-нибудь печатаетъ обвинительный актъ, онъ имѣетъ назначеніе и преслѣдуетъ извѣстную цѣль; однако, такой актъ находится и въ причинной зависимости отъ массы обстоятельствъ: отъ образа дѣйствія обвиняемаго, отъ способа мышленія обвинителя, отъ его мышечныхъ движеній при изготовленіи рукописи, отъ дѣятельности наборщика, наконецъ, отъ словолитчика. Если мы станемъ слѣдить за развитіемъ цыпленка въ яйцѣ, то это явленіе окажется преслѣдующимъ извѣстную цѣль и цѣлесообразнымъ при развитіи каждаго отдѣльнаго органа; а между тѣмъ это развитіе причинно обуславливается рядомъ механическихъ и химическихъ процессовъ, безъ которыхъ цѣлесообразнаго развитія никогда не могло бы и быть. Было бы ошибкою искать въ этихъ механическихъ явленіяхъ чего-либо другого, кромѣ средствъ для осуществленія конечной цѣли—образованія цыпленка; и если для физиолога всегда будетъ благодарной задачей преслѣдовать причинныя основы цѣлесообразныхъ соотношеній, то, съ другой стороны, не признавать цѣли и цѣлесообразности процесса развитія въ виду массы явленій причинности значило бы не видѣть лѣса изъ-за деревьевъ. Вѣдь, рассмотрѣнія однѣхъ причинъ намъ для изученія развитія даннаго организма не хватитъ; при этомъ останутся безъ вниманія существенныя стороны изслѣдуемаго процесса.

Мнѣ кажется, что разницу между естествоиспытателемъ, при-

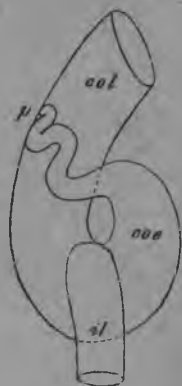


Рис. 47. Слѣзная кишка новорожденнаго ребенка. *coe*—слѣзная кишка; *p*—конецъ червеобразнаго придатка; *il*—тонкая кишка; *col*—толстая кишка. (Изъ Регенбаура).

знающимъ въ растеніяхъ и животныхъ одни лишь причинныя соотношенія, и другимъ, который на ряду съ ними не оставляетъ безъ вниманія и цѣлесообразность, можно уподобить разницѣ между двумя людьми, изъ которыхъ одинъ интересуется только полотномъ и различными сортами красокъ, положенныхъ на него, между тѣмъ какъ другой удѣляетъ вниманіе и самой картинѣ, и той идеѣ художника, которую тотъ старался вложить въ эту картину. Отъ перваго наблюдателя истинный идейный смыслъ картины будетъ скрытъ за грубо матеріальными средствами ея исполненія. Интересъ его къ стихотворенію былъ бы исчерпанъ счетомъ отдѣльныхъ буквъ и словъ, изъ которыхъ его сложилъ поэтъ; если онъ найдетъ въ поэмѣ опечатку, онъ радъ, такъ какъ ему удалось установить ошибку въ силахъ, дѣйствующихъ по закону причинности.

Мы приходимъ къ тому, что рассматриваемъ одинъ и тотъ же предметъ, напр., ружье или птицу, съ точки зрѣнія причинности и телеологии (цѣли). При этомъ для лучшаго изученія природы полезно и во многихъ случаяхъ прямо необходимо начинать съ причиннаго объясненія и только затѣмъ, когда его оказывается недостаточно, вводить и телеологическое. Вѣдь, изслѣдователь, стоящій только на точкѣ зрѣнія причинности, можетъ лишь описывать; телеологъ дѣлаетъ то же самое, только точка зрѣнія у него нѣсколько иная; въ виду сказаннаго телеологія является точно также предметомъ изслѣдованія, какъ и причинность, и вполнѣ равноправна этой послѣдней. Но совершенно неправильнымъ представляется мнѣ утвержденіе, будто и въ живой природѣ не существуетъ никакого стремленія къ извѣстной цѣли, а наблюдается одна лишь необходимость.

Шопенгауэръ во многихъ частяхъ своихъ произведеній не оставилъ намъ сомнѣнія въ томъ, что при изученіи организмовъ онъ считаетъ телеологическія объясненія вполнѣ равноправными причиннымъ. Такъ, въ своемъ сочиненіи «Міръ какъ воля и представленіе» *) онъ говоритъ:

«Изъ разсмотрѣнія ясно-выраженныхъ свойствъ органическихъ существъ слѣдуетъ, что телеологія, предполагающая цѣлесообразность каждой данной части, оказывается вполнѣ надежнымъ руководителемъ при изученіи органической природы въ ея совокупности. Поэтому въ животномъ все должно быть цѣлесообразно: въ виду этого конечныя причины (causae finales) являются ключомъ къ уразумѣнію органической природы, равно какъ дѣйствующія причины (causae efficientes) служатъ таковымъ при изученіи міра неорганическаго. Этимъ-то и объясняется, почему, когда мы не понимаемъ въ анатоміи и зоологіи назначенія данной части, нашъ умъ передъ этимъ останавливается, какъ остановился бы онъ и въ физикѣ передъ дѣйствіемъ, причина котораго ему неизвѣстна: и какъ въ послѣднемъ случаѣ

*) Schopenhauer, «Die Welt als Wille und Vorstellung». II, p. 375.

причина, такъ въ первомъ случаѣ назначеніе кажутся намъ совершенно необходимыми, и мы продолжаемъ искать, хотя бы такіе поиски и не увѣнчивались успѣхомъ. Таковъ, напр., случай съ селезенкой...».

Назначеніе, съ которымъ мы встрѣчаемся въ организаціи живыхъ существъ, достигается физическими и химическими средствами. Такъ какъ при объясненіи причинности непосредственно удастся наблюдать только эти средства, то возникло ошибочное представленіе, будто одни лишь «механическія» средства заслуживаютъ признанія. Цѣлесообразность и естественная необходимость будто бы исключаютъ другъ друга.

На самомъ дѣлѣ, это просто логическая ошибка, такъ какъ, вѣдь, цѣлесообразность и необходимость вовсе не представляютъ изъ себя непримиримыхъ противоположностей. Сапогъ, карманные часы также возникаютъ благодаря механическимъ средствамъ, иначе говоря, «необходимостямъ»; однако, кто станетъ утверждать, что сапогъ или часы сами по себѣ представляютъ механическія необходимости?

У машинъ высшая степень цѣлесообразности достигается, конечно, въ саморегулированіи, которымъ ихъ снабжаютъ; таковъ, напр., предохранительный клапанъ парового котла. И вотъ, когда удастся отмѣтить такое саморегулированіе также у растений и животныхъ, то выводъ отсюда можно сдѣлать, конечно, лишь тотъ же самый, именно, что въ данномъ случаѣ достигнута особенно высокая мѣра цѣлесообразности, а не обратное, будто этимъ доказано «чисто» механическое взаимодействіе частей и о цѣли не можетъ болѣе быть и рѣчи. Какъ-разъ то именно обстоятельство, что развитіе растенія или животнаго оказывается необходимостью, обусловленной взаимодействіемъ частей, является верхомъ цѣлесообразности въ ихъ строеніи.

Приведемъ слѣдующій примѣръ: картофельная шелуха представляетъ изъ себя слой упругой пробки, защищающей нѣжныя ткани клубня отъ различнаго рода вредныхъ воздѣйствій. Въ нормальныхъ случаяхъ эта пробка развивается на наружной поверхности клубня и никогда не бываетъ внутри; этого достаточно для жизненныхъ потребностей клубня, и пробка внутри его могла бы только вредить. Между тѣмъ, если отрѣзать ножомъ кусокъ отъ молодого клубня, то на поверхности срѣза вскорѣ вновь образуется слой пробки, которая герметически затягиваетъ рану. Эта вспомогательная пробка возникла, стало-быть, изъ клѣтокъ, которыя безъ поврежденія никогда не развили ли бы изъ себя пробки, и, слѣдовательно, рана сдѣлалась причиною новообразованія пробки, она вызвала раздраженіе во внутреннихъ клѣткахъ, которое, превративъ ихъ въ клѣтки наружного слоя, вмѣстѣ съ тѣмъ, заставило выдѣлить изъ себя пробку. Въ этомъ примѣрѣ обнаруживается, между прочимъ, и тотъ фактъ, что вновь

возникшая потребность растенія — необходимость затянуть рану — сдѣлалась, вмѣстѣ съ тѣмъ, и причиною къ удовлетворенію этой потребности.

Образованіе затягивающей рану пробки является, стало-быть, процессомъ саморегулированія важнаго условія жизни клубня, нарушеннаго внѣшними воздѣйствіями.

Если бы мы теперь не стали выходить изъ рамокъ общихъ очевидныхъ причинно-связанныхъ сторонъ этого процесса заживленія раны, то для насъ осталась бы сокрытою самая важная сторона даннаго процесса, именно цѣлесообразность въ саморегулированіи, по мѣрѣ надобности, наступившаго нарушенія. Растеніе само изъ себя устранило полученное поврежденіе; эта функція по цѣлесообразности своей ничуть не уступаетъ функціи предохранительнаго клапана парового котла, и при каждомъ новомъ поврежденіи повторяется съ неизмѣннымъ постоянствомъ.

Въ классическіе свидѣтели существованія назначенія въ живой природѣ призовемъ еще и *Дарвина*, чья теорія естественнаго отбора цѣликомъ сводится къ тому, чтобы объяснить происхожденіе этихъ назначеній.

Отрицать реальность цѣлесообразности органической природы и считать ее измышленіемъ человѣческаго ума — будетъ ошибкою. Вѣдь, что могло бы удержать насъ въ такомъ случаѣ вносить цѣлесообразность и въ неорганическую природу и вообще признавать ее повсюду даже тамъ, гдѣ объ ней не можетъ быть и рѣчи; вѣдь, такъ и поступалъ тотъ школьный учитель, который, по словамъ Бэра, считалъ весьма цѣлесообразнымъ свойство большихъ рѣкъ течь какъ-разъ по тѣмъ самымъ мѣстамъ, гдѣ лежатъ и большіе города. Вѣдь, если бы, въ самомъ дѣлѣ, одинъ лишь разсуждающій умъ человѣка награждалъ природу цѣлесообразностью, то растенія и животныя должны были бы перестать отличаться ею съ той самой минуты, какъ исчезло бы съ лица земли человѣчество; подобное можно было бы сказать также и о цѣлесообразности въ конструкціи машинъ. Посѣщая выставку машинъ и угадывая ихъ назначеніе, проникаясь ихъ цѣлесообразностью въ цѣломъ и въ частяхъ, мы, вѣдь, не вносимъ въ эти машины никакихъ «цѣлей», а читаемъ ихъ въ ихъ строеніи.

То же самое будетъ и съ изученіемъ организмовъ. Когда мы обнаруживаемъ въ тѣлѣ животнаго цѣлесообразное сдѣйствіе цѣлесообразно дѣйствующихъ органовъ, каковы глаза, зубы, легкія, кишки, ноги, мышцы, скелетъ и т. д., то нужно запастись значительною долей предвзятости, чтобы опасаться, что все это не реально и не цѣлесообразно, а что это только мы сами воображаемъ себѣ эту сложно-построенную цѣпь цѣлесообразностей.

Тотъ, кто полагаетъ, что само человѣчество наградило міръ растений и животныхъ цѣлесообразностью, можетъ то же самое сказать съ одинаковымъ правомъ и обо всякомъ законѣ природы; а, вѣдь, въ извѣстномъ смыслѣ цѣлесообразность организма также представляетъ изъ себя законъ природы.

Наконецъ, мы приходимъ къ послѣднему вопросу: является ли цѣлесообразность организмовъ исключительно имманентною? Создаетъ ли она себя сама благодаря самому процессу жизни растений и животныхъ, или она вложена въ нихъ извнѣ, является трансцендентною, если позволено мнѣ будетъ употребить для выраженія этихъ соотношеній подходящее иностранное слово?

Во всякой машинѣ мы имѣемъ дѣло съ имманентною цѣлесообразностью, выражающейся въ ея работѣ, пока она находится въ дѣйствіи и нѣтъ недостатка въ притокаѣ энергіи. Каждая машина и всякій другой снарядъ, созданный дѣятельностью человѣка, напр., клещи, сапогъ, пуговица, представляютъ изъ себя замкнутую матеріальную систему, заключающую въ себѣ имманентное назначеніе. Это назначеніе вложено мастеромъ въ снарядъ, напр., въ пуговицу, трансцендентно. Разъ пуговица начинаетъ дѣйствовать (служить своему назначенію), ея имманентное назначеніе снова начинаетъ производить наружу трансцендентное вліяніе. Назначеніе ея, слѣдовательно, не только имманентно, но и пассивно (рецептивно) и активно (продуктивно) трансцендентно. вмѣстѣ съ тѣмъ, назначеніе такого снаряда даетъ возможность судить о намѣреніяхъ строителя, выразившихся въ его твореніи.

О намѣреніяхъ строителя мы можемъ судить по дѣятельности всякой машины, и напрасно мы стали бы думать, что газовый моторъ или динамомашина произошли безъ участія такого опредѣленнаго намѣренія. Нѣтъ такой машины на свѣтѣ, будь она самая простая или наиболѣе сложная, въ основѣ которой не было бы положено чловѣкомъ извѣстнаго намѣренія. Это явленіе будетъ лишь спеціальнымъ случаемъ того общаго факта, что для каждаго познаваемого нами «назначенія» мы должны предполагать основу въ видѣ опредѣленнаго «намѣренія».

Если мы примѣнимъ эту точку зрѣнія къ организмамъ, то снова откроется намъ широкое поле для аналогій съ твореніями человѣка. Въ каждомъ органѣ животнаго или растенія можно найти имманентное назначеніе. Поскольку это назначеніе направлено къ поддержанію жизни всей особи или вида, оно будетъ также активно трансцендентнымъ. Великій же и основной вопросъ заключенъ въ томъ, должны ли мы признавать эту цѣлесообразность живыхъ существъ также и пассивно трансцендентною, т.-е. вложенною въ органическую природу откуда-нибудь извнѣ.

Если послѣдняго нѣтъ, то имманентная цѣлесообразность организмовъ должна возникать въ нихъ самихъ благодаря жизненнымъ процессамъ, такъ какъ, вѣдь, не можемъ же мы, въ самомъ дѣлѣ, считать цѣлесообразность общимъ свойствомъ матеріи. Значитъ, по мѣрѣ того какъ цѣлесообразные органы—плавники, крылья, легкія, жабры, листья, корни и цвѣты развивались изъ яйца, безъ сомнѣнія, должны были соотвѣтственно этому развиваться и ихъ имманентныя назначенія. Но въ яйцѣ уже былъ заложенъ первый толчокъ (импульсъ) къ такому развитію, и импульсъ этотъ воздѣйствовалъ трансцендентно на слѣдующую ступень развитія и т. д. по всѣмъ звеньямъ цѣпи до тѣхъ поръ, пока органъ не оказался готовымъ; между тѣмъ яйцо получило свои цѣлесообразно дѣйствующіе импульсы отъ материнскаго организма, а тотъ, въ свою очередь, получилъ ихъ отъ предковъ.

Такимъ образомъ, вопросъ о пассивной трансцендентности назначенія въ организмахъ совпадаетъ съ вопросомъ о ихъ происхожденіи. Но если мы обратимъ вниманіе на общій смыслъ слова «назначеніе», то каждый признающій существованіе назначенія въ органической природѣ врядъ ли не признаетъ себя вынужденнымъ согласиться съ тѣмъ, что существованіе такихъ назначеній заставляетъ признавать въ основѣ ихъ извѣстное намѣреніе.

Такой выводъ не разъ уже былъ сдѣланъ въ наукѣ. Изъ многихъ такихъ показаній выберемъ всего лишь одно—именно показаніе Канта. Философъ говоритъ въ § 75 своей «Критики силы сужденія» («Kritik der Urtheilskraft», изданіе Реклама, стр. 284) слѣдующее:

«Что же, въ концѣ концовъ, доказываетъ даже самая совершенная телеологія? Не болѣе того, что мы, по свойству нашихъ познавательныхъ способностей, т.-е. пѣз соединенія опыта съ высшими принципами разума, въ конечномъ результатѣ не можемъ себѣ представить возможности такого міра иначе, какъ признавая преднамѣренно-дѣйствующую высшую причину... Несомнѣнно, что органическія существа и ихъ внутренняя возможность не поддаются на основаніи однихъ механическихъ принциповъ природы изученію, не говоря уже объ объясненіи; и все это до такой степени несомнѣнно, что мы можемъ смѣло утверждать, что человѣку не слѣдуетъ даже дѣлать и попытокъ въ этомъ направленіи или падѣяться на то, что современемъ можетъ появиться Ньютонъ, который сумѣетъ объяснить хотя созданіе одной лишь соломины на основаніи законовъ природы, не подчиненныхъ особому намѣренію; становиться на такую точку зрѣнія людямъ слѣдуетъ безусловно отсовѣтовать».

Такимъ образомъ, разумъ заставляетъ насъ, согласно этому мнѣнію Канта, признавать при изученіи назначеній въ природѣ извѣстное намѣреніе, лежащее въ основѣ этихъ назначеній. Другой способъ изученія природы и другая наука, кромѣ той, которая соотвѣтствуетъ познавательнымъ способностямъ человѣка, лишены смысла и потому нелѣпы... Мы можемъ говорить о пригодности cadaго, даже самаго

малаго и какъ бы осязаемаго результата нашего изслѣдованія лишь въ томъ случаѣ, если при свойствахъ человѣческаго разума эта пригодность не подлежитъ сомнѣнiю. Къ какимъ заключенiямъ признанiе не только цѣли, но и намѣренiй, въ живой природѣ должно будетъ насъ привести, это потребуетъ дальнѣйшаго изученiя. Намъ, во всякомъ случаѣ, придется сдѣлать эти заключенiя или отказаться отъ всякаго дальнѣйшаго объясненiя. Послѣднее походило бы на поведенiе страуса, прячущаго свою голову въ кустъ, а подражать ему, конечно, нѣтъ основанiя.

Г л а в а X.

ОРГАНИЗМЪ И МАШИНА.

Машины сооружаются человѣкомъ. Онѣ назначены для исполненiя механическихъ работъ. Ихъ дѣятельность заключается въ томъ, чтобы измѣнять направленiе механической энергiи, подобно тому, какъ это дѣлается при дѣйстви клиномъ, или винтомъ, или рычагомъ; кромѣ того машины могутъ превращать одинъ видъ энергiи въ другой. Въ болѣе сложныхъ машинахъ оба эти рода дѣятельности могутъ комбинироваться.

Работа машинъ зиждется на обмѣнѣ энергiи. Онѣ поглощаютъ энергiю извнѣ и вновь тратятъ ее, послѣ того какъ она претерпитъ рядъ превращенiй. Идеалъ машины состоялъ бы въ томъ, чтобы только качество энергiи мѣнялось, а количество оставалось бы постоянно одинаковымъ. На самомъ же дѣлѣ, всякая машина работаетъ съ потерей энергiи, уходящей на тренiе, потерю тепла и т. п. Когда машина израсходуетъ свой запасъ энергiи, а новаго ей не сообщать, она останавливается. Если бы она не останавливалась, то на дѣлѣ осуществилось бы *perpetuum mobile*.

Какою энергiей питается машина, это уже вопросъ второстепенный. Машину можно приводить въ движенiе механической, тепловой, электрической, химической энергiями, наконецъ, мускульною силою; всѣ эти формы энергiи могутъ служить источниками работы. Для передвиженiя вагоновъ по улицамъ можно пользоваться электрической энергiею, которая получается изъ динамомашинъ при горѣнiи угля, т.-е. при затратѣ химической энергiи. Однако, та же динамомашина можетъ

быть приведена въ движеніе паденіемъ рѣжки, иначе силою тяжести. Подобно этому вагоны по улицамъ могутъ приводиться въ движеніе непосредственнымъ сжиганіемъ угля, наконецъ можно заставить лошадей тянуть ихъ. Карманные часы приводятся въ движеніе упругостью разматывающейся пружины; при заводѣ мы снова завертываемъ пружину, затрачивая при этомъ часть запаса энергіи мышцъ нашихъ пальцевъ и передавая его часамъ.

Каждая машина представляетъ изъ себя матеріальную систему опредѣленнаго строенія, производящую извѣстныя движенія, которая служитъ для совершенія строго опредѣленныхъ дѣйствій. Эти дѣйствія приспособляются изобрѣтателемъ и строителемъ до мельчайшихъ подробностей отдѣльных частей. Приспособленіе можетъ идти такъ далеко, что устраиваются даже саморегулирующіе аппараты, устраняющіе возможное нарушеніе движенія. Такимъ саморегулирующимъ аппаратомъ является, напр., компенсаціонный маятникъ часовъ, уничтожающій вліяніе температуры на расширеніе металловъ. Такъ какъ машины состоятъ преимущественно изъ металла, то постройку ихъ можно было бы приравнять созиданію организаціи въ металлахъ.

Уже раньше было указано на то, что въ машинахъ совершаются не только перенесенія и превращенія энергіи, но и разряжающіе процессы (ср. стр. 61). Вѣдь, машина, заряженная энергіею, находится въ неустойчивомъ, а машина, израсходовавшая свою энергію, въ устойчивомъ равновѣсіи. Пока въ нѣдрахъ машины скрыта запасъ энергіи, трата ея можетъ быть обусловлена разряжающимъ импульсомъ, и остановлена другимъ, задерживающимъ процессомъ. Для освобожденія и задержанія громадныхъ массъ энергіи часто достаточно бываетъ самыхъ ничтожныхъ силъ.

Особая дѣятельность машины зависитъ отъ конфигураціи ея частей. Карманные часы построены иначе, нежели паровозъ, а роуль, въ свою очередь, отличается отъ нихъ обоихъ. Разнообразіе придуманныхъ умомъ человѣка и построенныхъ ловкостью его рукъ машинъ прямо поразительно. Въ каждой отдѣльной такой машинѣ воплощается духъ ея изобрѣтателя, его умъ проникаетъ во всѣ ея части и заставляетъ ихъ дѣйствовать согласно другъ съ другомъ. Въ каждой машинѣ сидитъ невидимый мастеръ, демонъ, котораго поселилъ тамъ разумъ человѣка; и чѣмъ запутаннѣе машина, тѣмъ выше воплощенный въ ней интеллектъ. Каждое причинное объясненіе машины должно считаться съ этимъ интеллектомъ. Нелѣпо было бы утверждать, что давленіе и ударъ молотка, движенія пилы или токарнаго станка создали ту или иную машину. При планомѣрномъ дѣйствіи машины получаютъ выраженіе мысли и намѣренія, мы могли бы сказать какъ бы душа, направляющая ея дѣйствіе. Матеріальная система не была бы въ со-

стоянїи указывать время, если бы она не была проникнута духомъ изобрѣтателя часовъ. Это одухотвореніе машины является причиною того, что она умѣетъ разрѣшать совершенно иныя задачи, чѣмъ тѣ, которыя доступны однимъ слѣпымъ силамъ природы.

Силы природы обнаруживаютъ закономерность, не допускающую исключенія и не поддающуюся никакому нарушенію. Если мы представимъ себѣ міръ, лишенный организмовъ, то въ такомъ мірѣ будутъ проявляться однѣ лишь предоставленныя самимъ себѣ физическія и химическія силы и нигдѣ мы не встрѣтили бы дѣятельности, соотвѣтствующей дѣятельности нашихъ машинъ, напр. паровозу или часамъ. Развѣ изъ этого слѣдуетъ, что въ машинахъ дѣйствуютъ какія либо иныя силы, чѣмъ внѣ ихъ? Вовсе нѣтъ! Или можемъ мы развѣ признать въ машинахъ какое-либо уклоненіе отъ силъ природы, нарушение ихъ? Нисколько! Въ машинахъ дѣйствуютъ какъ разъ тѣ же самые естественные законы, какъ и внѣ ихъ, о нарушеніи закона тутъ не можетъ быть и рѣчи. Силы природы въ машинѣ только подчинены разумной волѣ изобрѣтателя и строителя, обыкновенному естественному бытію предначертаны здѣсь извѣстные пути и направленія; императивы необходимости, дѣйствующіе въ слѣпыхъ энергіяхъ, подвергаются духовному давленію, при которомъ они работаютъ по предначертанному пути къ достиженію извѣстной цѣли, осуществляя извѣстное назначеніе машины.

Все это составляетъ существенные признаки машинъ, которыми онѣ отличаются отъ обыкновенныхъ проявленій вещества и силы на поверхности нашей планеты.

Мысль, что и растенія и животныя представляютъ изъ себя машины, хотя и особаго рода, вовсе не нова. Корни этого воззрѣнія теряются въ глубокой древности; ясными словами мысль эта была выражена великимъ естествоиспытателемъ *Декартомъ*, который сводилъ къ передачѣ движенія отъ одной матеріальной системы къ другой всякій естественный процессъ, безъ различія того, происходитъ ли онъ въ живомъ тѣлѣ или нѣтъ. Соединить въ одно понятіе машины и организмы было, во всякомъ случаѣ, поступкомъ героической смѣлости; и нельзя отрицать того, что въ нашемъ міросозерцаніи эта точка зрѣнія послужила сильнымъ толчкомъ впередъ. Однако, несмотря на все это, нельзя упускать изъ виду, что здѣсь дѣло идетъ объ извѣстной аналогіи, о картинномъ сравненіи, и что точное сличеніе животнаго съ машиною обнаружило бы, конечно, также и значительныя различія.

Безъ сомнѣнія, мы находимъ въ организмахъ существенные признаки машинъ. Жизнь состоитъ изъ ряда гармоническихъ, ритмическихъ движеній. Полное соотвѣтствие, согласіе въ дѣйствіи всѣхъ частей

заставляютъ сравнить организмъ—даже простую клѣтку—съ автоматомъ, постоянно, съ изумительною точностью, повторяющимъ снова и снова рядъ извѣстныхъ отправленій. Эта задача можетъ быть разрѣшена клѣткою лишь посредствомъ строенія ея, напоминающаго машину, и было ошибочно искать въ клѣткѣ одну лишь ея химическую структуру. Тайну организациі искали въ молекулярномъ строеніи, забывая о томъ, что изъ такого строенія никогда не создашь автомата, съ ясными машиноподобными дѣйствіями, автомата, которому приходится усваивать энергію, какъ дѣлаетъ это паровая машина, причемъ работа, отправленія котораго тотчасъ же останавливаются, разъ запасъ энергіи исчерпанъ. Да развѣ растительная клѣтка не аннаратъ для превращенія лучистой энергіи солнца въ химическую энергію? Развѣ животное нельзя уподобить часовому механизму, который все снова и снова приходится заводить? И можно было думать, что фундаментальное различіе такого организма отъ неорганизованной матеріи цѣликомъ сводится къ молекулярной структурѣ, по существу своему отличающейся отъ неорганическаго вещества одною лишь своею способностью набухать? Уже одинъ фактъ смерти могъ бы вызвать противъ такого воззрѣнія рядъ возраженій. Органическая структура въ мертвой кошкѣ такъ же сохранена, какъ и машинная структура карманныхъ часовъ, которые остановились потому, что пружина ихъ сломана.

Подобно машинѣ и каждая клѣтка состоитъ изъ самыхъ разнообразныхъ частей, функционирующихъ по одному общему плану. Каждая форма растенія, каждое животное представляютъ изъ себя приспособленіе къ своему спеціальному образу жизни; и въ родѣ того какъ въ лавкѣ можно найти сотни различныхъ часовъ, которые всѣ одинаково показываютъ часы и минуты, такъ существуютъ и тысячи формъ, въ которыхъ выражается типъ злаковъ, сложноцвѣтныхъ, бобовыхъ, бабочекъ, рыбъ. Раздражимость присуща организмамъ, какъ и машинамъ; въ тѣхъ и другихъ она обуславливается строеніемъ, хотя и тѣ, и другія построены изъ нераздражимыхъ веществъ. Подобно тому какъ въ машинѣ умъ строителя оказываетъ свое послѣдствіе, такъ и каждому организму присущъ извѣстный тайный мастеръ, который передается по наслѣдству изъ материнскаго организма и строитъ данный организмъ, начиная съ яйца и до полнаго развитія. Онъ же регулируетъ запутанныя жизненныя отношенія взрослого тѣла.

Простая клѣтка такъ же, какъ и сложный организмъ, восполняютъ запасъ необходимой для нихъ энергіи, главнымъ образомъ, химическими средствами. Они построены изъ химическихъ соединений. Однако, дѣлать изъ этого положенія выводъ, что при развитіи дѣйствуютъ однѣ лишь химическія силы, было бы по меньшей мѣрѣ неосторожно. Это было бы столь же логично, какъ дѣлать изъ химическаго

состава карманныхъ часовъ тотъ выводъ, что свойства стали и мѣди совершенно достаточно объясняютъ сущность этого хитраго изобрѣтенія.

Матеріаль, изъ котораго состоятъ организмы, сильно отличается отъ матеріала, идущаго на постройку машинъ. Машины дѣлаются всегда изъ твердаго крѣпкаго вещества, обыкновенно изъ металловъ, въ крайнемъ лишь случаѣ изъ дерева; химическая же природа матеріала имѣетъ для нихъ меньше значенія. Организмы, напротивъ того, состоятъ изъ мягкихъ веществъ, пропитанныхъ водою, а твердыя части ихъ, какъ, напримѣръ, внутренній скелетъ, хитиновый панцирь животныхъ или древесина дерева, имѣютъ значеніе лишь постольку, поскольку они необходимы для доставленія мягкимъ частямъ нужной имъ опоры. Кромѣ того, мы не можемъ себѣ представить организма, въ составъ котораго не входили бы углеводы, жиръ, бѣлокъ и т. п., такъ что, во всякомъ случаѣ, у организмовъ химическій составъ матеріала имѣетъ гораздо большее значеніе, чѣмъ у машинъ. Матеріалу, изъ котораго формируются растенія и животныя, присуща извѣстная пластичность, особенно на болѣе раннихъ ступеняхъ ихъ развитія, и уже это одно объясняетъ намъ, что нормальное развитіе ихъ сравнительно легко нарушается внѣшними воздѣйствіями. Однако, какое бы количество уродливыхъ формъ мы ни воспитали изъ растенія, намъ никогда не удастся превратить одинъ видъ въ другой; всѣ уродливости останутся все-таки уродливостями того самаго вида, надъ которымъ мы начали пробовать свое искусство.

Самосозиданіе организма при его развитіи является вторымъ моментомъ, отличающимъ его отъ машины. Весь ростъ, начиная съ яйца и до взрослой птицы, опредѣляется необходимостью создать жизнеспособный организмъ. Отдѣльныя части пластически созидаются изъ зародышевой ткани, подобно тому какъ рука художника придаетъ извѣстную форму глинѣ; здѣсь эта рука замѣнена наслѣдственнымъ импульсомъ и взаимодействіемъ частей, опредѣляемымъ и регулируемымъ этимъ импульсомъ. Строитель машины точно также работаетъ подъ давленіемъ необходимости создать работоспособный механизмъ; однако, онъ достигаетъ своей цѣли такимъ путемъ, что строитъ каждую часть отдѣльно въ полную величину и потомъ собираетъ ихъ всѣ въ одну общую постройку. При постройкѣ машины созидающая сила находится, однимъ словомъ, внѣ ея, въ организмѣ, напротивъ, она заключена внутри его—въ яйцѣ, въ конусахъ нарастанія; эта созидающая сила организма пронизываетъ протоплазму его клѣтокъ.

Сила самосозиданія при воспроизведеніи передается отъ поколѣнія къ поколѣнію какъ бы по звеньямъ цѣпи. При воспроизведеніи сила эта можетъ размножиться до невѣроятныхъ размѣровъ, въ геометрической прогрессіи; зато она уничтожается. сводится на нѣтъ при

смерти организмовъ. Изъ этого слѣдуетъ, что эта образующая сила не подлежитъ закону сохраненія энергии, что она вообще, стало-быть, не представляетъ изъ себя извѣстнаго вида энергіи, а оказывается чѣмъ-то инымъ.

Ни по происхожденію, ни по развитію, организмъ не похожъ на машину, въ этомъ ихъ главное отличіе. Организмы до извѣстной степени представляютъ изъ себя машины; признаніе такого факта имѣть огромное значеніе. Они представляютъ изъ себя машины въ своемъ превращеніи энергии, въ своихъ механическихъ работахъ. Однако, съ этимъ свойствомъ, несомнѣнно общимъ у нихъ съ машинами, они соединяютъ такія, которыми сильно выходятъ за предѣлы простыхъ конструкцій; свойства эти—размноженіе, наслѣдственность и развитіе. Объ организмахъ можно сказать, что они представляютъ изъ себя машины высшаго порядка. По структурѣ своей это машины, и автоматическую дѣятельность ихъ намъ, быть-можетъ, современемъ удастся свести къ машиноподобной дѣятельности еще болѣе, чѣмъ это возможно теперь. Однако, уже сложныя явленія ихъ роста и развитія не поддаются механическому объясненію.

Карманные часы и музыкальный ящикъ представляютъ изъ себя автоматы, легко объяснимые механическимъ путемъ. Растеніе и животное не представляютъ изъ себя такихъ автоматовъ. Тѣмъ не менѣе, взрослая клѣтка, взрослое растеніе и завершившее свое развитіе животное также обладаютъ строеніемъ, напоминающимъ машину. Однако, тутъ уже наступаетъ и конецъ возможности дальнѣйшаго проведенія теоріи о машиноподобности организмовъ. По своему происхожденію и развитію они отъ машинъ отличаются чрезвычайно рѣзко и скорѣе могутъ быть уподоблены другимъ твореніямъ человѣка — государственному устройству, арміи, наукѣ, развившимся изъ небольшихъ зачатковъ.

Высказанныя соображенія я закончу слѣдующими словами *В. Оствальда* *).

«Если оказывается напраснымъ стремленіемъ, при всякихъ серьезныхъ попыткахъ терпѣвшимъ всегда фіаско, объяснить механическимъ путемъ извѣстныя физическія явленія, то, само собою разумѣется, еще менѣе удастся это сдѣлать для значительно болѣе сложныхъ и запутанныхъ явленій органической жизни. И въ этомъ случаѣ проявляются тѣ же принципиальныя противорѣчія и мнѣніе, будто всѣ явленія природы сводятся прежде всего къ механическимъ, пельзя считать даже болѣе или менѣе пригодной рабочей теоріей; это просто-на-просто заблужденіе».

*) «Преодоленіе научнаго матеріалізма». Стр. 20 пѣмец. оригинала.

Г Л А В А Х I .

Д О М И Н А Н Т Ы .

Каждое твореніе человѣка, даже самое простое—стальное перо, серебряная ложка, ножницы—, воплощаетъ въ себѣ извѣстное назначеніе, для котораго и требуется данная форма. Эта форма «сама по себѣ» никогда не получается, она создается мастеромъ путемъ насильственной обработки сырого матеріала. Безъ такого насильственного формирующаго дѣйствія куски металла сохраняли бы ту форму, какую они случайно получили или подвергались бы измѣненіямъ со стороны физическихъ и химическихъ силъ, если бы для этого наступили подходящіе условія: серебро, можетъ-быть, выкристаллизовалось бы, желѣзо соединилось бы съ кислородомъ и водою. Разъ же мы встрѣчаемся съ ложкою и ножницами, мы заключаемъ съ полнымъ правомъ, что металлъ принявъ эту форму только при опредѣленномъ воздѣйствіи человѣка.

Подобнымъ же образомъ воля человѣка заставляетъ энергію падающей воды вертѣть жернова и молотъ зерно, принуждаетъ энергію упругости пара приводить въ движеніе машину, построенную изъ стали и желѣза; сама эта машина также получила свое опредѣленное строеніе благодаря извѣстному принужденію, направившему механическія энергіи такимъ образомъ, что куски металла получили опредѣленную форму. Вездѣ, гдѣ идетъ рѣчь о какихъ бы то ни было техническихъ сооруженіяхъ, мы встрѣчаемся съ подобнаго рода насильственнымъ дѣйствіемъ. Въ каждомъ механизмѣ, въ каждой машинѣ, въ каждомъ физическомъ приборѣ сказывается это принужденіе. Оно состоитъ въ томъ, что планомѣрное намѣреніе проявляетъ свое дѣйствіе—энергіи подчиняются сознательной волѣ человѣка. Ни одинъ разумный мыслитель не усмотритъ въ такомъ допущеніи ломки законовъ природы. При незыблемомъ господствѣ этихъ законовъ энергіи направляются къ извѣстной работѣ, пока онѣ не удовлетворяютъ въ полной мѣрѣ желаній механика; этимъ они принуждаются исполнять тѣ задачи, которыя имѣлъ въ виду изобрѣтатель данной машины.

Сколько существуетъ орудій и машинъ, даже сколько частей заключено въ нихъ, столько могли бы мы различать видовъ принужденія, порабощающаго энергію. Выражаясь кратко, во всякомъ такомъ случаѣ можно говорить о высшей силѣ или доминантѣ, стоящей надъ энергіей и управляющей ею.

То, что мы говорили о постройкѣ орудій и машинъ, въ полной мѣрѣ относится также къ синтезу органическихъ соединенийъ изъ элементовъ. Какъ сталь «сама по себѣ» не обращается въ ножницы, такъ же мало изъ простой смѣси угля и воды не получится углевода, напр., сахара. Для такого полученія приходится примѣнять запутанные методы, сводящіеся къ тому, чтобы вынудить химическую энергію работать въ извѣстномъ направленіи. Только такимъ сложнымъ путемъ можно заставить эту энергію создать углеводъ. Доминанта въ этомъ случаѣ представляетъ изъ себя гораздо болѣе сложный процессъ, чѣмъ тотъ, который требуется для сооруженія ножницъ въ мастерской слесаря.

Лотце назвалъ эти направляющія силы «силами второй руки» (второго порядка), выраженіе нѣсколько неудобное; я полагаю, что его «силы второй руки» вполне совпадаютъ съ моимъ терминомъ «доминанты». Онъ выражается объ этомъ предметѣ слѣдующимъ образомъ *):

«Наши машины работаютъ силами второй руки; онѣ ^вяждутся на твердости, сдѣленіи, упругости извѣстныхъ веществъ; однако, онѣ не создаютъ сами по себѣ ни одного изъ этихъ свойствъ—имъ требуется уже присутствіе этихъ свойствъ въ томъ матеріалѣ, который доставляетъ внѣшняя природа. На остроумномъ сплетеніи отдѣльныхъ частей видѣтся далѣе, чѣмъ, по которому передается сообщенное машинѣ и работающее въ ней движеніе; однако, этотъ способъ соединенія совершается не на основаніи активного взаимнаго тяготѣнія частей между собою; гвозди, болты, обручи и винты даютъ прочное соединеніе, движеніе же отдѣльныхъ частей достигается вращеніемъ вокругъ твердыхъ осей; не естественное взаимное притяженіе и отталкиваніе элементовъ, эти силы перваго порядка, примѣняется здѣсь, а, напротивъ того, ихъ успокоившіеся продукты, твердость и непроницаемость, утилизируются къ тому, чтобы путемъ взаимной ихъ комбинаціи исполнять назначеніе машины».

Принужденіе, проявляющееся въ доминантахъ, является динамическимъ принципомъ, но не энергіей. Анализъ явленій, послужившихъ къ созданію машины, и самой работы ея, заставляетъ насъ отличать доминанту отъ энергіи. Дѣло въ томъ, что доминанты только даютъ энергіи направленіе и потому закону сохраненія силъ не подлежатъ. Доминанта сама не можетъ ни происходить отъ энергіи, ни превращаться въ нее. Она дѣйствуетъ какъ руководитель, даетъ направленіе силамъ природы, но безъ нихъ, сама по себѣ, ничего не въ силахъ создать; дѣйствіе ея происходитъ, слѣдовательно, также по законамъ причинности и въ ея предѣлахъ. Доминанты могутъ осуществлять свои цѣли, лишь примѣняя силы природы и постоянно считаясь съ ихъ незыблемыми законами.

*) «Микрокосмъ» I, стр. 81.

Мы можемъ, однако, причислить доминанты прямо къ свойствамъ машинъ. Онѣ оказываются ихъ направляющими силами, кормчими энергій, «демонами», о которыхъ я говорилъ выше. Ихъ не видно, но судить объ ихъ существованіи можно по ихъ дѣйствіямъ. Въ этомъ отношеніи онѣ подобны энергіямъ, также познаваемымъ лишь по ихъ дѣйствію.

Доминанта машины, напр., такой, которая готовитъ стальные перья, имманентна; она была вложена въ машину трансцендентнымъ дѣйствіемъ ума техника. Эта доминанта, конечно, опредѣляетъ работоспособность машины въ предѣлахъ причинности. Такимъ же образомъ въ каждый буравчикъ, въ лопату, короче, въ каждое орудіе заложена его изобрѣтателемъ особая рабочая доминанта—искра его ума, сдѣлавшаяся имманентною.

Теперь обратимся къ организмамъ.

Такъ какъ каждый организмъ, даже простую клѣтку, мы можемъ сравнить только съ машиной, а не просто съ кучей вещества, то и въ организмахъ къ энергіи, единолично царствующей во всемъ неорганическомъ мірѣ, должны присоединиться доминанты.

При созданіи формы растенія и животнаго мы замѣчаемъ проявленіе многочисленныхъ вѣшнихъ и внутреннихъ причинъ или условій, которыя имѣютъ своею основою энергетическую дѣятельность. Такъ какъ энергіи эти урегулированы единообразно, подобно тому какъ постройка дома опредѣляется общимъ планомъ, то намъ приходится сдѣлать выводъ, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ высшими факторами, которые можно представить себѣ въ видѣ доминантъ. Однѣхъ силъ первой руки недостаточно для созданія и поддержанія организма. Благодаря энергіи, въ организмѣ происходитъ работа,—доминанты же направляютъ эту работу энергій. Подобно тому, какъ мы различаемъ въ организмѣ различныя виды энергій, мы можемъ различить въ немъ также и различныя доминанты, высшаго и низшаго порядка. Однако, во всякомъ случаѣ, доминанты будутъ направлятелями энергій.

Существованіе этихъ доминантъ является въ томъ смыслѣ необходимою, что безъ нихъ работали бы однѣ лишь силы «первой руки», безо всякой цѣли; между тѣмъ мы на самомъ дѣлѣ видимъ, что химическіе и строительные процессы въ растеніи и животномъ протекаютъ цѣлестремительно и согласно общему плану.

Всѣ импульсы роста оказываются доминантами, такъ какъ ихъ нельзя причислить къ энергіямъ, силамъ перваго порядка, такъ какъ вѣдь особыхъ видовъ энергій роста или развитія не существуетъ. То, что въ сочиненіяхъ ботаниковъ считается «внутренними причинами роста», въ большей своей части будетъ доминантами. Подобно тому какъ мы перомъ нанизываемъ буквы въ слова, а слова въ фразы,

такъ и доминанты соединяють химическія соединенія въ организованныя тѣла растений. Онѣ принуждаютъ зародышевыя ткани принимать извѣстную форму и направленіе, въ которомъ тѣ только и смѣютъ развиваться для того, чтобы образовать органы растенія; тысячи и десятки тысячъ клѣтокъ, возникающихъ въ точкахъ роста (см. рис. 11), именно ими побуждаются занимать тѣ мѣста, которыя требуются характеромъ даннаго вида, и принимать требуемую для этого форму. Химическіе процессы, подобно выдѣленію меда, превращенію сахара въ крахмалъ, выдѣленію клѣтчатки, синтезу сахара изъ углекислоты и воды,—всѣ они происходятъ только подъ вліяніемъ доминантъ, которыя работаютъ такъ же, какъ работаетъ и одаренный сознаниемъ интеллигентный химикъ. Доминанты оказываются, стало-быть, также повелителями и химической энергіи въ растеніяхъ и животныхъ.

Для насъ вся ихъ дѣятельность представляется загадкою, которую мы принимаемъ, не будучи въ силахъ ея разрѣшить. Особенно же загадочно представляется намъ перенесеніе доминантъ при воспроизведеніи.

Я лично убѣжденъ въ томъ, что и наследственность также представляетъ изъ себя доминанту. При этомъ я снова опредѣляю наследственную передачу свойствъ организма какъ динамическій процессъ. Здѣсь, прежде всего, намъ приходится имѣть дѣло въ организмѣ съ силами второго порядка; и уже по одному этому я считаю всѣ теоріи наследственности, какъ химическія, такъ равно и физическія, которыя думаютъ обойтись однѣми силами перваго порядка, не достигающими цѣли. Только доминанты могутъ поддерживать специфическое морфологическое равновѣсіе при наследственности. Уже въ зародышѣ заключены доминанты будущаго развитія, для продолженія котораго сохраняютъ силу вышеприведенныя правила роста.

При воспроизведеніи число доминантъ, т.-е. одинаково дѣйствующихъ доминантъ, можетъ размножаться до бесконечности. Если одинъ кустъ табака даетъ 50000 зародышей, то это показываетъ такое же умноженіе одинаковыхъ доминантъ развитія. При этомъ доминанты оказываются независимыми отъ условій пространства; въ чрезвычайно мелкихъ сѣменныхъ нитяхъ кита или буйвола заключены доминанты, опредѣляющія всю организацію огромнаго тѣла животнаго. Насколько тонко работаютъ доминанты, объ этомъ свидѣлствуетъ передача чертъ человѣка черезъ много поколѣній: вспомнимъ только о Габсбургахъ, Капетингахъ, евреяхъ, китайцахъ.

Размноженію доминантъ при воспроизведеніи можно противопоставить ихъ уничтоженіе вмѣстѣ со смертію. Если сжечь кустъ табака, покрытаго зрѣлыми сѣменами, то мы уничтожимъ при этомъ 50000 доминантъ развитія такъ же основательно, какъ уничтожаются

брошенныя въ пламя рукопись, заключающая работу многихъ лѣтъ, или драгоценный рисунокъ. Безслѣдно исчезаютъ доминанты вмѣстѣ со смертью такъ же, какъ исчезаютъ воспоминанія и душевныя способности человѣка. Въ то время какъ теплота погасшей свѣчи продолжается существовать какъ энергія, хотя и въ иной формѣ, не существуетъ ни малѣйшаго указанія, даже ни малѣйшей возможности допущенія того, чтобы доминанта послѣ смерти превращалась бы въ какую-либо энергію. Если бы мы стали вычислять количество энергіи, освобождающейся при сожженіи 50000 сѣмянъ табака, то мы нашли бы, что вмѣсто нихъ мы съ тѣмъ же успѣхомъ могли бы сжечь равное вѣсовое количество искусственной смѣси бѣлка, углевода и жира; подобно этому теплота горѣнія тома Иліады будетъ не больше, нежели теплота горѣнія соотвѣтствующаго количества бѣлой бумаги.

Наконецъ, я причисляю также и инстинктъ животныхъ, т.-е. ихъ наслѣдственную, а не приобрѣтенную изученіемъ способность извѣстнымъ дѣйствіямъ, къ доминантамъ. Когда пчела строить свои соты, паукъ прядетъ свою сѣть, а шелковичный червь наматываетъ свой коконъ, то все это можно смѣло поставить на одну доску съ созидающей дѣятельностью точки роста растенія.

Если я, такимъ образомъ, признаю въ доминантахъ не только хозяйевъ надъ процессами образованія формы, но и надъ работою организмовъ вообще, то нужно будетъ, во избѣжаніе могущихъ встрѣтиться недоразумѣній, еще нѣсколько точнѣе опредѣлить терминъ доминанты, чѣмъ это могло быть сдѣлано въ началѣ этой главы. Въдъ слово это новое и, несмотря на все мое отвращеніе къ новымъ иноязычнымъ словамъ, я безъ него все-таки обойтись не могу.

Я сказалъ бы такъ: доминанты являются въ организмѣ силами второго порядка, въ существованіи которыхъ мы убѣждаемся по ихъ дѣйствіямъ и проявленіямъ, дальнѣйшій анализъ которыхъ, однако, не удастся. Я понимаю подъ ними, слѣдовательно, проявляющееся въ организмахъ принужденіе, которое управляетъ находящимися въ его распоряженіи энергіями подобно тому, какъ дѣлаетъ это въ своихъ орудіяхъ и машинахъ человѣкъ; а такъ какъ это принужденіе, это насиліе могутъ быть весьма разнообразными, то приходится употреблять прилагаемое ему обозначеніе обыкновенно во множественномъ числѣ. Такимъ образомъ, доминанты оказываются чѣмъ-то отвлеченнымъ, символомъ явленій, точно такъ же, какъ и понятія о силѣ, матеріи, атомѣ и т. п.; это слово придумано для того, чтобы дать краткое обозначеніе при описаніи или объясненіи существенныхъ явленій.

Потому я могу сразу отразить возможное возраженіе, будто доминанты—фикція, толпа привидѣній, которыми я стараюсь заселить клѣтки и органы растеній и животныхъ. Онѣ до нѣкоторой степени

оказываются лишь описательнымъ выраженіемъ для явленій, воплощеніемъ направляющихъ силъ растенія и животнаго, не укладываемыхся въ понятіе объ энергіи. Доминанты поэтому прежде всего — не мистическая гипотеза; такого названія онѣ заслуживаютъ такъ же мало, какъ и химическія и физическія молекулярныя силы. Мы можемъ познавать доминанты такъ же, какъ и молекулярныя силы, единственно лишь по ихъ дѣйствіямъ. Но онѣ равноправны молекулярнымъ силамъ, такъ какъ мы не въ состояніи свести ихъ къ нимъ. Если бы мы захотѣли это сдѣлать, то это было бы дѣйствительно произвольной, ни на чемъ не основанной гипотезой, опирающейся только на предразсудокъ, будто въ природѣ существуютъ однѣ лишь молекулярныя силы или, выражаясь точнѣе, энергіи, и будто другихъ силъ въ ней быть не можетъ.

Въ доминантахъ проявляются направляющія силы, которыя не укладываются въ рамки энергіи уже по одному тому, что онѣ сами изъ себя могутъ умножаться и перестаютъ существовать вмѣстѣ со смертью особи. Если когда-нибудь будетъ уничтожена послѣдняя особь нарвала, то вмѣстѣ съ нею погибнутъ и доминанты этого животнаго безъ того, чтобы гдѣ-нибудь образовался имъ эквивалентъ. Потому что эквивалента между своеобразными свойствами нарвала и химической, электрической, термической и др. энергіями не существуетъ. Если намъ такимъ образомъ безусловно приходится отказаться отъ энергетическаго опредѣленія доминантъ, то польза и необходимость даннаго термина оттого только болѣе выясняется намъ. И отчего намъ въ самомъ дѣлѣ не отказаться отъ энергетическаго объясненія доминантъ, если такого отказа требуетъ наше чувство правды?

Если доминанты и заключаютъ въ себѣ неразъяснимую для насъ загадку, тѣмъ не менѣе, введеніе этого понятія въ научный ходъ мысли нисколько не уничтожаетъ причинности при объясненіи физиологическихъ явленій. Напротивъ! Чѣмъ сложнѣе физико-химическіе процессы въ построеніи организма, чѣмъ болѣе раздражимыхъ структуръ, чѣмъ болѣе мы встрѣчаемъ саморегулированія, тѣмъ необходимѣе будетъ допущеніе господствующихъ надъ ними доминантовъ, если мы только захотимъ выяснитъ, т.-е. наглядно представить себѣ причинную связь энергетическихъ процессовъ въ жизненномъ процессѣ. Если мы скажемъ: «жизненный процессъ настолько запутанъ, что мы еще не можемъ обозрѣть и понять, какъ создаютъ его энергіи, главнымъ образомъ, молекулярныя силы, то это будетъ большой ошибкой. Напротивъ того, мы можемъ отлично понять, что единообразное регулированіе и машинообразная точность столь сложныхъ энергетическихъ процессовъ несомнѣнно заставляетъ насъ предполагать существованіе здѣсь силъ второго порядка; чѣмъ запутаннѣе физиоло-

гическій процессъ, тѣмъ менѣе можемъ мы отказаться отъ привлеченія къ его объясненію доминантъ.

Можетъ-быть, скажутъ, что доминанты это—безплотныя тѣни. Но вѣдь то же самое можно сказать о всякомъ отвлеченномъ понятіи, о всякомъ символѣ. Мнѣ лично доминанты кажутся необходимымъ средствомъ для представленія себѣ фیزیологическихъ процессовъ, совершенно подобно тому, какъ механическія понятія оказываются средствами представленія себѣ механическихъ явленій. Что въ жизненномъ процессѣ участвуетъ лишь одинъ хаосъ механическихъ явленій, это—гипотеза или даже скорѣе страстное желаніе, раздѣляемое многими; однако, эта гипотеза грѣшитъ тѣмъ, что не отвѣчаетъ фактамъ. Подобно тому, какъ Гойгенсу (Гюйгенсу, Huyghens) нуженъ былъ эфиръ для его теоріи свѣта, такъ мнѣ нужны доминанты для безпристрастной и лишенной предразсудковъ теоріи жизни, основа которой состоитъ въ томъ, что я признаю въ организмахъ дѣятельность силъ второго порядка. Если бы эта теорія современемъ могла бы быть замѣнена лучшею, то я съ удовольствіемъ откажусь отъ своихъ доминантъ, какъ, быть-можетъ, физики когда-нибудь перестанутъ признавать свѣтовой эфиръ. Впрочемъ, сравненіе это приведено только для образности, потому что эфиръ—это гипотеза, доминанты же—отвлеченное понятіе, подобно понятію объ энергіи. Повсюду и всегда доминанты подчиняются законамъ причинности, такъ какъ онѣ дѣйствуютъ только въ рамкахъ общихъ законовъ природы и нигдѣ и никогда не нарушаютъ ихъ.

Несомнѣнно существуетъ, однако, извѣстная аналогія между дѣятельностью доминантъ и значеніемъ психическихъ мотивовъ. Рѣзче всего указываютъ на это инстинкты животныхъ. Какъ въ машинахъ, такъ и въ организмахъ доминанты образуютъ своего рода одушевленное начало, одушевляютъ матеріальный субстратъ. Впрочемъ, я не стану вдаваться здѣсь въ область сознательной духовной жизни, такъ какъ, съ одной стороны, это завело бы меня слишкомъ далеко, съ другой же стороны, совершенно не нужно мнѣ для хода моихъ доказательствъ.

Мнѣ могутъ возразить еще, что дѣйствіе доминантъ на энергіи или на матеріальное строеніе организмовъ совершенно непостижимо. На это я отвѣчу, что работа ихъ отъ этого не менѣе дѣйствительна, чѣмъ дѣйствіе нашей воли на мускулы и нервы, которое мы ежедневно видимъ и котораго, тѣмъ не менѣе, также постигаемъ. Развѣ постижимо на самомъ дѣлѣ, воспріятіе зеленого цвѣта въ мозгу при дѣйствіи волнъ извѣстной длины? Иначе говоря, можемъ ли мы свести это явленіе на какое-нибудь другое, ему аналогичное? Да, наконецъ, постижимы ли взаимное давленіе и столкновеніе массъ? Постижимо ли

химическое сродство? Всемирное тяготѣніе? Слѣдуетъ предостеречь отъ ошибки, въ силу которой мы склонны считать явленіе понятнымъ только потому, что мы наблюдаемъ его ежедневно сотни разъ, потому, что и дикарь видитъ и осязаетъ его!

Кромѣ того, глѣз кажется, что наше знакомство съ растеніями и животными совершенно достаточно для того, чтобы оправдать введеніе понятія о доминантахъ. По моему мнѣнію, было бы невѣрно ставить это допущеніе лишь въ зависимость отъ болѣе глубокаго дальнѣйшаго знакомства съ природою. Вѣдь, въ самыхъ общихъ чертахъ мы съ работою организмовъ знакомы, и она приводитъ насъ къ заключенію о доминантахъ. О сущности доминантъ, напр., доминанты наследственности, мы, можетъ-быть, и тогда знали не болѣе. чѣмъ теперь, если бы мы обладали способностью разсматривать молекулы, увеличенныя до размѣровъ ружейной дробі; вѣдь, и интеллигентность часовщика мы узнаемъ изъ дѣйствія часовъ, а не изъ молекулярнаго сложенія ихъ частей. Цѣлесообразное дѣйствіе доминантъ достаточно ясно; молекулярныя силы только подъ вліяніемъ доминантъ могутъ работать цѣлесообразно.

Доминанты организма мы можемъ раздѣлить на работающихъ и созидающихъ. Тѣ и другія передаются по наследству изъ поколѣнія къ поколѣнію; потому же въ небольшихъ размѣрахъ онѣ поддаются и измѣненіямъ. Только рабочія доминанты соотвѣтствуютъ доминантамъ машинъ, гдѣ мѣсто созидающихъ занимаетъ строитель.

Рабочія доминанты организмовъ завѣдуютъ, главнымъ образомъ, химическими отправлениями; онѣ представляютъ изъ себя скрытыхъ химиковъ въ клѣткахъ, подобно тому какъ доминанты созидающія являются невидимыми строителями растеній и животныхъ.

Какъ доминанты-рабочія, такъ и доминанты-строители могутъ возникать вновь внутри развивающихся организмовъ. Въ то время какъ въ оплодотворенномъ яйцѣ растенія господствуютъ доминанты, опредѣляющія послѣдующую стадію развитія зародыша, въ молодомъ растеніи появляются доминанты молодыхъ листьевъ, а уже въ болѣе взрослой особи начинаютъ дѣйствовать доминанты, отъ которыхъ зависитъ образованіе цвѣтовъ и плодовъ; рабочія доминанты выдѣленія меда появляются лишь послѣ развертыванія цвѣтовъ, въ то время, когда доминанты зародышевой жизни растенія давно уже прекратили свою дѣятельность. Послѣднія снова перешли въ скрытое состояніе, въ то время какъ доминанты частей цвѣтка были въ скрытомъ состояніи въ молодомъ растеніи.

Въ каждомъ организмѣ господствуетъ, такимъ образомъ, цѣлое полчище доминантъ, и мы склонны считать однѣ изъ нихъ высшими, другія подчиненными. Такъ какъ доминанты являются отвлеченіемъ формирующихъ процессовъ, то высшія доминанты, напр., у животнаго

доминанта головы, являются отвлеченіемъ подчиненныхъ имъ доминантъ, въ приведенномъ примѣрѣ частей головы. И если, наконецъ, можно говорить объ общей доминантѣ данной особи, то она представитъ изъ себя отвлеченіе всѣхъ частичныхъ доминантъ образовательнаго процесса.

На размноженіе доминантъ при воспроизведеніи нами уже было указано. Копированіе машинъ по данной оригинальной модели представляетъ лишь самую несовершенную аналогію съ размноженіемъ организмовъ; да и эти копіи создаются лишь при вмѣшательствѣ чловѣка, между тѣмъ какъ при размноженіи животныхъ и растений дѣйствуютъ имманентныя доминанты.

Благодаря внѣшнимъ воздѣйствіямъ, въ организмахъ могутъ быть пробуждены къ жизни дремавшія доминанты, зато дѣятельность другихъ можетъ быть задержана. Сюда, напр., я отношу тѣ случаи, когда химическіе или физическіе факторы опредѣляютъ у водорослей перевѣсъ въ сторону полового или бесполого размноженія; когда притокомъ воды вызывается прорастаніе сѣмянъ; когда свѣтъ вызываетъ образованіе особыхъ органовъ, основанныхъ на специальныхъ энергетическихъ процессахъ; когда теплота пробуждаетъ въ куриномъ яйцѣ дремавшія доминанты развитія. Возможны даже нарушенія доминантъ, опредѣляющихъ морфологическое равновѣсіе вида, которыя проявляются въ уродствахъ, т.-е. въ ненормальныхъ процессахъ роста; паразитные грибы могутъ совершенно измѣнить обычный обликъ растенія, что наблюдается, напр., у молочая *Euphorbia Cyparissias*; личинки наѣдомыхъ могутъ вызвать на растеніяхъ своеобразныя новообразованія, такъ назыв. галлы (см. рис. 48—51). Но всѣ эти измѣненія формы, какъ далеко они ни заходили бы, касаются ли они наружныхъ или внутреннихъ частей растенія, новаго вида создать не могутъ. Основная доминанта даннаго вида поддается, благодаря внѣшнимъ воздѣйствіямъ, самымъ страннымъ измѣненіямъ; и, тѣмъ не менѣе, мы все-таки никогда не бываемъ въ состояніи измѣнить ее экспериментальнымъ путемъ настолько, чтобы получился новый видъ, передающій свои особенности по наслѣдству.

И въ машинахъ тоже мы видимъ въ доминантахъ сохраненіе имманентной законмѣрности, продолжающейся до тѣхъ поръ, пока машина дѣйствуетъ. Мы знаемъ, что законмѣрность эта сообщается машинѣ геніемъ ея строителя. Доминанты организмовъ могутъ быть сопоставлены, благодаря ихъ цѣлесообразной и планомѣрной дѣятельности, не безцѣльнымъ силамъ природы, а только имманентной, безсознательной интеллигенціи (разумности) машинъ. Мы могли бы прямо говорить объ имманентной, безсознательной интеллигенціи (разумности) клѣтокъ, животныхъ и растеній, доминанты называть не только си-

лами второго порядка, а прямо интеллигентными силами, такъ какъ дѣятельность доминантъ въ организмѣ можетъ быть сравнима только съ разностороннею, твердою и чрезвычайно высокой интеллигентностью.

Особенно много поучительныхъ примѣровъ сказанному можно найти во взаимодѣйствіи доминантъ другъ съ другомъ, равно какъ и

въ отношеніяхъ ихъ къ энергіямъ, оказывающимъ на растеніе свое дѣйствіе извнѣ. Прежде всего такіе примѣры можно встрѣтить при различныхъ нарушеніяхъ роста, которые вызываются спеціальнымъ вмѣшательствомъ человѣка; приведемъ нѣсколько такихъ случаевъ.



Рис. 48.



Рис. 49.



Рис. 50.



Рис. 51.

Рис. 48—51. Галлы (чернильные орѣшки), образуемые на дубѣ насѣкомыми-орѣхотворками. Рис. 48: галлы, образуемые личинками *Cynips Kollari*. Рис. 49: разрѣвъ того же галла. Рис. 50: кноперный галлъ *Cynips lucida*. Рис. 51: *Aphilothrix gemmae*.

По Майру изъ Кернера.

При ростѣ дерева доминанты дѣйствуютъ совмѣстно съ силою тяжести такимъ образомъ, что главный побѣгъ вытягивается по радиусу земли кверху, между тѣмъ какъ главный корень опускается по

тому же направленію въ землю. Такой процессъ приносить растенію ту пользу, что вся корневая система по кратчайшему пути зарывается въ землю, между тѣмъ какъ система листоноснаго побѣга вытягивается къ свѣту и воздуху. Однако, на боковыхъ корняхъ и вѣтвяхъ сила тяжести оказываетъ уже значительно меньшее раздраженіе, такъ что главные сучья кроны поднимаются косо вверхъ (ср. стр. 87), сильнѣйшіе боковые корни опускаются косо внизъ, а оси слѣдующихъ порядковъ уже занимаютъ любое направленіе и могутъ въ немъ продолжать свой ростъ. Только благодаря этому приспособленію и возможна

раскидистость кроны и корневой системы, вслѣдствіе чего эти органы становятся способными исполнять свое назначеніе—добывать пищу. Если теперь отрѣзать у молодого растенія кончикъ главнаго корня, то концы ближайшихъ боковыхъ корней направятся вертикально внизъ, т.-е. подражаютъ геотропизму главнаго корня; доминанта главнаго корня переходитъ въ боковые, вслѣдствіе чего получается возможность глубже за-



Рис. 52. Превращеніе обыкновенныхъ почекъ въ надземные картофельные клубни. По Фехтингу.

рыть корни въ землю. Если отрѣзать верхушку главнаго побѣга, то начинаетъ вытягиваться прямо вверхъ ближайшая боковая вѣтвь, такъ какъ въ нее перешла доминанта главнаго стебля и такимъ образомъ эта вѣтвь какъ бы продолжаетъ главный стволъ; наблюдать это явленіе можно въ каждомъ древесномъ питомникѣ. Въ этихъ явленіяхъ, обыкновенно называемыхъ сопряженными (коррелятивными), по моему мнѣнію, проявляется чрезвычайно интересное саморегулированіе нарушеннаго роста, самопомощь растенія, при которой оно прибѣгаетъ къ содѣйствію внѣшнихъ силъ; у ели, главный побѣгъ которой покрытъ листьями со всѣхъ сторонъ, а боковые лишь по двумъ рядамъ (орто-стихамъ), при поврежденіи этого главнаго побѣга, такъ называемымъ

побѣгомъ-проводникомъ становится кончикъ одного изъ боковыхъ, причѣмъ онъ сразу выпрямляется и покрывается въ такомъ случаѣ листьями со всѣхъ сторонъ.

Картофельные клубни представляютъ изъ себя вздутые участки подземныхъ побѣговъ, не развивающіе на себѣ листьевъ, зато клѣтки ихъ наполнены крахмаломъ, матеріалъ котораго былъ приготовленъ зелеными листьями. Если у молодого растенія срѣзать надземный побѣгъ, то въ подземныхъ частяхъ клубней не образуется—онѣ, напротивъ того, выберутся на свѣтъ и развернуть листья, которые, въ свою очередь, начнутъ готовить углеводы. Затѣмъ уже новыя подземныя части могутъ развиваться въ клубеносные побѣги, такъ что доминанты клубеноснаго побѣга въ случаѣ нужды становятся доминантами листоноснаго стебля и затѣмъ проявляютъ свою дѣятельность уже на вѣтвяхъ, которыя въ другомъ случаѣ оказались бы неразвитыми; саморегулированіе организма, совершающееся съ точностью интеллигентности, дѣйствующей имманентно. Такъ какъ, однако, доминанты клубня сидятъ въ растеніи, то возможно бываетъ своевременной подрѣзкою всѣхъ подземныхъ вѣтвей стебля добиться образованія клубней на надземныхъ частяхъ (см. рис. 52).

Въ связи съ этимъ упомянемъ еще о томъ, что доминанты могутъ также остаться скрытыми, если почему-либо не наступитъ условій, необходимыхъ для ихъ жизнедѣятельности. Такъ, напр., рабочія доминанты фотосинтеза совершенно не проявляютъ своей дѣятельности въ темнотѣ; да и доминанты развитія многихъ цвѣтовъ не функционируютъ въ темнотѣ, если для образованія этихъ цвѣтовъ необходимо свѣтъ. До сихъ поръ объясняли эти явленія такимъ образомъ, будто въ темнотѣ задерживается (гипотетическое) образованіе веществъ, обусловливающихъ цвѣтеніе.

При моемъ возрѣніи, не имѣющемъ ничего общаго со старою, совершенно неясною и по праву отвергнутою теоріей жизненной силы, мнѣ кажется, я не только не отказываюсь отъ объясненія существа организмовъ, но, повидимому, прскладываю дорогу для болѣе основательнаго углубленія въ этотъ вопросъ.

Въ организмахъ наше удивленіе вызываютъ не особыя энергіи, но именно поработеніе всѣхъ этихъ обыкновенныхъ матеріальныхъ силъ, которое проявляется во всѣхъ растеніяхъ и животныхъ. Въдѣ съ тѣми же самыми силами приходится встрѣчаться и въ мірѣ камней, и водѣ, и въ атмосферѣ; однако, только подѣ владычествомъ доминантъ эти силы могутъ ссздать и поддерживать организмъ.

У простыхъ формъ формирующія или развивающія доминанты просты, у болѣе сложныхъ онѣ тоже сложнѣе. У послѣднихъ намъ приходится различать доминанты высшаго и низшаго порядковъ, смотря

по тому, имѣемъ ли мы, напр., въ организмѣ млекопитающаго, дѣло съ развитіемъ ткани, органа или же всего организма въ его совокупности. При созданіи тѣла кролика совмѣстно дѣйствуетъ цѣлый рядъ доминантъ, которыя, быть-можетъ, заслуживаютъ названія дифференціаль-ныхъ доминантъ; если мы тогда станемъ вкратцѣ говорить о доминантѣ развитія животнаго, то мы какъ бы должны будемъ интегрировать эти дифференциалы.

Съ такимъ же правомъ можно было бы сравнить всѣ доминанты, господствующія надъ растеніемъ, съ милліонами различныхъ умовъ, индивидовъ, семействъ, сословій и т. д., составляющихъ извѣстную націю и опредѣляющихъ ея національный характеръ и національныя чувства.

Однако, какъ бы мы ни примѣняли этого выраженія, я все-таки считаю понятіе о доминантахъ необходимымъ тогда, когда дѣло касается обобщенія всѣхъ существенныхъ свойствъ организма. Удастся ли современемъ придать этому термину большую прочность, или, быть-можетъ, разложить его на нѣсколько равнозначущихъ, этотъ вопросъ я оставляю открытымъ. Только въ одномъ я убѣжденъ окончательно, что въ настоящее время у насъ нѣтъ понятія, въ полной мѣрѣ тождественнаго понятію о доминантѣ. Попытки приписывать взаимодействию частей организма и данной, въ извѣстное время (въ извѣстной стадіи) конструкціи *) какое-то направляющее вліяніе на его развитіе—кажется мнѣ ошибкою. Имманентной интеллигентности, которая проявляется въ развитіи животнаго или растенія, этимъ замѣнить нельзя. Когда карманные часы готовы на-половину, то достигнутое сопоставленіе частей является необходимымъ условіемъ для того, чтобы затѣмъ добиться всякаго слѣдующаго расположенія, при которомъ, напр., часы будутъ готовы на три четверти; однако, безъ интеллигентной работы часовщика мы тутъ все-таки обойтись не можемъ — иначе первая стадія не перейдетъ во вторую. Въ развивающемся организмѣ констелляція въ каждый данный моментъ является такимъ же условіемъ для продолженія процесса развитія, какъ и наличность и дѣятельность извѣстнаго рода энергій; однако, одно сопоставленіе частей никогда не можетъ быть руководителемъ развитія. Констелляція развитія въ данный дифференціалъ времени такъ же можетъ быть причиною хода процесса въ слѣдующій дифференціалъ времени, какъ вставленная оконная рама не можетъ вызвать сама по себѣ появленія стеколъ. Констелляція въ развитіи растеній и животныхъ ни сама по себѣ, ни во взаимодействіи со вѣннними энергетическими факторами не въ состояніи замѣнить собою доминанту развитія. «Если три и четыре», сказали однажды Лотце, «даютъ въ суммѣ семь, то, на основаніи этого, еще

*) Или «констелляціи», сопоставленію, какъ называлъ это Фехнеръ.

никто не станетъ приписывать тройкѣ или четверкѣ особую силу, образующую семерку».

Конечно, при этомъ нельзя отрицать, что доминанты организмовъ требуютъ извѣстнаго строенія клѣтокъ и тканей, подобно тому какъ доминанты карманныхъ часовъ, мельницы, паровоза вызываются извѣстной конфигураціей этихъ машинъ. Высокое значеніе строенія даннаго организма достаточно поясняется этимъ сравненіемъ; однако, какъ мы за строеніемъ машины не должны забывать разума ея строителя и интеллигентную цѣлесообразность, которой послѣдній снабдилъ ее, такъ же мало должны мы ожидать, чтобы одно только строеніе извѣстной ступени развитія растенія или животнаго опредѣляло наступленіе слѣдующей его стадіи.

Въ свое время высказывали гипотезу, по которой образованіе каждой части и каждого органа растенія вызывается особымъ веществомъ, вырабатываемымъ гдѣ-то въ растеніи; такимъ образомъ, на примѣръ, нѣкоторые вещества должны бы были опредѣлять, почему въ цвѣтахъ большинства орхидныхъ имѣется всего одна тычинка, занимающая положеніе наружнаго кружка, между тѣмъ какъ у венерина сапожка (*Cypripedium*) имѣются двѣ тычинки, расположенныя во внутреннемъ кружкѣ. Я не раздѣляю этой гипотезы; однако, если и допускать ее, то, мнѣ кажется, все-таки нельзя будетъ обойтись безъ доминантъ для образованія тѣхъ загадочно дѣйствующихъ веществъ, которыя съ непогрѣшимой точностью умѣютъ отыскать въ цвѣтѣ орхидныхъ соотвѣтствующее мѣсто.

Я допускаю, что при установленіи понятія о доминантахъ мы объясняемъ себѣ явленія съ нашей, человѣческой точки зрѣнія; однако, съ другой стороны, развѣ не всякое представленіе, всякое познаніе даннаго явленія, даннаго мірового закона, не будетъ оно человѣческимъ? И даже самое понятіе о законѣ природы не столь же ли человѣческое, столь же, скажу я, антропоморфное, какъ и понятіе о доминантахъ?

Клодъ Бернаръ.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ ЖИЗНИ

И

задача фізіологiи.

ПЕРЕВОДЪ СЪ ФРАНЦУЗСКАГО

М. А. АНТОНОВИЧА.

I.

Опредѣленія въ наукахъ: Паскаль. — Определенія жизни: Аристотель, Кантъ, Лорда, Эраръ, Ришеракъ, Тревиранусъ, Гербертъ Спенсеръ, Биша. — Жизнь и смерть могутъ быть поняты только по ихъ противоположности. — Определеніе, сдѣланное въ французской «Энциклопедіи». — Жизнь можно охарактеризовать признаками, но нельзя опредѣлить ея. — Общие признаки жизни: организація, воспроизведеніе, питаніе, развитіе, старость, болѣзнь, смерть. — Опыты опредѣленій на основаніи этихъ признаковъ. — Дюже, Бекларъ, Дезеймери, Ламаркъ, Ростанъ, Бленвилъ, Кювье, Флурансъ, Тидеманъ. — Существенный признакъ жизни: органическое созданіе.

Такъ какъ фізіологія есть наука о жизни, то думаютъ, что такое опредѣленіе ея требуетъ и предполагаетъ другое опредѣленіе, что такое сама жизнь. Вотъ почему въ фізіологическихъ сочиненіяхъ всѣхъ временъ находится множество опредѣленій жизни.

Должны ли мы подражать имъ и признать необходимымъ начать наши занятія попыткой въ этомъ родѣ? Да, мы начнемъ такъ же, какъ и они, но съ совершенно иною цѣлью, именно чтобы доказать, что эта попытка химерична, странна и бесполезна для науки.

Паскаль въ своихъ разсужденіяхъ о геометріи, разсматривая наилучшій научный методъ, говоритъ, что такой методъ требуетъ не употреблять никакого термина, смыслъ котораго не былъ бы предварительно объясненъ точно. Этотъ методъ состоитъ въ томъ, чтобы все опредѣлять и все доказывать.

Но вслѣдъ же за этимъ онъ замѣчаетъ, что это невозможно. Истинныя опредѣленія, говоритъ онъ, въ дѣйствительности суть не что иное, какъ словесныя опредѣленія, опредѣленія посредствомъ словъ или названій, т.-е. придаіе имени или названія предметамъ, созданнымъ умомъ, съ цѣлью сократить рѣчь.

Не существуетъ опредѣленія такихъ вещей, которыя не созданы умомъ и которыхъ онъ не обнимаетъ всецѣло; словомъ, не существуетъ опредѣленія естественныхъ вещей. Когда Платонъ, говоритъ Паскаль, опредѣляя челоуѣка, какъ «животное двуногое безъ перьевъ», то этимъ опредѣленіемъ онъ не далъ намъ понятія болѣе яснаго, чѣмъ то, которое мы имѣли прежде; напротивъ, онъ далъ намъ понятіе

бесполезное и даже смѣшное, потому что, продолжаетъ Паскаль, «человѣкъ не теряетъ своей человѣческой сущности, теряя двѣ ноги, и пѣтухъ не приобретаетъ человѣческихъ свойствъ, теряя свои перья».

Геометрія можетъ опредѣлять предметы своего изученія, потому что они составляютъ только произведеніе ума; опредѣленіе въ такомъ случаѣ есть условное соглашеніе, которое умъ принимаетъ по своему произволу. Когда опредѣляютъ четное число, какъ «число, дѣлящееся на два», тогда даютъ, по Паскалю, геометрическое опредѣленіе, потому что употребляютъ слово или названіе, отъ котораго отнимаютъ всякое другое значеніе, если оно есть въ немъ, чтобы придать ему одно значеніе обозначаемой имъ вещи.

Также точно дѣйствуютъ и въ философіи, потому что въ ней трактуются большею частью умственные построенія; однако, и въ философіи есть первоначальные термины, которыхъ нельзя опредѣлить.

То же самое бываетъ и въ геометріи, гдѣ также первоначальныя понятія пространства, времени, движенія и другихъ подобныхъ понятій также не могутъ быть опредѣлены. Однако, ихъ употребляютъ въ рѣчи безъ всякихъ недоразумѣній, потому что люди имѣютъ достаточно пониманія и достаточно ясныя представленія для того, чтобы не ошибиться на счетъ обозначаемой вещи, какъ бы темно ни было понятіе объ этой вещи въ самой ея сущности. Это происходитъ, по мнѣнію Паскаля, оттого, что природа вложила всѣмъ людямъ одинаковыя первоначальныя идеи объ этихъ первоначальныхъ вещахъ. Это же самое остроумно выражалъ и знаменитый математикъ Пуансо.

«Если бы кто-нибудь, говорилъ онъ, предложилъ мнѣ опредѣлить время, то я отвѣтилъ бы ему: вы знаете, о чемъ вы говорите? И если бы онъ отвѣтилъ утвердительно, то я и предложилъ бы ему говорить объ этомъ. Если же онъ отвѣтилъ бы мнѣ отрицательно, то я предложилъ бы ему говорить о чемъ-нибудь другомъ».

Когда мы желаемъ отдѣлить эти первоначальныя понятія, то мы никогда не можемъ разъяснить ихъ чѣмъ-нибудь болѣе простымъ; мы всегда бываемъ принуждены ввести въ опредѣленіе самое опредѣляемое слово. Время есть слѣдованіе..., говоритъ Лапласъ. Но будетъ ли намъ понятно слѣдованіе одного явленія за другимъ, если мы не имѣемъ готоваго уже понятія о времени? Эти опредѣленія не напоминаютъ ли того опредѣленія, надъ которымъ смѣялся Паскаль, что «свѣтъ есть свѣтовое движеніе свѣтящихся тѣлъ»?

Въ естествознаніи нельзя ничего опредѣлить; всякая попытка опредѣленія выражаетъ только простую гипотезу. Мы узнаемъ предметы только постепенно съ разныхъ точекъ зрѣнія; не въ началѣ науки мы получаемъ полное и цѣльное познаніе о предметѣ, какое необходимо для опредѣленія его, но въ концѣ ея, какъ конечный и недостижимый идеалъ изученія.

Методъ, состоящій въ томъ, чтобы сначала давать опредѣленія и потомъ все выводить изъ опредѣленій, можетъ быть пригоденъ только для теоретическихъ и отвлеченныхъ наукъ, но онъ противенъ самому духу опытныхъ наукъ.

Вотъ почему нельзя опредѣлить жизни и въ физиологіи. Когда говорятъ о жизни, то всякій безъ труда понимаетъ, о какомъ предметѣ идетъ рѣчь, и этого достаточно, чтобы оправдать употребленіе термина, не подающаго повода къ двусмысленностямъ и недоразумѣніямъ.

Достаточно только согласиться на счетъ слова жизнь, чтобы потомъ употреблять его; но необходимо при этомъ помнить, что искать безусловнаго опредѣленія — это иллюзія и химера, противная самому духу науки. Мы должны стремиться только къ тому, чтобы установить признаки предмета и распределить ихъ въ естественномъ порядкѣ ихъ подчиненности.

Въ настоящее время весьма важно вполне освободить общую физиологію отъ иллюзій, которыя долгое время волновали ее. Она — наука экспериментальная и не можетъ давать апіористическихъ опредѣленій.

Если послѣ этихъ предварительныхъ замѣчаній мы все-таки напомнимъ главнѣйшія попытки опредѣленія жизни, сдѣланныя въ разные времена, то только для того, чтобы показать ихъ недостаточность или ошибочность. Кромѣ того, этотъ обзоръ будетъ имѣть для насъ еще другой интересъ; онъ поможетъ намъ путемъ анализа всѣхъ этихъ усилій ума найти лучшее представленіе, какое мы можемъ имѣть въ настоящее время о явленіяхъ жизни.

Аристотель говоритъ: «жизнь есть питаніе, ростъ и одряхлѣніе, причиной которыхъ служитъ принципъ, имѣющій цѣль въ самомъ себѣ, энтелехія». Но вотъ этотъ-то принципъ и требуется уловить и узнать.

Бурдахъ напоминаетъ, что для абсолютной философіи «жизнь есть душа міра, уравненіе вселенной». Онъ говоритъ еще, что «въ жизни матерія есть только случайность, тогда какъ дѣятельность есть ея сущность». Но мы не будемъ останавливаться на столь трансцендентальныхъ разсужденіяхъ, не имѣющихъ въ себѣ ничего осязательнаго для физиолога.

Кантъ опредѣлялъ жизнь какъ «внутренній принципъ дѣйствія». Въ своемъ трактатѣ о телеологіи или наукѣ о конечныхъ причинахъ онъ говоритъ: «организмъ есть цѣлое, вытекающее изъ разсчитывающаго ума, который находится внутри его».

Это опредѣленіе, напоминающее собою опредѣленіе Гиппократы, было принято въ болѣе или менѣе измѣненной формѣ большимъ числомъ физиологовъ. Но основаніе, заставившее принять его, есть въ сущности, какъ мы увидимъ далѣе, только кажущееся или призрачное.

Принципъ дѣйствія въ живыхъ тѣлахъ нельзя назвать внутреннимъ, его нельзя отдѣлить или изолировать отъ внѣшнихъ атмосферныхъ или космическихъ условій и нѣтъ никакого явленія, которое можно было бы приписать ему исключительно. Независимость и самопроизвольность жизненныхъ проявленій есть только ложная, кажущаяся видимость, немедленно опровергаемая изученіемъ фактовъ. Всегда есть внѣшніе агенты и посторонніе стимулы, которые вызываютъ проявленіе извѣстныхъ свойствъ матеріи, которая сама по себѣ постоянно инертна. У высшихъ существъ эти стимулы дѣйствительно находятся въ томъ, что мы называемъ внутреннею средою; но эта среда, хотя помѣщающаяся и глубоко, все-таки должна считаться внѣшнею относительно организованной элементарной части, которая есть единственная дѣйствительно живая часть.

Лорда также принимаетъ жизненный принципъ, когда онъ говоритъ: «жизнь есть временный союзъ внутренняго чувства и матеріальнаго агрегата, связанный *Evormov* или причиною движенія, которая намъ неизвѣстна».

Тревиранусъ, подобно Канту, также имѣлъ въ виду кажущуюся независимость жизненныхъ проявленій отъ внѣшнихъ условій, по его словамъ, «жизнь есть постоянное однообразіе явленій при разнообразіи внѣшнихъ вліяній».

Мюллеръ, повидимому, также допускалъ нѣчто въ родѣ жизненнаго принципа. По его мнѣнію, въ зародышѣ двѣ вещи: матерія зародыша и, кромѣ нея, еще жизненный принципъ.

Эраръ смотрѣлъ на жизнь какъ на движущій принципъ, какъ «на способность движенія, предназначенную для служенія тому, что движется».

Ришеранъ признавалъ, хотя и не прямо, существованіе жизненнаго принципа, какъ причины ограниченной преемственности явленій въ живыхъ существахъ: «жизнь, говоритъ онъ, есть совокупность явленій, которыя слѣдуютъ одно за другимъ въ организованныхъ тѣлахъ въ теченіе ограниченаго времени».

Гербертъ Спенсеръ предложилъ въ недавнее время опредѣленіе жизни, которое я цитировалъ въ статьѣ моей («Revue des Deux Mondes», t. IX, 1875) и цитировалъ такъ, что вызвалъ возраженіе со стороны англійскаго философа. Во французскомъ переводѣ его «Принциповъ психологіи» мы прочли такую фразу:

«Итакъ, наше опредѣленіе жизни въ его послѣдней формѣ состоитъ въ томъ, что она есть опредѣленная комбинація различныхъ измѣненій, одновременныхъ и послѣдовательныхъ».

Это опредѣленіе, которое я привелъ вполнѣ, должно быть, какъ оказывается теперь, дополнено прибавленіемъ слѣдующихъ словъ: въ

соотвѣтствіи со внѣшними сосуществованіями и послѣдовательностями.

По мнѣнію Казелля, переводчика Герберта Спенсера, сдѣланнаго это замѣчаніе («Revue scientifique», № 33, февраль, 1876), мысль философа является извращенною безъ прибавки второй половины фразы. Такимъ образомъ, это опредѣленіе сдѣлано разновременно и въ нѣсколько послѣдовательныхъ примовъ; а такой необыкновенный способъ легко можетъ ввести читателя въ заблужденіе.

Въ общемъ итогѣ, прибавляетъ переводчикъ, существенный признакъ, посредствомъ котораго Гербертъ Спенсеръ хочетъ опредѣлить жизнь—это постоянное приспособленіе внутреннихъ отношеній къ внѣшнимъ отношеніямъ.

Биша предлагаетъ намъ идею, болѣе фізіологическую и болѣе уловимую. Слѣдующее его опредѣленіе жизни произвело большой эффектъ: «жизнь есть совокупность отправленій, которыя сопротивляются смерти».

Опредѣленіе Биша содержитъ въ себѣ два термина, которые противоположны другъ другу: жизнь и смерть. И, въ самомъ дѣлѣ, эти двѣ идеи нераздѣльны; все живущее умретъ, и все умершее жило когда-нибудь.

Но Биша хотѣлъ быть болѣе яснымъ: онъ дальше вошелъ въ проблему и встрѣтилъ тамъ ошибку. Изъ жизни и смерти онъ сдѣлалъ въ нѣкоторомъ родѣ два существа, два принципа, постоянно присутствующіе и борющіеся въ организмѣ. Сколько бы онъ ни отвергалъ жизненнаго принципа, какъ единственнаго принципа, по признаваемымъ имъ жизненнымъ свойствамъ были то же самое, что этотъ принципъ. Эти второстепенные жизненные принципы, эти жизненные свойства суть агенты жизни; напротивъ, фізическія свойства, которыя борются съ ними, служатъ, такъ сказать, агентами смерти.

Всѣ современники Биша раздѣляли его образъ воззрѣнія и парафразировали его формулу. Хирургъ парижской школы, Пельтанъ, учить, что жизнь есть сопротивленіе, оказываемое организованной матеріей тѣмъ причинамъ, которыя постоянно стремятся разрушить ее. Самъ Кювье въ извѣстномъ отрывкѣ, такъ часто цитируемомъ, развиваетъ ту мысль, что жизнь есть сила, которая сопротивляется законамъ, управляющимъ мертвой матеріей: смерть есть пораженіе, нанесенное этому принципу сопротивленія, и трупъ есть не что иное, какъ живое тѣло, подавленное подъ власть фізическихъ силъ.

Такимъ образомъ, по мнѣнію Биша, фізическія свойства не только чужды жизненнымъ проявленіямъ и должны быть пренебрегаемы при изученіи послѣднихъ, но даже болѣе, они имъ противоположны.

Эти идеи объ антагонизмѣ между общими внѣшними силами и

силами внутренними или жизненными высказаны были еще Сталемъ въ выраженіяхъ темныхъ и почти варварскихъ; но, изложенныя Биша съ ясностью и точностью, онѣ соблазнили и увлекли всѣ умы.

Но наука, нужно сказать, осудила это опредѣленіе, по которому должно существовать въ живыхъ тѣлахъ два рода свойствъ: свойства физическія и свойства жизненныя, находящіяся въ постоянной борьбѣ между собою и стремящіяся побѣдить другъ друга. И, дѣйствительно, изъ этого антагонизма слѣдовало бы, что тѣмъ больше власти получаютъ въ организмѣ жизненныя свойства, тѣмъ слабѣе должны быть въ немъ физико-химическія свойства, и, наоборотъ, жизненныя свойства должны быть слабѣе по мѣрѣ того, тѣмъ больше пріобрѣтаютъ силы физическія свойства. Но на дѣлѣ мы видимъ совершенно противоположное: открытія біологической физики и химіи доказали, вмѣсто этого антагонизма, полное согласіе и внутреннюю гармонію между жизненной дѣятельностью и напряженностью физико-химическихъ явленій.

Вообще воззрѣніе Биша заключаетъ въ себѣ двѣ идеи: первая устанавливаетъ необходимое отношеніе между жизнью и смертью, а вторая допускаетъ противоположность между жизненными явленіями и явленіями физико-химическими.

Послѣдняя часть ошибочна.

Что же касается первой, то она уже была выражена гораздо проще и въ формѣ почти наивной въ опредѣленіи, сдѣланномъ во французской «Энциклопедіи»: «жизнь есть противоположность смерти».

И, дѣйствительно, мы отличаемъ жизнь только посредствомъ смерти и наоборотъ. Сравнивая живое тѣло съ тѣмъ же тѣломъ въ состояніи трупа, мы видимъ, что изъ него исчезло что-то такое, что мы называемъ жизнью.

Приведенныя нами выдержки обнаруживаютъ кажущееся большое разнообразіе въ опредѣленіяхъ жизни; однако, онѣ представляютъ одну общую основу, которая именно и составляетъ ихъ недостатокъ. Почти всѣ авторы допускали, или подразумѣвая, или же прямо выражая, что проявленія жизни имѣютъ своей причиной принципъ, который ихъ производитъ и ими управляетъ. Но допускать, что жизнь происходитъ отъ жизненнаго принципа, это значитъ давать такое опредѣленіе, что жизнь есть жизнь, это значитъ вводить опредѣляемое въ опредѣленіе.

Впрочемъ, другіе фізіологи, не давая лучшихъ опредѣленій, принимали, однако, что жизнь не есть нематеріальный управляющій принципъ, а есть только результатъ дѣятельности организованной матеріи.

Такимъ образомъ, по понятіямъ Беклара, жизнь есть организациа въ дѣйствіи.

По понятіямъ Дюже, жизнь есть спеціальная дѣятельность организованныхъ существъ.

По понятіямъ Дезеймери, жизнь есть образъ существованія организованныхъ тѣлъ.

По понятіямъ Ламарка, жизнь есть состояніе вещей, которое даетъ возможность органическаго движенія подъ вліяніемъ возбудителей.

Это состояніе вещей есть, очевидно, организація съ условіемъ чувствительности.

Ростанъ, считавшій отличительнымъ признакомъ жизни организацію и формулировавшій терминъ органицизмъ, выражается такъ:

«Творецъ не сообщаетъ новой силы органическому существу, но даетъ этому существу вмѣстѣ съ организаціей молекулярное расположение, способное развивать эту силу. Часовой мастеръ устроилъ часы и, заведши ихъ, сообщилъ имъ способность проходить послѣдовательныя фазы, означать часы, минуты, секунды, фазы луны, мѣсяцы, годы, и все это въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени; но эта способность вытекаетъ только изъ устройства часовъ; это не есть какое-нибудь особенное свойство или прибавочное качество, это—заведенная машина».

Жизнь есть заведенная машина: свойства зависятъ отъ устройства органовъ. Это и есть органицизмъ.

Но и въ этомъ возрѣніи есть еще нѣчто неопредѣленное; устройство не есть физико-химическое свойство и не есть сила, которая сама по себѣ могла бы быть причиною, потому что она предполагала бы, въ свою очередь, другую причину.

Вообще, всѣ апріористическіе взгляды на жизнь, разсматриваемую какъ принципъ или какъ результатъ, представили недостаточныя опредѣленія; и такъ должно было быть, потому что явленія жизни могутъ быть узнаны не иначе, какъ только апостериорнымъ путемъ, какъ и всѣ явленія природы.

Апріористическій методъ оказался безплоднымъ и искать прогресса фізіологической науки этимъ путемъ значило бы напрасно тратить время.

Итакъ, отказываясь опредѣлить неопредѣлимое, мы попытаемся просто охарактеризовать живыя существа по отношенію къ не-живымъ тѣламъ. Этотъ способъ пониманія вопроса приведетъ насъ къ формуламъ, которыя выразятъ факты, а не однѣ только идеи или гипотезы.

Изъ этого не слѣдуетъ, чтобы мы отказывались отъ гипотезъ въ наукѣ; гипотезы представляютъ собою какъ бы лѣса въ постройкѣ; наука составляется изъ фактовъ; но она идетъ впередъ и строится съ помощью гипотезъ.

Исслѣдуемъ теперь, каковы общіе характеристическіе признаки живыхъ существъ. Такихъ признаковъ можно найти пять. а именно:

организация; воспроизведение; питание; развитие (эволюция); старость, болѣзнь, смерть.

А. Организация есть результатъ смѣси сложныхъ веществъ, реагирующихъ другъ за друга. По нашему мнѣнію, свойства, присущія живой матеріи, зависятъ отъ группировки этихъ веществъ, группировки особенной и весьма сложной, но тѣмъ не менѣе подчиненной общимъ химическимъ законамъ группировки матеріи. Жизненные свойства въ сущности—не что иное, какъ физико-химическія свойства организованной матеріи.

В. Способность воспроизведенія, т.-е. актъ, по которому существа происходятъ одни отъ другихъ, характеризуетъ ихъ почти безусловно. Всякое существо происходитъ отъ родителей и въ извѣстный моментъ становится способнымъ, въ свою очередь, сдѣлаться родителемъ, т.-е. давать происхождение другимъ существамъ.

С. Развитие есть, можетъ-быть, самая замѣчательная черта живыхъ существъ, а слѣдовательно и жизни.

Живое существо рождается, растетъ, склоняется къ упадку и умираетъ. Оно находится въ состояніи постояннаго измѣненія; оно подвержено смерти. Оно выходитъ изъ зародыша, изъ яйца или изъ сѣмени, пріобрѣтаетъ, вслѣдствіе послѣдовательныхъ дифференціацій, извѣстную степень развитія, образуетъ органы, одни временные и переходные, а другіе имѣющіе такую же продолжительность, какъ оно само, и потомъ оно разрушается.

Вещество же безжизненное, минеральное остается неизмѣннымъ и невредимымъ во все время, пока остаются неизмѣнными внѣшнія условія.

Этотъ признакъ опредѣленнаго развитія, начала и конца, непрерывнаго хода въ направленіи, которое имѣетъ опредѣленный конечный пунктъ, принадлежитъ, какъ особенность, только живымъ существамъ.

Правда, астрономы принимаютъ въ настоящее время идею подвижности и непрерывнаго развитія звѣзднаго міра. Но въ этомъ возможномъ развитіи звѣздныхъ тѣлъ въ сравненіи съ быстрымъ развитіемъ живыхъ тѣлъ существуетъ раздѣчіе въ степени, которое съ практической точки зрѣнія достаточно для того, чтобы отличать ихъ одно отъ другого. Относительно насъ вселенная, звѣзды представляютъ только незамѣтные измѣненія; живыя же существа, напротивъ, представляютъ осязательное развитіе.

Смерть есть также необходимость, которой роковымъ образомъ подчиненъ живой индивидъ, который посредствомъ смерти возвращается въ минеральный міръ. Кромѣ того, онъ подверженъ болѣзни и способенъ къ выздоровленію. Философы, медики и натуралисты сильно

были поражены этимъ стремленіемъ органическаго существа возстановлять свою форму, заживлять свои раны посредствомъ рубцеванія, исправлять свои увѣчья и, такимъ образомъ, доказывать свое единство, свою морфологическую индивидуальность.

Это стремленіе осуществлять и возстановлять какой-то индивидуальный архитектурный планъ сообщаетъ организованному существу, въ глазахъ нѣкоторыхъ фізіологовъ, видъ гармоническаго цѣлаго, родъ маленькаго міра въ большомъ; и это, по ихъ мнѣнію, признакъ, исключительно свойственный тѣламъ, одареннымъ жизнью. «Неорганическія тѣла, говоритъ Тидеманъ, рѣшительно не представляютъ ни одного явленія, которое можно было бы считать дѣйствіемъ возстановленія или излеченія. Ни одинъ кристаллъ не возстановляетъ частей, которыя онъ потерялъ, ни одинъ не заполняетъ пустотъ, образовавшихся въ немъ вслѣдствіе растворенія, ни одинъ не возвращается самъ собою къ прежнему цѣльному виду».

Но это не точно; кристаллы такъ же, какъ и живыя существа, имѣютъ свою форму, свой собственный планъ, и когда возмущающія вліянія окружающей среды уклоняютъ кристаллы отъ ихъ формы и плана, то кристаллы бываютъ способны возстановлять планъ и форму посредствомъ настоящаго рубцеванія или кристаллическаго заживанія. Пастеръ говоритъ, что «если разбить кристаллъ въ какой-нибудь его части и снова помѣстить его въ маточный растворъ, то можно наблюдать, что кристаллъ увеличивается во всѣхъ направленіяхъ вслѣдствіе отложенія кристаллическихъ частичекъ, но въ то же время происходитъ особенно дѣятельная работа въ части разбитой или изуродованной; и черезъ нѣсколько часовъ эта работа, не мѣшая правильности общей работы на всѣхъ частяхъ, возстановляетъ правильность и въ испорченной части»... Такимъ образомъ, физическая сила, которая располагаетъ кристаллизующіяся частички по законамъ научной геометріи, даетъ результаты, аналогичные съ результатами той силы, которая располагаетъ органическое вещество въ форму животнаго или растенія. Потому этотъ признакъ нельзя считать такимъ безусловнымъ, какъ думалъ Тидеманъ; но, во всякомъ случаѣ, онъ имѣетъ, по крайней мѣрѣ, степень напряженности и энергии, которая специально характеризуетъ животное или растеніе. Съ другой стороны, какъ мы уже сказали, въ кристаллѣ нѣтъ развитія, которое такъ характерно для растенія и для животнаго.

Д. Наконецъ, питаніе считается отличительной, существенной чертой живого существа, чертой наиболѣе постоянной и всеобщей изъ всѣхъ его проявленій и, слѣдовательно, такой, которая одна должна и можетъ быть достаточна для характеристики жизни.

Питаніе есть непрерывная смѣна частичекъ, изъ которыхъ со-

стоитъ живое существо. Органическое зданіе есть мѣсто постояннаго движенія, не оставляющаго въ покоѣ ни одной части; каждая изъ нихъ безъ перерыва и остановки питается въ окружающей ея средѣ, въ которую она отдаетъ свои отбросы и продукты. Это молекулярное обновленіе неумовимо для взгляда; но такъ какъ мы видимъ начало и конецъ его, входъ и выходъ веществъ, то можемъ судить и о промежуточныхъ фазахъ и представляемъ себѣ токъ матеріи, который непрерывно проходитъ черезъ организмъ, обновляетъ составъ организма, сохраняя его форму.

Всеобщность этого явленія у растений и животныхъ и во всѣхъ ихъ частяхъ, его постоянство, не допускающее остановки, дѣлаютъ изъ него общій признакъ жизни, который многіе фізіологи и вводили въ свои опредѣленія жизни.

Такъ, напр., Бленвилль говоритъ: «жизнь есть двоякое внутреннее движеніе соединенія и разложенія, общее и непрерывное». — Кювье выражается такимъ образомъ: «живое существо есть вихрь съ постояннымъ направленіемъ, и въ этомъ вихрѣ матерія менѣе существенна, чѣмъ форма». — Флурансъ парафразировалъ эту мысль о жизненномъ вихрѣ или матеріальномъ кругѣ, говоря: «жизнь есть форма, которой служитъ матерія». — Наконецъ, Тидеманъ, также принимая двоякое движеніе соединенія и разложенія живыхъ существъ, связываетъ его съ жизненнымъ принципомъ, который имъ управляетъ. — «Живыя тѣла, говоритъ онъ, имѣютъ въ себѣ свой принципъ дѣйствія, не дающій имъ впасть когда-либо въ химическій индифферентизмъ». Опредѣленіе, основанное на этомъ признакѣ, заслуживаетъ того, чтобы нѣсколько остановиться на немъ.

Мы уже сказали, что на явленія жизни нельзя смотрѣть такъ, будто они прямо управляются внутреннимъ жизненнымъ принципомъ. Дѣятельность растений и животныхъ несомнѣнно находится въ зависимости отъ внѣшнихъ условій. Это ясно видно на растенияхъ и на холоднокровныхъ животныхъ, которые засыпаютъ зимою и пробуждаются во время лѣтнихъ жаровъ. Мы увидимъ впослѣдствіи, что если человѣкъ и животныя теплокровныя кажутся свободными въ своихъ дѣйствіяхъ и независимости отъ измѣненій космической среды, то и это происходитъ оттого, что у нихъ существуетъ сложный механизмъ, поддерживающій вокругъ живыхъ частичекъ, молекулъ и клѣтокъ среду, на дѣлѣ неизмѣнную, кровь, всегда одинаково теплую и всегда одинаковую по составу. Они независимы отъ внѣшней среды потому, что, благодаря такому устройству, не измѣняется внутренняя среда, окружающая ихъ дѣятельные и живые элементы. А, въ сущности, у живого существа есть всегда внѣшніе агенты, посторонніе, внѣклѣточные стимулы, которые вызываютъ проявленія свойствъ въ матеріи, которая сама по себѣ всегда инертна и недѣятельна.

Если бы существовалъ внутренній принципъ жизни и былъ независимъ, то отчего же жизнь была бы болѣе энергична дѣломъ, чѣмъ зимою у нѣкоторыхъ живыхъ существъ, болѣе сильна въ присутствіи кислорода, чѣмъ въ его отсутствіи, болѣе дѣятельна въ присутствіи воды, чѣмъ въ сухости?

И, съ другой стороны, нельзя сказать, чтобы живыя тѣла неспособны были впасть въ состояніе химическаго индифферентизма. Дѣйствительно, каково бы ни было при обыкновенныхъ обстоятельствахъ то околоченіе, въ которомъ находится растеніе или холонокровное животное, однако, жизнь не прекратилась въ немъ, организмъ не впалъ въ абсолютную инерцію, въ состояніе настоящаго химическаго индифферентизма. Но мы докажемъ, что такое состояніе дѣйствительно бываетъ у существа, жизнь котораго можно назвать скрытою жизнью. Вотъ сѣмя; оно инертно, какъ минеральное тѣло. Въ извѣстныхъ условіяхъ его составъ остается неизмѣннымъ и останется такимъ въ теченіе мѣсяцевъ, вѣковъ. Живетъ ли это сѣмя? Нѣтъ, по опредѣленію Тидемана, потому что оно находится въ состояніи полнаго химическаго индифферентизма. И, однако, пусть ему не доставятъ внѣшнихъ условій, необходимыхъ для прорастанія, теплоты, влаги, воздуха, и оно станетъ прорасти и разовьется изъ себя новое растеніе. Мы покажемъ вамъ, что есть также и животныя, воскресающія или оживающія, коловратки и угрицы, которыя могутъ оживать послѣ того, какъ онѣ находились въ теченіе неопредѣленно долгаго времени въ состояніи самой полной инерціи (см. рис. 53).

Какое другое заключеніе можно вывести изъ этого, какъ не то, что жизненные явленія вовсе не служатъ проявленіемъ дѣятельности внутренняго жизненнаго принципа, свободнаго и независимаго? Этого внутренняго принципа нельзя уловить, нельзя уединить его и дѣйствовать на него. Напротивъ, мы видимъ, что необходимымъ условіемъ жизненныхъ актовъ служатъ всегда физико-химическія обстоятельства, совершенно опредѣленные и способныя или вызвать ихъ проявленіе, или помѣшать ему.

Итакъ, жизненный вихрь не есть проявленіе единственно чего-то внутренняго въ организмъ и не есть дѣйствіе однихъ только внѣшнихъ физико-химическихъ условій. И, слѣдовательно, жизнь нельзя характеризовать исключительно ни возрѣніемъ виталистическимъ, ни матеріалистическимъ. Попытки въ этомъ родѣ, дѣлавшіяся во всѣ времена, приводили только къ иллюзіямъ и ошибкамъ.

Можемъ ли мы остановиться на такомъ отричаніи?

Нѣтъ. Отрицательная критика не есть заключеніе. Намъ нужно, въ свою очередь, составить себѣ понятіе, найти признакъ, который хотя бы и не былъ безусловенъ, однако, былъ бы способенъ освѣтить намъ нѣкій путь, чтобы мы никогда не могли заблудиться на немъ,

Признаки, которые мы указали выше, соответствуют реальностям; ихъ важно и полезно знать. Съ своей стороны, и я выскажу воззрѣніе, къ которому привелъ меня мой опытъ. По моему представленію въ живомъ существѣ непрѣнно есть два порядка явленій:

1. Явленія жизненнаго созиданія или организирующаго синтеза; 2. Явленія смерти или органическаго разрушенія.

Прежде всего намъ необходимо объяснить въ нѣсколькихъ словахъ значеніе, которое мы придаемъ этимъ

выраженіямъ — органическое созиданіе и органическое разрушеніе.

Если съ точки зрѣнія неорганической матеріи основательно принимаютъ, что ничто не теряется и ничто не творится, то съ точки зрѣнія организма этого нельзя сказать. У живого существа все творится морфологически, организуется и все умираетъ, разрушается. Въ развивающемся яйцѣ являюся и занимаютъ свои мѣста мышцы кости, нервы, повторяя предшествующую форму, отъ которой произошло яйцо. Окружающая матерія усваивается тканями или какъ питательное вещество, или какъ пластическій элементъ. Органъ творится и создается по своей структурѣ, по своей формѣ и по свойствамъ, которыя онъ обнаруживаетъ.

Съ другой стороны, органы разрушаются, дезорганизуются въ каждый моментъ и вълѣдствіе самой же дѣятельности своей; эта дезорганизация составляетъ вторую фазу великаго жизненнаго акта.

Первый изъ этихъ двухъ порядковъ явленій есть единственный въ своемъ родѣ и не имѣетъ прямыхъ аналогій; онъ составляетъ специальное свойство живого существа: въ этомъ синтезѣ, сопровождающемся развитіемъ, и заключается настоящая жизненность. Относительно этого предмета я напомнимъ формулу, которую я высказалъ уже давно: жизнь—это твореніе или созиданіе *).

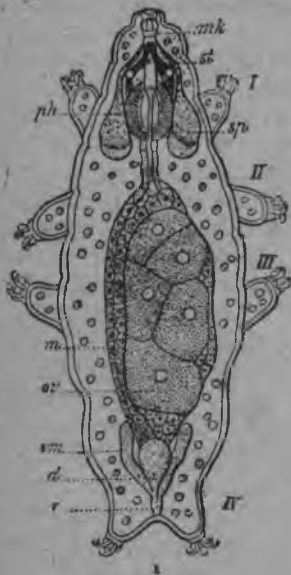


Рис. 53.

Macrobiotus Hufelandi, микроскопическое животное изъ отряда тардиградъ (*Tardigrada*), класса плукообразныхъ, способное переносить засыханіе въ состояніи скрытой жизни. Наблюдо въ жизнедѣятельномъ, погруженномъ въ засыхающій ядѣ.



б

*) См. «Introduction à l'étude de la médecine expérimentale», p. 161. 1865.

Второй же порядокъ, жизненное разрушеніе, если его разсматривать съ физико-химической стороны, бываетъ весьма часто результатомъ горѣнія, броженія, гніенія, словомъ, такого дѣйствія, которое можетъ быть сравнено съ большимъ числомъ химическихъ фактовъ разложенія или раздвоенія. Это—настоящія явленія смерти, когда они совершаются въ организованномъ существѣ.

И замѣчательно то, что мы здѣсь бываемъ жертвою привычной иллюзіи, и, желая обозначить явленія жизни, мы между тѣмъ указываемъ на явленія смерти.

Явленія жизни не поражаютъ насъ. Организующій синтезъ остается внутреннимъ, молчаливымъ, скрытымъ въ своемъ феноменальномъ выраженіи, собирающимъ безъ шума матеріалы, которые будутъ израсходованы. Мы не видимъ прямо этихъ явленій организациі. Только гистологъ и эмбриологъ, слѣдя за развитіемъ живого элемента или существа, схватываютъ измѣненія и фазы, которыя раскрываютъ передъ нимъ эту глухую работу; въ одномъ мѣстѣ находится запасъ вещества, въ другомъ происходитъ образованіе оболочки или ядра, въ третьемъ дѣленіе или размноженіе, возобновленіе и т. п.

Напротивъ, явленія жизненнаго разрушенія или смерти бросаются намъ въ глаза, и потому мы беремъ ихъ для характеристики жизни. Проявленія ихъ рѣзки, очевидны: когда сокращается мышца и происходитъ движеніе, когда обнаруживаются воли и чувствительность, когда дѣйствуетъ мысль, когда железа даетъ отдѣленіе, то вещество мышцы, нервовъ, мозга, железы дезорганизуется, разрушается и истрачивается; такъ что всякое обнаруженіе явленія въ живомъ существѣ необходимо связано съ органическимъ разрушеніемъ. И вотъ это-то я и желалъ выразить, когда сказалъ когда-то («Revue des Deux Mondes», t. IX, 1875) въ парадоксальной формѣ: жизнь—это смерть.

Существованіе всѣхъ организмовъ, животныхъ и растений поддерживается этими двумя порядками необходимыхъ и нераздѣльных фактовъ: организациі и дезорганизациі. Наша наука должна стремиться какъ къ своей практической цѣли къ тому, чтобы опредѣлить условія и обстоятельства этихъ двухъ порядковъ явленій.

Принятое нами дѣленіе жизненныхъ проявленій есть, по нашему мнѣнію, выраженіе дѣйствительнаго факта; это результатъ наблюденія явленій. Будучи фактической истиной, наше дѣленіе соединяетъ съ этимъ преимуществомъ еще другое, не менѣе цѣнное и состоящее въ томъ, что это дѣленіе полезно въ видахъ пониманія явленій, даетъ удобства при изученіи ихъ и проливаетъ яркій свѣтъ на относительное значеніе разныхъ формъ жизни.

Такимъ образомъ, мы пришли, какъ намъ кажется, къ двумъ

общимъ фактамъ, наиболѣе характеризующимъ живыя существа; но этого недостаточно, такъ какъ умъ чувствуетъ потребность идти дальше факта; онъ поднимается выше и строить гипотезы, отъ которыхъ требуетъ объясненія вещей и средства проникнуть въ нихъ глубже.

Вотъ почему рядомъ съ наблюденіями явленій всегда существовали гипотезы, взгляды на жизнь, высказывавшіеся философами, натуралистами и медиками съ самой глубокой древности и до настоящаго времени. Эти гипотезы мы теперь и рассмотримъ.

II.

Гипотезы о жизни: спиритуалистическая и матеріалистическая; Пифагоръ, Платонъ, Аристотель, Гиппократъ, Парацельсъ, ванъ Гельмонтъ, Сталь; Демокритъ, Эпикуръ; Декартъ, Лейбницъ, Монпельская школа.—Биша и проч.—Мы изгоняемъ изъ физиологіи обѣ гипотезы, какъ матеріалистическую, такъ и спиритуалистическую, потому что обѣ онѣ недостаточны и чужды экспериментальной наукѣ.—Наблюденіе и опытъ учатъ насъ, что проявленія жизни нельзя считать дѣломъ ни матеріи, ни независимой силы, что они происходятъ вслѣдствіе необходимаго соотношенія между представленными органическими условіями и опредѣленными физико-химическими условіями.—Мы можемъ уловить и узнать только матеріальныя условія этого соотношенія, т.-е. детерминизмъ жизненныхъ проявленій.—Физиологическій детерминизмъ содержитъ въ себѣ проблему науки о жизни; онъ даетъ намъ возможность овладѣть явленіями жизни, подобно тому, какъ мы владѣемъ явленіями минеральныхъ тѣлъ, условія которыхъ намъ извѣстны.

Всѣ истолкованія жизни, столь разнообразныя по своей формѣ, и всѣ гипотезы о жизни, предложенныя въ различныя времена, могутъ быть отнесены къ двумъ типамъ: они представляются въ двухъ формахъ и были внушены двумя тенденціями. Одна форма или тенденція спиритуалистическая, анимистская или виталистская, а другая—механическая или матеріалистическая. Словомъ, во всѣ времена жизнь разсматривалась съ двухъ точекъ зрѣнія; на нее смотрѣли или какъ на выраженіе спеціальной силы, или какъ на результатъ общихъ силъ природы.

Мы напередъ скажемъ, что наука не принимаетъ ни той, ни другой изъ этихъ системъ, и въ качествѣ физиолога мы должны отвергнуть гипотезы и виталистскія, и матеріалистическія.

Спиритуалисты, анимисты или виталисты видятъ въ явленіяхъ жизни дѣйствіе высшаго нематеріальнаго принципа, обнаруживающагося въ матеріи инертной и повинующейся ему; они видятъ здѣсь вмѣшательство силы экстра-физической, спеціальной, независимой: *mens agitat molem* (умъ движетъ матерію). Такова мысль Пифагора, Платона, Аристотеля, Гиппократа, принятая учеными мистиками сред-

нихъ вѣковъ, Парацельсомъ и ванъ Гельмонтомъ, поддерживаемая схоластиками и формулированная, наконецъ, въ ея самомъ крайнемъ выраженіи, въ формѣ анимизма, Сталемъ.

Съ другой стороны, матеріалистическая школа Демокрита и Эпикура все сводитъ къ матеріи, которая по своимъ общимъ законамъ образуетъ и тѣла неорганическія, и тѣла живыя безъ всякаго дѣйствительнаго и постоянно обнаруживающагося вмѣшательства дѣятельной силы, движущаго ума. Живое существо, въ великомъ цѣломъ вселенной, существуетъ само собою вслѣдствіе структуры, расположенія и дѣятельности самой всеобщей матеріи.

Но, съ другой стороны, замѣчательно то, что нѣкоторые философы, глубоко убѣжденные въ качества философовъ въ духовности души, были въ качествахъ физиологовъ глубокими матеріалистами. Такимъ образомъ, напр., Декартъ и Лейбницъ всѣ уловимыя проявленія жизненной дѣятельности приписывали опредѣленно дѣйствию физическихъ силъ. Причина этого кажущагося противорѣчія кроется въ томъ почти абсолютномъ раздѣленіи, которое они устанавливали между душою и тѣломъ, между метафизикой и физикой: душа, по Декарту, есть высшій принципъ, проявляющійся мышленіемъ; жизнь же есть не что иное, какъ высшее проявленіе законовъ механики. Онъ считаетъ тѣло самостоятельной машиной, которой душа не можетъ касаться и не можетъ мѣшать ея дѣйствию, но можетъ только созерцать ее въ качествахъ простой зрительницы. Въ этой машинѣ дѣйствуетъ не что-нибудь другое, а именно эти механическіе приводы и пружины, рычаги, каналы, фильтры, сита, прессы и пр.

Подобнымъ же образомъ и Лейбницъ, стоя на физиологической точкѣ зрѣнія, былъ матеріалистомъ. Подобно Декарту, онъ отдѣляетъ душу отъ тѣла и хотя допускаетъ предустановленную гармонію между ними, однако отрицаетъ всякую возможность какого бы то ни было взаимнаго дѣйствія ихъ другъ на друга. «Тѣло, говоритъ онъ, развивается механически, и механическіе законы никогда не нарушаются въ естественныхъ движеніяхъ; въ душѣ все совершается такъ, какъ если бы тѣло и не существовало, и въ тѣлѣ все совершается такъ, какъ если бы вовсе не было души».

Такимъ образомъ, прибѣгая попеременно то къ спиритуалистической, то къ матеріалистической гипотезѣ, Декартъ и Лейбницъ тѣмъ самымъ какъ бы признали недостаточность той и другой для объясненія явленій жизни.

Эти спиритуалистическія и матеріалистическія доктрины могутъ быть обсуждаемы въ философіи; но онѣ не имѣютъ мѣста въ опытной физиологіи; онѣ не могутъ принести здѣсь никакой пользы, потому что эта наука признаетъ единственнымъ критеріемъ только опытъ.

Приверженцы той и другой изъ этихъ доктринъ могли одинаково дѣлать полезныя открытія; но, во всякомъ случаѣ, не этими доктринами обуславливались великіе успѣхи въ наукѣ. Никто не знаетъ и не спрашиваетъ о томъ, были ли Гарвей и Галлеръ спиритуалистами или матеріалистами; извѣстно только, что они были великими фізіологами, и только одни ихъ наблюденія или ихъ опыты дошли до насъ.

Въ настоящее время фізіологія стала точной наукой; она должна освободиться отъ философскихъ и теологическихъ теорій, которыя такъ долго примѣшивались къ ней. Фізіолога не нужно спрашивать, спиритуалистъ ли онъ или матеріалистъ, такъ же точно, какъ объ этомъ не спрашиваютъ математика, физика или химика. Но, повторяемъ, мы не хотимъ изъ-за этого отрицать важность этихъ двухъ великихъ проблемъ, волнующихъ человѣческой умъ; мы желаемъ только выдѣлить ихъ изъ фізіологіи и обособить отъ нея, такъ какъ для рѣшенія ихъ существуютъ совсѣмъ особые методы. Стремленіе, которое, повидимому, оживаетъ въ наше время и направляется къ тому, чтобы впутывать въ фізіологію вопросы теологическіе и философскіе и искать ихъ воображаемаго примиренія съ нею, есть, по моему мнѣнію, стремленіе безплодное и гибельное, потому что оно спутываетъ вмѣстѣ умъ и чувство и смѣшиваетъ то, что познается и принимается безъ физическаго доказательства, съ тѣмъ, что нужно принимать только экспериментально и послѣ полного доказательства. И, дѣйствительно, спиритуалистомъ или матеріалистомъ можно быть только по чувству, между тѣмъ какъ фізіологомъ можно быть только путемъ научнаго доказательства.

Философія и теологія могутъ заниматься рѣшеніемъ вопросовъ, требующихъ методовъ, которые свойственны этимъ наукамъ, и фізіологія не вмѣшивается въ дѣло ни для поддержки этихъ вопросовъ, ни для ихъ опроверженія. Но и она, въ свою очередь, имѣетъ свою свободу дѣйствія, свои особыя проблемы и свои спеціальныя методы для ихъ разрѣшенія. Итакъ, это двѣ различныя области, въ которыхъ каждая вещь должна оставаться на своемъ мѣстѣ; это единственное средство избѣжать смѣшенія и путаницы и обезпечить прогрессъ въ порядкѣ физическомъ, умственномъ, политическомъ или моральномъ.

Здѣсь мы будемъ только фізіологомъ и въ этомъ качествѣ мы не можемъ стать ни въ лагерь виталистовъ, ни въ лагерь матеріалистовъ.

Мы не сойдемся съ виталистами, потому что жизненная сила, какое бы названіе ей ни придавали, не можетъ ничего произвести сама по себѣ, потому что она можетъ дѣйствовать только, пользуясь дѣятельностью общихъ силъ природы, и сама неспособна обнаружиться внѣ ихъ.

Мы также не сойдемся и съ матеріалистами, потому что хотя жизненныя проявленія и находятся непосредственно подъ вліяніемъ физико-химическихъ условій, однако, эти условія не могли бы сгруппировать и гармонизировать явленій въ томъ порядкѣ и въ той послѣдовательности, какъ они специально обнаруживаются въ живыхъ существахъ.

Въ виду явленій жизни мы останемся людьми опытной науки: наблюдателями фактовъ безъ всякой предзанятой систематической идеи. Мы постараемся точно опредѣлить условія проявленія жизненныхъ явленій, чтобы овладѣть ими, подобно тому какъ химикъ или физикъ владѣтъ явленіями неорганической природы.

Такова задача новой фізіологіи, и мы не дойдемъ до ея рѣшенія ни посредствомъ спиритуалистическихъ или виталистскихъ доктринъ, ни посредствомъ доктринъ матеріалистическихъ.

Въ основаніи виталистскихъ доктринъ лежитъ непоправимая ошибка, состоящая въ томъ, что онѣ считаютъ силой обманчивое олицетвореніе извѣстнаго соотношенія вещей, приписываютъ реальное существованіе и матеріальную причинную дѣятельность чему-то нематеріальному, что въ сущности есть только представленіе ума, вещь, очевидно, не дѣйствующая.

Мысль о причинѣ, управляющей ходомъ жизненныхъ явленій, естественно представляется уму съ перваго раза и кажется неоспоримою, если принять во вниманіе строго опредѣленное развитіе столь многочисленныхъ и столь хорошо согласованныхъ явленій, посредствомъ которыхъ животное или растеніе поддерживаетъ свое существованіе и совершаетъ свой циклъ. При видѣ того, какъ животное выходитъ изъ яйца и пріобрѣтаетъ послѣдовательно форму и организацію того существа, которое ему предшествовало, и того, которое будетъ слѣдовать за нимъ самимъ, при видѣ того, какъ оно въ то же самое время совершаетъ безчисленное множество актовъ, видимыхъ и скрытыхъ, которые какъ-будто по заранѣе разсчитанному плану содѣйствуютъ его сохраненію и поддержанію, невольно возникаетъ мысль, что одна какая-нибудь причина управляетъ согласованіемъ его частей и ведетъ опредѣленнымъ путемъ отдѣльныя явленія, совершающіяся въ немъ.

Вотъ этой причинѣ, представляющей въ видѣ направляющей силы, и можно дать названіе фізіологической души или жизненной силы и ее можно принять, но съ условіемъ опредѣлить ее и приписывать ей только то, что ей дѣйствительно принадлежитъ. Вслѣдствіе ложнаго толкованія жизненную силу, такъ сказать, олицетворили и сдѣлали изъ нея какъ бы исполнителя всей органической работы. Ее считали исполнительнымъ агентомъ всѣхъ явленій, разумнымъ распорядителемъ, который формируетъ тѣло и обрабатываетъ инертную и

послушную матерію одушевленнаго существа. Достаточная причина каждаго жизненнаго акта заключалась, по мнѣнію виталистовъ, въ этой силѣ, которая не имѣетъ никакой надобности въ постороннемъ содѣйствіи физическихъ и химическихъ силъ и которая даже борется съ ними, чтобы совершить свое дѣло.

Но опытная наука рѣшительно противорѣчитъ этому взгляду: именно съ этой стороны она показываетъ основную ошибочность этой системы. Въ самомъ дѣлѣ, фізіологическія изслѣдованія показываютъ намъ, что жизненная сила или жизненные силы ничего не могутъ сдѣлать безъ содѣйствія физическихъ условій. Существуютъ внутреннее согласіе и тѣснѣйшая связь между явленіями физическими и химическими, съ одной стороны, и явленіями жизненными, съ другой. Это совершенный параллелизмъ, необходимое гармоническое соединеніе. Влага, теплота, воздухъ составляютъ необходимыя условія для функционированія жизни. Жизненные проявленія усиливаются или ослабѣваютъ сообразно съ химическою дѣятельностью тканей и совершенно пропорціонально этой дѣятельности. Пониженіе температуры влечетъ за собою пониженіе чувствительности, сознанія и производитъ опѣвленіе жизни.

Вслѣдствіе высушиванія нѣкоторые существа погружаются въ состояніе мнимой смерти, которое прекращается, какъ мы увидимъ, только тогда, когда имъ возвращаютъ воду и физико-химическія условія, необходимыя имъ для жизненныхъ проявленій. Въ этихъ случаяхъ нужно было бы сказать, что теплота возбуждаетъ жизненную силу, что холодъ подавляетъ ее, что высушиваніе убиваетъ ее, а влага снова воскрешаетъ. Но тогда, значитъ, не она управляетъ матеріею организма, а, напротивъ, само матеріальное состояніе организма управляетъ ею. И, дѣйствительно, жизненная сила ничего не можетъ произвести безъ физико-химическихъ условій: она остается абсолютно инертною, и обнаруженія жизни являются только тогда, когда бываютъ соединены необходимыя и опредѣленные физико-химическія условія.

Но вотъ этого-то и не понимали виталисты, ни Сталь, который смѣшивалъ и отождествлялъ жизненную силу съ разумною душою, ни Биша, который вмѣсто одного этого начала признавалъ многія жизненные свойства, т.-е. множество жизненныхъ силъ, помѣщающихся въ каждой ткани. Эти жизненные свойства, какъ онъ ихъ называлъ, противоположны физическимъ свойствамъ, и изъ нихъ первыя измѣнчивы и эфемерны, а вторыя неизмѣнны и постоянны; они сходятся въ животномъ тѣлѣ какъ-будто на полѣ сраженія и ведутъ между собою борьбу безъ остановки и отдыха до того момента, когда побѣда остается за физическими агентами и живое существо умираетъ.

Такимъ образомъ, витализмъ, разсматривать ли его въ самомъ

крайнемъ его выраженіи и въ томъ видѣ, какъ его развилъ Сталь, или въ формѣ болѣе смягченной и болѣе научной, какую придалъ ему Биша, одинаково неоснователенъ, потому что онъ находится въ противорѣчій съ опытомъ и съ фактами физиологіи.

Если, какъ мы видѣли, виталистскія доктрины извращаютъ истинную природу жизненныхъ явленій, то и матеріалистическія доктрины, съ другой стороны, впадаютъ въ меньшую ошибку, хотя и противоположнымъ образомъ.

Если даже допустить, что жизненныя явленія связаны съ физико-химическими процессами, что дѣйствительно и вѣрно, то вопросъ отъ этого въ сущности своей вовсе не уясняется; потому что, вѣдь, не случайное же столкновеніе физико-химическихъ явленій образуетъ каждое существо по плану и съ цѣлю, опредѣленными и предусмотрѣнными напередъ, и производить удивительное соподчиненіе и гармоническое согласованіе между актами жизни.

Въ одушевленныхъ тѣлахъ существуютъ такое устройство, такой порядокъ, котораго нельзя упускать изъ виду, потому что онъ дѣйствительно составляетъ самую выдающуюся черту живыхъ существъ. Мы согласны, что слово сила плохо выражаетъ идею этого устройства и порядка; но слово здѣсь немного значить, важно то, чтобы признана была дѣйствительность самого факта.

Конечно, жизненныя явленія имѣютъ свои строго опредѣленныя физико-химическія условія; но въ то же время они подчиняются другъ другу и слѣдуютъ другъ за другомъ въ извѣстной связи и по извѣстному закону, опредѣленнымъ напередъ: они повторяются вѣчно, въ порядкѣ, съ правильностью, постоянствомъ и въ гармоніи между собою, направляясь къ одному результату, который есть организаци и возрастаніе индивида, животнаго или растительнаго.

Существуетъ какъ бы напередъ опредѣленный планъ каждого существа и каждого органа, такъ что хотя каждое явленіе въ организмѣ, разсматриваемое отдѣльно, и подчинено общимъ силамъ природы, однако, взятое въ его отношеніяхъ съ другими явленіями, оно обнаруживаетъ особенную связь и какъ-будто управляется какимъ-то невидимымъ руководителемъ, ведущимъ его по пути, по которому оно идетъ, и приводящимъ на то мѣсто, которое оно занимаетъ.

Самое простое размышленіе показываетъ намъ въ этомъ предположенномъ жизненномъ порядкѣ основной характерный признакъ, нѣчто специально свойственное живому существу (*quid proprium*).

Во всякомъ случаѣ, наблюденіе представляетъ намъ только слѣдующій фактъ: оно намъ показываетъ органическій планъ, но не дѣятельное вмѣшательство жизненной силы. Единственная жизненная сила, которую мы могли бы допустить, была бы нѣчто въ родѣ законодательной силы, но никакъ не исполнительной.

Для того чтобы резюмировать нашу мысль, мы могли бы сказать метафорически: жизненная сила управляет явлениями, которых она не производитъ; а физические агенты производятъ явления, которыми они не управляютъ.

Такъ какъ жизненная сила не есть сила дѣйствующая, исполнительная и ничего не дѣлаетъ сама собою, тогда какъ всѣ проявленія жизни совершаются при вмѣшательствѣ физическихъ и химическихъ условий, то соображенія объ этой силѣ не должны примѣшиваться къ экспериментальной физиологii. Когда физиологъ захочетъ узнать, вызвать явления жизни, дѣйствовать на нихъ, видоизмѣнять ихъ, тогда ему можно обращаться не къ жизненной силѣ, къ этой неуловимой сущности, но къ физическимъ и химическимъ условiямъ, которыя вызываютъ жизненные проявленія и управляютъ ими.

Какой бы предметъ ни изучалъ физиологъ, онъ всегда имѣетъ передъ собою только механическіе, физическіе или химическіе агенты. Когда онъ, напр., изслѣдуетъ дѣйствіе анестезирующихъ веществъ на чувствительность, на умъ, то находитъ, что эфиръ или хлороформъ дѣйствуютъ матеріально, физически или химически на нервное вещество, а не на жизненный принципъ, не на жизненное отправленіе, не на самую чувствительность, которая сама по себѣ неуловима. И такъ какъ то же самое мы видимъ и относительно всѣхъ явленій, то и кажется, будто физико-химическія науки обнимаютъ своими законами и явления, совершающіяся въ живыхъ организмахъ; отсюда и вытекаетъ матеріалистическое мнѣніе, что жизнь есть просто выраженіе общихъ явленій природы. Какъ бы то ни было, мы знаемъ только то, что жизненный принципъ ничего не дѣлаетъ самъ собою и что онъ заимствуетъ свои силы изъ внѣшняго міра въ тысячѣ проявленій, совершающихся передъ нашими глазами.

Изъ предшествующаго слѣдуетъ, что доступныя намъ условія, вызывающія возникновеніе явленій жизни, всѣ матеріальны и принадлежатъ къ разряду физико-химическихъ. Никакое дѣйствіе невозможно иначе, какъ на матерію и черезъ матерію. Вселенная не представляетъ ни одного исключенія изъ этого закона. Всякое феноменальное проявленіе, въ живыхъ ли существахъ или внѣ ихъ, имѣетъ своимъ обязательнымъ субстратомъ матеріальныя условія. Эти-то условія мы и называемъ опредѣленными условіями (*conditions déterminées*) явления.

Мы можемъ знать только матеріальныя условія, а не внутреннюю природу явленій жизни. Поэтому намъ приходится имѣть дѣло только съ матеріей, а не съ первыми причинами, или не съ напра-

вляющей жизненной силой, которая зависитъ отъ нихъ. Эти причины для насъ недоступны. Думать иначе—значить дѣлать ошибку и въ области факта, и въ области доктрины, значить вводить себя въ заблужденіе метафорами и принимать въ буквальный смыслъ фигуральный языкъ. И, въ самомъ дѣлѣ, часто приходится слышать, какъ говорятъ, что физикъ дѣйствуетъ на электричество или на свѣтъ, что медикъ дѣйствуетъ на жизнь, здоровье, лихорадку или болѣзнь; но это все только переносныя выраженія. Свѣтъ, электричество, жизнь, здоровье, болѣзнь, лихорадка — это все существа отвлеченныя, на которыя не можетъ дѣйствовать никакой агентъ; но существуютъ матеріальныя условія, вызывающія тѣ или другія явленія, которыя относятъ къ теплотѣ, электричеству, свѣту, здоровью или болѣзни; на эти условія мы можемъ дѣйствовать и этимъ путемъ можемъ производить измѣненія и въ этихъ различныхъ состояніяхъ.

То понятіе, которое мы составили себѣ о цѣли всякой опытной науки и объ ея средствахъ дѣйствія, есть, такимъ образомъ, понятіе общее; оно относится къ физикѣ и химіи и примѣнимо и къ физиологіи. Оно сводится къ той мысли, что жизненное явленіе подобно всякому другому явленію, подчинено строгому детерминизму *) и что этотъ детерминизмъ не можетъ быть инымъ, какъ детерминизмомъ физико-химическимъ. Жизненная сила, жизнь принадлежать міру метафизическому; выраженія эти есть необходимость ума; мы можемъ пользоваться ими только субъективно. Нашъ умъ схватываетъ единство, связь и гармонію явленій и считаетъ ихъ выраженіемъ силы; но было бы большою ошибкою думать, что эта метафизическая сила дѣятельна. То же самое примѣнимо, впрочемъ, и къ тѣмъ отвлеченіямъ, которыя мы называемъ физическими силами; было бы чистой иллюзіей пытаться сдѣлать что-нибудь посредствомъ ихъ. Это необходимыя метафизическія воззрѣнія, но не выходящія изъ умственной области, въ которой они возникли, и не дѣйствующія на явленія, которыя дали уму поводъ составить ихъ.

Словомъ, эта развивающая, направляющая, морфологическая способность, которою характеризуютъ жизнь, бесполезна для экспериментальной физиологіи, потому что она, находясь внѣ физическаго міра, не можетъ оказывать на него никакого обратнаго дѣйствія.

*) Слово детерминизмъ можно было бы приблизительно передать по-русски словами опредѣляемость чѣмъ-нибудь, зависимость отъ чего-нибудь, необходимая причинность, роковая неизмѣнная связь причины съ дѣйствіемъ и т. п. Изъ дальѣйшихъ разъясненій автора смыслъ термина детерминизмъ будетъ вполне понятенъ.

Прим. перев.

Итакъ, нужно отдѣлить метафизическій міръ отъ міра физическаго, который служитъ для него основаніемъ, но который ничего не можетъ заимствовать отъ него, и нужно придти къ слѣдующему заключенію, парафразируя слова Лейбница: «все въ живомъ тѣлѣ совершается такъ, какъ если бы живой силы и не существовало».

III.

Детерминизмъ въ физиологіи. — Онъ безусловенъ въ физиологіи, какъ и во всѣхъ экспериментальныхъ наукахъ. — Отличіе детерминизма философскаго отъ детерминизма физиологическаго. — Отвѣтъ на философскія возраженія; физиологическій детерминизмъ есть необходимое условіе моральной свободы, а не отрицаніе ея. — Необходимо отдѣлять вопросы физиологическіе отъ вопросовъ философскихъ или теологическихъ. — Соглашеніе между этими различными проблемами невозможно; онѣ вытекаютъ изъ различныхъ потребностей ума и разрѣшаются противоположными методами. — Ни тѣ, ни другіе ничего не выиграютъ, если ихъ сблизить между собою.

Въ томъ, что говорилось доселѣ, ясно опредѣлены область и роль физиологіи. Она есть наука такого же порядка, какъ и науки физическія: она изучаетъ физико-химическій детерминизмъ, соответствующій жизненнымъ проявленіямъ; она имѣетъ тѣ же принципы и тѣ же методы.

Во всякой опытной наукѣ мы не знаемъ ничего другого, кромѣ физико-химическихъ условій явленій; и вся научная работа направлена на то, чтобы опредѣлить эти условія. Нигдѣ мы не доходимъ до первыхъ причинъ; физическія силы столь же темны для насъ, какъ и жизненная сила, и также прямо недоступны для опыта. Мы можемъ дѣйствовать не на эти сущности, но только на физическія или химическія условія, вызывающія то или другое явленіе. Словомъ, цѣль всякой науки о природѣ состоитъ въ томъ, чтобы опредѣлить детерминизмъ явленій.

Итакъ, принципъ детерминизма руководитъ изученіемъ явленій жизни такъ же, какъ и изученіемъ всѣхъ другихъ явленій природы.

Я уже давно высказалъ это мнѣніе; но когда я въ первый разъ («Introduction à l'étude de la médecine expérimentale», p. 115) употребилъ слово детерминизмъ, чтобы ввести въ физиологическую науку этотъ основной принципъ, то никакъ не думалъ, что онъ можетъ быть смѣшанъ съ философскимъ детерминизмомъ Лейбница.

Во всякомъ случаѣ, если употребленное мною слово детерминизмъ и не ново, то смыслъ, приданный мною ему въ экспериментальной физиологіи, новъ; и это должно быть такъ, потому что Лейбницъ примѣнялъ его только къ предметамъ чисто метафизическимъ.

тогда какъ я, напротивъ, примѣнилъ его къ предметамъ физическимъ, чтобы охарактеризовать методъ физиологической науки.

Когда Лейбницъ говорилъ: «душа человѣческая есть духовный автоматъ», то онъ формулировалъ въ этомъ философскій детерминизмъ. Эта доктрина утверждаетъ, что явленія души такъ же, какъ и всѣ явленія во вселенной, строго опредѣляются (детерминируются) рядомъ предшествующихъ явленій, склонностей, сужденій, мыслей, желаній, преобладаніемъ сильнѣйшаго мотива, явленій, которыя увлекаютъ душу въ ту или другую сторону. Это отрицаніе человѣческой свободы и провозглашеніе фатализма.

Совершенно иное—детерминизмъ физиологическій. Онъ есть выраженіе физическаго факта. Онъ состоитъ въ признаніи того принципа, что всякое жизненное явленіе такъ же, какъ и всякое явленіе физическое, неизмѣнно опредѣляется физико-химическими условіями, которыя вызываютъ его или препятствуютъ его обнаруженію и, такимъ образомъ, бываютъ его условіями или матеріальными, непосредственными, или ближайшими его причинами. Совокупность опредѣляющихъ условій какого-нибудь явленія необходимо вызываетъ собою это явленіе. Вотъ чѣмъ нужно замѣнить прежнее темное спиритуалистическое или матеріалистическое понятіе причины.

Это основной принципъ во всѣхъ физическихъ наукахъ. Здѣсь онъ неоспоримъ; нѣтъ даже надобности доказывать его. Но иное дѣло—въ наукахъ о жизни. Въ самомъ дѣлѣ, когда нужно бываетъ распространить принципъ детерминизма на факты живой природы, тогда медики-анимисты, и виталисты, и философы не соглашались съ этимъ.

Виталисты отвергаютъ детерминизмъ на томъ основаніи, что, по ихъ мнѣнію, жизненные проявленія имѣютъ своей причиной независимое, самопроизвольное и, такъ сказать, добровольное и свободное дѣйствіе нематеріальнаго принципа. Слѣдствія этой ошибки значительны: роль человѣка въ присутствіи жизненныхъ фактовъ была бы тогда ролью простаго зрителя, а не актера; физиологическія познанія имѣли бы гипотетическій характеръ и въ нихъ не было бы ничего вѣрнаго. Опытъ не касался бы ихъ; наблюденіе не могло бы предсказывать. Это доктрина лживая по преимуществу: она обезоруживаетъ человѣка. Она ставитъ причины внѣ предметовъ; она превращаетъ метафоры въ субстанціальныя сущности; она дѣлаетъ изъ физиологіи родъ недоступной метафизиологіи.

Изъ этого видно, что виталистская доктрина необходимо ведетъ къ индетерминизму.

Къ этому необходимому заключенію былъ приведенъ и Биша, почти вопреки своему желанію. Когда онъ начинаетъ излагать свои

столь точные и столь научные взгляды во введеніи къ своей «Anatomie générale», но можно подумать, что онъ будетъ твердо держаться этихъ взглядовъ, сдѣлавшихся основаніями новой науки, отвергая виталистскія идеи, примѣшанныя къ нимъ. И, въ самомъ дѣлѣ, Биша высказываетъ общую, блестящую и плодотворную идею, что въ физиологіи, какъ и въ физикѣ, явленія должны быть объясняемы свойствами, присущими живой матеріи, какъ ихъ причиною. «Связь свойствъ, какъ причинъ, съ явленіями, какъ результатами, говоритъ онъ, есть аксіома, о которой въ настоящее время постоянно твердятъ въ физикѣ и химіи; если моя книга установитъ подобную аксіому въ наукахъ физиологическихъ, то она достигнетъ своей цѣли».

Но вотъ послѣ этого столь яснаго начала онъ отличаетъ жизненные свойства отъ свойствъ физическихъ, считая первыя дѣятелями жизни, а вторыя дѣятелями смерти; онъ ставитъ ихъ въ противоположность и борьбу между собою. Его жизненные свойства ведутъ войну съ физическими свойствами, какъ дѣлала душа у Сталъа. Это—категорическое отрицаніе детерминизма въ физиологіи. И, дѣйствительно, вотъ къ какимъ научнымъ ересямъ неизбѣжно пришелъ Биша: «Такъ какъ физическія свойства, говоритъ онъ, постоянны и опредѣленны, то и законы въ наукахъ, занимающихся ими, также постоянны и неизмѣнны; ихъ можно предвидѣть и вычислить ихъ съ несомнѣнностью. Но такъ какъ существенный признакъ жизненныхъ свойствъ есть непостоянство и такъ какъ жизненные отправленія подвержены многочисленнымъ перемѣнамъ, то въ ихъ явленіяхъ ничего нельзя предвидѣть и вычислить. Изъ чего слѣдуетъ заключить, прибавляетъ онъ, что тѣми и другими классами явленій управляютъ абсолютно различные законы».

Въ другомъ мѣстѣ («Recherches physiologiques sur la vie et la mort», р. 84) Биша говоритъ: «физика и химія соприкасаются между собою, потому что ихъ явленіями управляютъ одинаковые законы; но громадное разстояніе отдѣляетъ ихъ отъ науки о тѣлахъ организованныхъ, потому что существуетъ огромная разница между этими законами и законами жизни. Сказать, что физиологія есть физика животныхъ, значить дать идею крайне неточную; это все равно, что сказать, что астрономія есть физиологія звѣздъ».

Мы могли бы привести еще больше доказательствъ индетерминизма или научнаго отрицанія, къ которому увлекли Биша, несмотря на его геній, виталистскія доктрины, господствовавшія въ его время до такой степени, что и онъ не могъ освободиться отъ нихъ; но время уже начало отдѣлять заблужденіе отъ истины, и такъ какъ людей дѣлаютъ великими только оказанныя ими заслуги, то Биша все-таки будетъ жить въ потомствѣ, благодаря тѣмъ истинамъ, которыя онъ ввелъ въ науку о жизни.

Лѣтъ тридцать тому назадъ медицинская школа въ Парижѣ еще раздѣляла заблужденіе этой доктрины. Я помню, какъ въ началѣ моей ученой карьеры я присутствовалъ на собраніи филоматическаго общества, гдѣ профессоръ Жерди, опираясь на свою хирургическую опытность, выражалъ свое мнѣніе въ самыхъ категорическихъ выраженіяхъ. «Говорить въ физиологіи, что жизненные явленія постоянно одинаковы въ одинаковыхъ условіяхъ, значитъ проповѣдывать заблужденіе»,—восклидалъ Жерди: «это вѣрно только относительно неорганическихъ тѣлъ».

Прогрессъ новой физиологической науки и то постоянно усиливающееся участіе, какое принимаютъ въ ея разработкѣ физико-химическія науки, почти разсѣяли въ настоящее время большую часть этихъ ошибочныхъ идей, и нельзя отрицать того, что нынѣшняя физиологія идетъ путемъ, ведущимъ къ строгому детерминизму явленій жизни. Можно сказать, что между физиологами нѣтъ разногласія относительно этого предмета.

Но о философахъ этого нельзя сказать; они все еще отвергаютъ физиологическій детерминизмъ и думаютъ, что извѣстныя явленія жизни неизбѣжно отъ него ускользаютъ, напр., моральныя явленія. Они боятся, что моральная свобода можетъ пострадать, если допустить абсолютный физиологическій детерминизмъ. Недавно даже одинъ математикъ, видя прогрессъ этой доктрины, пытался согласить научный детерминизмъ съ моральною свободой *).

Недоразумѣніе между философами и физиологами происходитъ безъ сомнѣнія оттого, что они принимаютъ слово детерминизмъ въ смыслѣ фатализма, т.-е. въ смыслѣ философскаго детерминизма Лейбница.

Философы, о которыхъ мы говоримъ, не отказываются допустить, что низшія явленія животности могутъ быть подчинены детерминизму, что движенія и отправления органовъ регулируются имъ; но они исключаютъ изъ этой подчиненности высшія явленія, именно психическія. Такимъ образомъ, по ихъ мнѣнію, нужно отличать въ человѣкѣ явленія жизни, подчиненныя детерминизму, отъ другихъ явленій, которыя не подчинены ему.

По нашему же мнѣнію, физиологическій детерминизмъ не терпитъ никакихъ ограниченій; всѣ явленія, совершающіяся въ живыхъ существахъ и въ человѣкѣ, какъ явленія низшія, такъ и высшія, подчинены этому закону. «Всякое проявленіе живого существа, говоримъ мы, есть явленіе физиологическое и связано съ опредѣленными физико-химическими условіями, которыя даютъ явленію возможность обнару-

*) Буссине, «Compt. rend. de l'Academie».—«Revue scientifique», t. XIX, p. 986, 1877.

житься, когда они осуществлены, и которые останавливают его, если нѣтъ ихъ самихъ».

Это детерминизмъ абсолютный: онъ выражаетъ, что психическій міръ не можетъ обойтись безъ міра физико-химическаго; это фактъ опыта, всегда подтверждающійся. Явленія душевной жизни для своего обнаруженія нуждаются въ точно опредѣленныхъ матеріальныхъ условияхъ; поэтому-то они всегда обнаруживаются одинаковымъ образомъ по законамъ, а не произвольно или капризно, по случайностямъ самопроизвольности, ничѣмъ не управляемой.

Никто не станетъ оспаривать того, что существуетъ детерминизмъ моральной не-свободы. Извѣстныя измѣненія въ головномъ мозгу производятъ помѣшательство, подавляютъ нравственную свободу и умъ и помрачаютъ сознание у помѣшаннаго.

Но такъ какъ есть детерминизмъ моральной не-свободы, то необходимо долженъ быть и детерминизмъ моральной свободы, т.-е. совокупность анатомическихъ и физико-химическихъ условий, которые даютъ этой свободѣ возможность существовать. Мы утверждаемъ этотъ фактъ и говоримъ: проявленія души тоже не выходятъ изъ сферы физико-химическаго детерминизма, но тѣсно связаны съ нимъ и никогда не уклоняются отъ него, хотя намъ и можетъ казаться совсѣмъ противное. Словомъ, детерминизмъ совсѣмъ не есть отрицаніе моральной свободы, а, напротивъ, есть необходимое ея условіе, какъ и всѣхъ другихъ жизненныхъ обнаруженій *).

Безъ этого что такое былъ бы нашъ міръ! Тогда отношенія между моралью и тѣмъ, что называется физическимъ, не были бы подчинены власти точныхъ законовъ, но находились бы въ состояніи анархическаго хаоса или каприза, въ состояніи, противоположномъ гармоніи природы, безъ истины и безъ величія.

Итакъ, детерминизмъ есть не что иное, какъ признаніе закона, вездѣ, всегда, даже въ отношеніяхъ между физическимъ и моралью; это признаніе того, что, по древнему извѣстному изреченію, «все создано въ порядкѣ, вѣсомъ и мѣрою»

Законъ фізіологическаго детерминизма не можетъ стѣснять моральной свободы, тогда какъ, напротивъ, фатализмъ, т.-е. детерминизмъ философскій, оспариваетъ ее и отрицаетъ.

*) Свобода не можетъ быть индетерминизмомъ. По доктринѣ фізіологическаго детерминизма, человѣкъ не избѣжно, принудительно свободенъ: это можно вывести изъ нея. Я не хочу касаться здѣсь философскаго вопроса. Достаточно будетъ сказать съ фізіологической точки зрѣнія, что явленіе моральной свободы должно быть поставлено въ параллель со всѣми другими явленіями живого организма. Если существуютъ нормальныя анатомическія и физико-химическія условія, напр., въ рукѣ и въ соответ-

Словомъ, мы признаемъ всеобщность принципа физиологическаго детерминизма въ живомъ организмѣ и выразимъ нашу мысль слѣдующими положеніями: 1) Существуютъ опредѣленные матеріальныя условія, которыя управляютъ возникновеніемъ явленій жизни. 2) Существуютъ предустановленные законы, которые управляютъ порядкомъ и формою этихъ явленій.

Заключение.—Цѣль, которую мы предложили себѣ, развивая соображенія, содержащіяся въ трехъ частяхъ этой лекціи, состояла въ томъ, чтобы выдѣлить изъ физиологіи нѣкоторыя проблемы, напрасно примѣшанныя къ ней, и разные вопросы, посторонніе для нея, и этимъ самымъ опредѣлить цѣль и предѣлы самой физиологіи.

Въ первой части мы показали, что физиологія должна отказаться отъ иллюзіи опредѣленія жизни. Мы можемъ только характеризовать ея явленія.

То же самое приложимо, впрочемъ, и ко всякой другой наукѣ. Всѣ опредѣленія—чистая иллюзія; все, что мы можемъ знать, это условія вещей. Ни въ какой отрасли науки мы не можемъ идти дальше этой границы, и чистая иллюзія—воображать, что можно перейти эту границу и уловить самую сущность какого бы то ни было явленія.

Во второй части мы показали, что матеріалистическія и спиритуалистическія гипотезы стремятся отыскать первыя причины, которыхъ наука не можетъ достигнуть. Отвергая изслѣдованіе первыхъ причинъ, мы тѣмъ самымъ устранили изъ области физиологіи гипотезу матеріалистическую и гипотезу спиритуалистическую.

Въ третьей части мы приняли детерминизмъ, какъ необходимый принципъ физиологіи. Детерминизмъ показываетъ намъ условія, съ помощью которыхъ мы можемъ дойти до явленій, произвести ихъ, уничтожить или видоизмѣнить. Этотъ принципъ достаточенъ для честолюбія науки, потому что онъ въ сущности открываетъ намъ отношенія между явленіями и ихъ условіями, т.-е. единственную и

существующихъ нервныхъ органахъ, то вы можете предсказать, что вы будете двигать этимъ членомъ и будете двигать ею свободно по всѣмъ направленіямъ, смотря по вашему желанію. Но направленіе, въ какомъ вы станете двигать его, опредѣлится только будущимъ стеченіемъ условій, котораго вы не можете предвидѣть, но среди котораго впослѣдствіи вы будете свободно опредѣлять свою дѣятельность, смотря по обстоятельствамъ. Также точно при данной анатомической и физико-химической цѣлости головного мозга вы можете предсказать, что его функціи будутъ совершаться вполнѣ и что вы будете дѣйствовать свободно; но вы не можете предвидѣть направленія, въ какомъ будетъ дѣйствовать ваша воля, потому что это направленіе, повторяю, опредѣлится стеченіемъ обстоятельствъ, котораго вы не знаете или не можете предвидѣть. Вотъ почему вы и сохраняете свободу дѣйствовать или дѣлать выборъ, сообразно съ моральными или другими принципами, одушевляющими васъ.

истинную, доступную намъ реальную непосредственную причинность.

Такимъ образомъ, мы устранили упрекъ, который дѣлають физиологамъ, что они не знаютъ, что такое жизнь. И въ другихъ отрасляхъ знаній дѣло идетъ не дальше. Жизнь не болѣе, не менѣе темнѣе всѣхъ другія первыя причины.

Утверждая, что нужно искать и изслѣдовать только условія жизни, мы ограничиваемъ поле физиологической науки, мы опредѣляемъ цѣль, которую ставимъ для нея и которая состоитъ въ томъ, чтобы завоевать живую природу и господствовать надъ нею.

Наконецъ, характеризуя жизнь и смерть двумя большими типами явленій органическаго созиданія и органическаго разрушенія, мы обнимаемъ совокупность условій существованія всѣхъ живыхъ существъ и указываемъ программу предметовъ, которые составляютъ содержаніе послѣдующихъ лекцій.

[Примѣчаніе. Въ самомъ концѣ книги, въ заключительныхъ строкахъ послѣдней главы второго тома, Кл. Вернаръ еще разъ въ слѣдующихъ словахъ резюмируетъ свою точку зрѣнія: «заканчивая наши изслѣдованія, мы видимъ, что они приводятъ насъ къ заключенію, весьма общему, результату опыта, именно что между двумя школами, изъ которыхъ одна видитъ въ жизненныхъ явленіяхъ нѣчто абсолютно отличное отъ явленій физико-химическихъ, а другая—абсолютно съ ними тождественное, есть мѣсто для третьей доктрины—для витализма физическаго, который отличается, что есть особеннаго, спеціальнаго, въ жизненныхъ проявленіяхъ, и что въ нихъ согласно съ дѣйствіемъ общихъ силъ: послѣдняя основа явленія физическая; построеніе (связь) ихъ—жизненная (l'élément ultime du phénomène est physique; l'arrangement est vital). В. Ф.]



Т. Бунге.

Профессоръ въ Базелѣ.



ИДЕАЛИЗМЪ И МЕХАНИЗМЪ.



Перев. **І. Г. Куницкаго,**

АССИСТЕНТА БІОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦІИ АКАДЕМІИ НАУКЪ ВЪ СЕВАСТОПОЛѢ.



ИДЕАЛИЗМЪ и МЕХАНИЗМЪ *).

Въ тысячѣ физиологическихъ работъ, во вступленіи къ каждому учебнику физиологии мы читаемъ, что физиологическое изслѣдованіе преслѣдуетъ только одну задачу: свести жизненныя явленія на физическія и химическія, т.-е., въ концѣ концовъ, на механическіе законы. Если еще теперь находится физиологъ, прибѣгающій для объясненія жизненныхъ явленій, какъ это пѣкогда дѣлали виталисты, къ признанію особой «жизненной силы», то это называютъ лѣнностью, умственнымъ безсиліемъ.

Къ этому воззрѣнію я могу присоединиться только въ извѣстномъ смыслѣ, именно настолько, насколько однимъ словомъ ничего не объясняется. Съ этой точки зрѣнія и я смотрю на жизненную силу, какъ на тихое убѣжище, гдѣ, по выраженію Канта, «умъ убаюкивается на ложѣ темныхъ качествъ».

Но когда противники витализма утверждаютъ, что въ живыхъ существахъ во всякомъ случаѣ нѣтъ никакихъ другихъ дѣятельныхъ факторовъ, кромѣ тѣхъ силъ и веществъ, которыя принимались до сихъ поръ для объясненія безжизненной природы, то это ученіе и долженъ оспаривать. Что мы въ живыхъ существахъ ничего другого не познаемъ, зависитъ очевидно только отъ нашей ограниченности; просто отъ того, что для наблюденія живой и не живой природы мы пользуемся одними и тѣми же органами чувствъ, не воспринимающими ничего другого, кромѣ ограниченного круга явленій движенія. То, что по волокнамъ зрительнаго нерва достигаетъ мозга и воспринимается нашимъ сознаніемъ, какъ свѣтъ и цвѣтъ,—есть движеніе; то, что при посредствѣ слуховыхъ нервовъ ощущается нашимъ со-

*) Настоящая статья представляетъ собою первую главу учебника: G. von Bunge, «Lehrbuch der Physiologie des Menschen», 1901. По редакціи своей она почти не отличается отъ рѣчи Бунге, вышедшей отдѣльнымъ изданіемъ и подъ нѣсколько измѣненнымъ заглавіемъ въ 1886 г.: G. Bunge, «Vitalismus und Mechanismus».

Ред.

знаніемъ, какъ звукъ,—есть движеніе. Движенія и только движенія вызываютъ всѣ ощущенія обонанія, вкуса, температуры и осязанія. Такъ, по крайней мѣрѣ, учитъ физика; это гипотезы, оказавшіяся до сихъ поръ самыми плодотворными.

Ожидать, чтобы мы могли тѣми же самыми чувствами открыть когда-либо въ живой природѣ что-либо иное, чѣмъ въ неодушевленной,—было бы во всякомъ случаѣ умственнымъ безсиліемъ.

Но для наблюденія живой природы мы обладаемъ однимъ чувствомъ больше: это внутреннее чувство для наблюденія состоянія и процессовъ собственнаго сознанія; чтобы и они въ основѣ своей были только процессами движенія, это такое ученіе, которое я долженъ оспаривать. Противъ него говоритъ уже то простое обстоятельство, что состоянія и процессы нашего сознанія далеко не всѣ расположены пространственно. Въ пространствѣ расположено только то, что входитъ въ наше сознаніе черезъ ворота зрѣнія, осязанія и «мускульнаго чувства» *).

Всѣ остальные чувственные воспріятія, чувства, аффекты, побужденія и необозримый рядъ представленій — никогда не группируются въ пространствѣ, а только во времени. О механизмѣ, слѣдовательно, не можетъ быть и рѣчи. Можно было бы возразить противъ этого, что это только такъ кажется, а что на самомъ дѣлѣ это все расположено въ пространствѣ. Но такое возраженіе не основательно. Для допущенія того, чтобы объекты нашего чувственного воспріятія группировались во внѣшнемъ мірѣ пространственно, мы не имѣемъ другого основанія, какъ то, что въ такомъ видѣ они являются намъ, пока мы наблюдаемъ ихъ посредствомъ осязанія и зрѣнія. Для совокупности міра внутреннего чувства отпадаетъ даже этотъ призрачный доводъ. Для принятія такого предположенія нѣтъ никакого основанія.

Глубокое, непосредственное проникновеніе въ область на-

*) Представленія о пространствѣ, связанныя съ чувствомъ зрѣнія и осязанія, обуславливаются, можетъ-быть, только сложнымъ мускульнымъ аппаратомъ, принимающимъ участіе во всѣхъ функціяхъ органовъ зрѣнія и осязанія. Это же относится и къ такъ назыв. «общимъ чувствамъ». Чувствующія волокна мускульныхъ нервовъ являются, можетъ-быть, единственными, функціи которыхъ приводятъ къ представленію о пространствѣ. Этотъ взглядъ былъ высказанъ впервые I. Стейнбухомъ (Joh. Steinbuch. «Beiträge zur Physiologie der Sinne». Nürnberg, Schrag, 1811), оспаривался J. Мюллеромъ (Joh. Müller, «Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes». Leipzig. 1826, S. 52) на неосновательныхъ, какъ мнѣ кажется, данныхъ. I. Мюллеръ былъ сторонникомъ ученія Канта о пространствѣ, которое мнѣ также кажется неосновательнымъ.

шего внутренняго существа показываетъ намъ нѣчто совсѣмъ другое: показываетъ различнаго рода качества, не расположенныя пространственно, показываетъ явленія, не имѣющія въ себѣ ничего механическаго.

Противники витализма, приверженцы механистическаго воззрѣнія на жизнь утверждаютъ обыкновенно, что чѣмъ дальше идетъ впередъ физиологія, тѣмъ болѣе удастся свести къ физическимъ и химическимъ законамъ такія явленія, которыя прежде должны были приписывать мистической жизненной силѣ. Это, слѣдовательно, является только вопросомъ времени. Въ концѣ концовъ, должно удастся добыть доказательство тому, что весь процессъ жизненныхъ явленій есть сложный процессъ движенія, подвластный единственно только силамъ мертвой природы.

Мнѣ однако кажется, что исторія физиологіи учить совершенно противоположному. Я утверждаю: наоборотъ, чѣмъ подробнѣе, многостороннѣе, основательнѣе стремимся мы изслѣдовать жизненные явленія, тѣмъ болѣе приходимъ къ убѣжденію, что процессы, въ возможность объясненія которыхъ съ физической и химической точки зрѣнія мы уже были увѣрены, являются по природѣ своей гораздо болѣе запутанными и не допускаютъ пока никакого механическаго объясненія.

Мы думали, напр., что явленія поглощенія, всасыванія пищи въ кишечникъ можно свести къ законамъ диффузіи и эндосмоса. Но теперь мы знаемъ, что отношеніе стѣнокъ кишечника во время всасыванія иное, чѣмъ у мертвыхъ оболочекъ. Мы знаемъ, что стѣнка кишечника одѣта эпителиальными клѣтками и что каждая клѣтка сама по себѣ есть организмъ, живое существо съ функціями, въ высшей степени сложными; мы знаемъ, что путемъ активныхъ сокращеній своего плазматическаго тѣла эта клѣтка принимаетъ пищу точно такимъ же загадочнымъ образомъ, какой мы наблюдаемъ у свободно живущихъ одноклѣточныхъ животныхъ—амебъ, корненожекъ. У холоднокровныхъ животныхъ въ эпителии кишечника наблюдалось, какъ клѣтки выпускали отростки—псевдоподіи отъ своего голаго сократимаго тѣла, какъ эти отростки захватывали жировыя капельки пищи, препровождали ихъ въ протоплазму и далѣе—къ началу лимфатическихъ путей *). Пока



Рис. 54.

Клѣтки кишечника позвоночнаго животного; онѣ вытягиваютъ съ поверхности отростки для захватыванія капелекъ жира. Внутри нѣкоторыхъ клѣтокъ видны прозрачныя капельки. (По Танигафериу изъ Феррерія).

*) Сводка литературы по этому предмету вмѣстѣ съ собственными

эти активныя функции клѣтокъ были неизвѣстны, оставалось непонятнымъ то обстоятельство, что капельки жира проникаютъ сквозь стѣнку кишечника въ лимфатическіе пути, но не проникаютъ чрезвычайно мелкозернистые пигменты, вводимые въ кишечникъ. Теперь мы знаемъ, что эта способность—выборъ при принятіи пищи—годное принимать, негодное или вредное отбрасывать, свойственна всѣмъ одноклѣточнымъ организмамъ. Пусть мнѣ будетъ позволено коснуться ближе интересныхъ въ этомъ отношеніи наблюдений Ценковскаго *), произведенныхъ на одной изъ амѣб—*Vampyrella*.

Vampyrella Spirogyrae является микроскопически малой, окрашенной въ розовый цвѣтъ голой клѣткой. Ценковскій не могъ найти въ ней ядра: мелкія же зернышки въ протоплазмѣ являются,

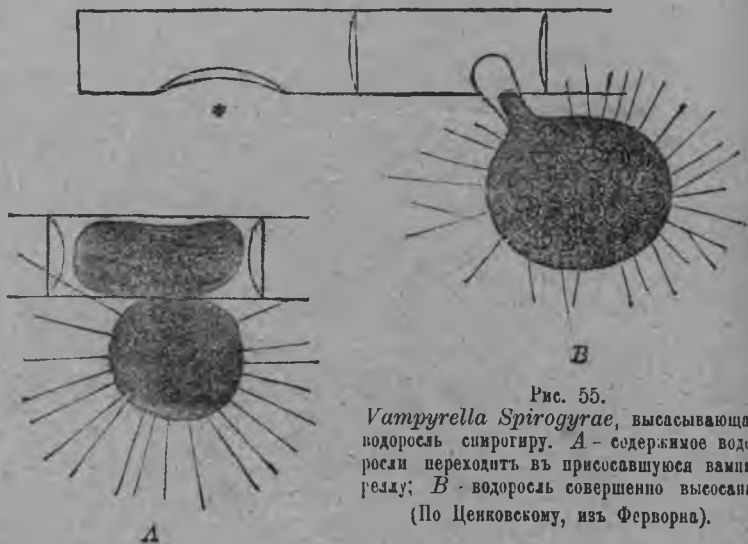


Рис. 55.

Vampyrella Spirogyrae, высасывающая водоросль спирогиру. А - содержащее водоросли переходящее въ присосавшуюся вампиреллу; В - водоросль совершенно высосана.

(По Ценковскому, изъ Ферворна).

можетъ-быть, только остатками пищи. Эта микроскопически малая капля протоплазмы отыскиваетъ между различными водорослями совершенно опредѣленный видъ—спирогиру, а всякой иной пищей пре-

ислѣдованіями дана Р. В и д е р с х е й м о м ъ (Wiedersheim) въ «Festschrift der 56. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, gewidmet von der naturforschenden Gesellschaft im Freiburg i. B.». Freiburg und Tübingen, 1883; далѣе Г. Т. Е й м е р ъ (Eimer), «Biolog. Centralbl.». Bd., 4, № 19, стр. 580, 1884, и Гейденгейнъ (Heidenhain), «Pflüger's Archiv». Bd. 43, Supplementheft. 1888.

*) L. Cienkowski. Beiträge zur Kenntniss der Monaden. «Arch. f. mik. Anat.». Bd. I, стр. 203. 1865.

небрегаетъ. Пока не попалась спирогира, вампиреллу можно видѣть ползающей по зеленымъ водорослямъ — конфервамъ — при помощи псевдоподій. Когда же это случилось, она садится на целлюлезную оболочку одной изъ клѣтокъ спирогиры и, растворивъ ее въ мѣстѣ прикосновенія, высасываетъ содержимое клѣтки, послѣ этого перекачиваетъ на другую ближайшую и т. д. Никогда *Ctenophora* не видѣлъ, чтобы *Vampyrella* нападала на другую водоросль или принимала въ пищу какія-либо иныя вещества. Вошеріями, эдогоніями, которыя онъ подкладывалъ, *Vampyrella* всегда пренебрегала. Другой представитель монадъ по наблюденіямъ Ценковскаго — *Colpodella rugosa* — питается исключительно водорослями *Chlamydomonas*; она «пробуравливаетъ *Chlamydomonas*, сосетъ выступающій хлорофиллъ и затѣмъ удаляется». «Поведеніе этихъ монадъ», говоритъ Ценковскій, «при отыскиваніи и принятіи пищи настолько замѣчательно, что кажется, будто предъ глазами имѣешь поступки одареннаго сознаніемъ существа».

Если способность выбора пищи свойственна самымъ простымъ клѣткамъ, безформеннымъ, безструктурнымъ каплямъ протоплазмы — то почему ей не быть и у эпителиальныхъ клѣтокъ нашего кишечника. Какъ *Vampyrella* между всѣми водными растеніями отыскиваетъ спирогиру, такъ и эпителиальныя клѣтки нашего кишечника отличаютъ жировыя капли отъ зеренъ пигмента. Намъ извѣстно, что эпителиальныя клѣтки кишечника никогда не пропускаютъ цѣлага ряда ядовъ, хотя послѣдніе легко растворимы въ кишечномъ и желудочномъ соку. Мы знаемъ даже, что при инъекціи этихъ ядовъ непосредственно въ кровь они, наоборотъ, выдѣляются стѣнками кишечника.

Мы увѣрены были также въ возможности свести функцію железъ, процессы выдѣленія къ законамъ эндосмоса. Теперь же мы знаемъ, что и здѣсь эпителиальныя клѣтки играютъ активную роль; и здѣсь имѣется та же удивительная способность — способность выбора: извѣстныя вещества принимать изъ крови, другія — нѣтъ; подвергать принятые вещества преобразованію посредствомъ синтеза и расщепленія, изъ образовавшихся продуктовъ извѣстныя и вполне опредѣленныя проводить къ началу выводныхъ протоковъ, а другіе обратно въ лимфатическіе и кровяные пути. Клѣтки эпителия молочной железы выбираютъ изъ совершенно отличной по составу крови неорганическія соли именно въ такомъ отношеніи, въ какомъ въ нихъ нуждается дѣтенышъ, для своего роста и развитія. Къ законамъ диффузіи и эндосмоса этихъ явленій пока нельзя свести.

Такія же загадочныя способности, какими обладаютъ эпителиальныя клѣтки кишечника и железъ, присущи всѣмъ клѣткамъ нашихъ тканей. Вспомнимъ развитіе нашего организма: изъ одной единственной

клетки путемъ повторныхъ дѣлений происходятъ всѣ элементы тканей, дифференцирующихся по принципу раздѣленія труда, но мѣръ того, какъ число клетокъ отъ дѣленія увеличивается. Каждая клетка получаетъ способность извѣстныхъ веществъ выдѣлять, другія всасывать и откладывать къ себѣ и такимъ образомъ приобрѣтаетъ составъ, необходимый для исполненія ея физиологическихъ функцій. О химическомъ объясненіи этихъ явленій предварительно нечего и думать.

Какъ въ физиологіи обмѣна веществъ, такъ и въ остальныхъ отдѣлахъ физиологіи одинаково мало удалось свести какое-либо жизненное явленіе на физическіе и химическіе законы.

Намъ казалось возможнымъ свести къ законамъ электричества функціи мускуловъ и нервовъ; теперь же должно признаться, что значеніе электрическихъ процессовъ для какой-либо изъ жизненныхъ функцій до сихъ поръ доказано только по отношенію къ нѣкоторымъ рыбамъ и что отъ объясненія въ настоящее время мускульныхъ и нервныхъ функцій процессами электрическими мы стоимъ повидимому болѣе далеко, чѣмъ раньше.

Вы, можетъ-быть, вспомните физиологію чувствъ. Это вѣдь наиболѣе точная область; здѣсь мы все-таки имѣемъ физическія объясненія. Правда, глазъ есть физическій снарядъ, снарядъ оптический—камера обскура. Изображеніе на задней поверхности глаза получается на основаніи тѣхъ же незыблемыхъ законовъ преломленія, какъ и изображеніе на фотографической пластинкѣ. Но здѣсь вовсе нѣтъ жизненнаго явленія. Глазъ при этомъ является абсолютно пассивнымъ; изображеніе на сѣтчаткѣ получается вѣдь и на вырѣзанномъ, мертвомъ глазу. Развѣтіе глаза есть жизненное явленіе. Какъ происходитъ этотъ сложный оптический аппаратъ? Почему соединяются клетки одна съ другой для образованія этой удивительной постройки? Вотъ великая загадка, для разрѣшенія которой до сихъ поръ не сдѣлано ни одного шага. Последовательный ходъ стадій развитія поддается описанію и наблюденію, но почему, но причинная связь—объ этомъ мы ровно ничего не знаемъ. Процессы аккомодации глаза представляютъ жизненное явленіе. Здѣсь опять мы имѣемъ мускульныя и первныя функціи, опять старыя, неразрѣшимыя загадки. Сказанное относится и къ остальнымъ органамъ чувствъ. Физическому объясненію поддаются только процессы, при посредствѣ которыхъ соотвѣтственные органы совершенно пассивно приводятся въ движеніе движеніями, проникающими въ нихъ извнѣ.

То же относится ко всѣмъ остальнымъ главамъ физиологіи. Мы вѣримъ въ возможность свести явленія циркуляціи крови къ законамъ

гидростатики и гидродинамики. Кровь слѣдуетъ законамъ гидростатики. Это такъ! Но кровь при движеніи остается абсолютно пассивной. И еще никому не удалось дать физическое объясненіе активнымъ функціямъ сердца и мышечныхъ стѣнокъ сосудовъ. Процессы дыхательнаго газоваго обмѣна пробуютъ свести къ законамъ аэродинамики, поглощенія и диффузіи. Это вѣроятно удастся. Но и здѣсь дѣло вовсе не идетъ о жизненномъ явленіи. Разъ раздувательный мѣхъ находится въ движеніи, газъ устремляется туда и обратно по непреложнымъ законамъ динамики. Но какъ произошелъ раздувательный мѣхъ? Какъ онъ сохраняется? Какъ приводится въ движеніе? Газы при процессахъ движенія остаются абсолютно пассивными. Я утверждаю: всѣ процессы нашего организма, поддающіеся механическому объясненію, настолько же мало представляютъ собою жизненные явленія, какъ и движеніе листьевъ и вѣтвей дерева, колеблемаго вѣтромъ, или движеніе цвѣточной пыли, переносимой вѣтромъ съ мужскихъ особей тополя на женскія. Въ послѣднемъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ явленіемъ движенія, необходимымъ для жизненнаго процесса; но тѣмъ не менѣе никто не считаетъ его жизненнымъ явленіемъ по той простой причинѣ, что цвѣточная пыль при движеніи остается абсолютно пассивной. Является ли причиной движенія живая сила движущагося воздуха или солнечный свѣтъ, который производитъ воздушныя теченія, или же химическая энергія, въ которую преобразовывается солнечный свѣтъ,—все это по существу не мѣняетъ дѣла.

Въ активности, вотъ гдѣ кроется загадка жизни *).

Понятіе же объ активности мы почерпнули не изъ чувственныхъ воспріятій, но изъ самонаблюденія. Почерпнутое изъ собственнаго сознанія мы переносимъ на объекты нашихъ чувственныхъ воспріятій, на органы, на элементы тканей, на каждую маленькую клѣтку. Это первый опытъ психологическаго объясненія всѣхъ жизненныхъ явленій.

Если повидимому съ помощью одной физики и химіи мы не въ состояніи объяснить жизненныхъ явленій, является еще вопросъ, чего можемъ ожидать мы отъ остальныхъ вспомогательныхъ областей физиологіи, чего можемъ ждать отъ морфологическихъ дисциплинъ, анатоміи и гистологіи.

Я утверждаю, что и онѣ не подвинутъ насъ покамѣстъ ближе

*) Активность и жизнь являются, можетъ-быть, двумя словами для выраженія одного понятія, или, вѣрнѣе, двумя словами, съ которыми у насъ не связано никакого яснаго представленія. И все-таки мы принуждены постоянно имѣть дѣло съ этими неясными понятіями. Это точка, гдѣ соприкасаются труднѣйшія проблемы, на которыхъ потерпѣли крушеніе всѣ мыслители.

къ рѣшенію этой загадки. Ибо, когда съ помощью микроскопа и скальпеля мы разлагаемъ организмы на послѣдніе элементы, когда предъ нами находятся, наконецъ, простѣйшія клѣтки,—величайшая загадка остается еще впереди. Простѣйшая клѣтка, безформенная, безструктурная, микроскопически малая капля протоплазмы все же обнаруживаетъ всѣ существенныя жизненныя функціи: питаніе, ростъ, размноженіе, движеніе, чувствительность—даже такія функціи, которыя по меньшей мѣрѣ замѣщаютъ собою «чувствилище» (*sensorium*), душевную жизнь высшихъ животныхъ. Я еще разъ напомнимъ наблюденія надъ *Vampyrella* и позволю себѣ ближе коснуться тѣхъ замѣчательныхъ явленій, которыя Энгельманъ наблюдалъ у *Arcecell*'ъ *).

Arcecella—это также одноклѣточные существа, нѣсколько болѣе сложныя, чѣмъ *Vampyrella*, такъ какъ имѣютъ раковину выпукло-вогнutoй формы. Посрединѣ вогнутой стороны раковины находится

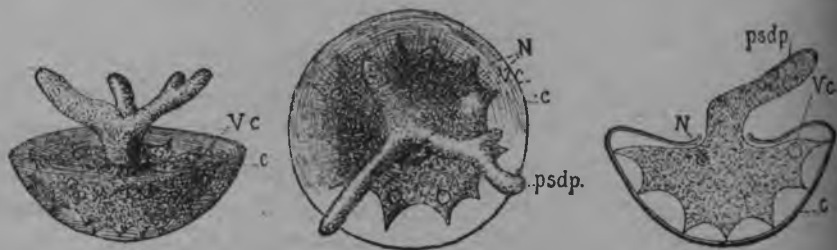


Рис. 56. *Arcella*, сбоку, снизу и въ разрѣзѣ. С раковина; Vc.—сократительный пузырекъ; N—ядро; psdp.—вытянутыя псевдоподіи (отростки протоплазмы, ложноножки). По Деллажу

отверстіе, изъ котораго выступаютъ псевдоподіи, видимыя на краю раковины, какъ прозрачныя выступы. Если перенести каплю воды съ *Arcecell*'ями подъ микроскопъ, то часто случается, что одна изъ *Arcecell*'ъ ложится, такъ сказать, на спину, т.-е. на выпуклую сторону; выступающія на краю раковины псевдоподіи не имѣютъ тогда точки опоры. Въ этомъ случаѣ можно видѣть, что на одной сторонѣ, вблизи края раковины, появляются пузырьки газа. Удѣльный вѣсъ этой стороны дѣлается меньше, она приподымается; животное становится на противоположащій острый край; теперь ему удастся прицѣпиться псевдоподіями къ поверхности и перевернуться, тогда уже всѣ псевдоподіи, находящіеся на краю, будутъ касаться поверхности; пузырьки газа послѣ этого всасываются, и животное ползетъ дальше. Если каплю

*) Th. W. Engelmann. «Beiträge zur Physiologie des Protoplasmas». «Pflüger's Archiv». Bd. II, стр. 307. 1869. Срав. также Bd. 25, стр. 288, прим. 1 1881; Bd. 26, стр. 544, 1881; Bd. 30, стр. 96 и 97, 1883. и Max Verworn, «Pflüger's Archiv». Bd. 53, стр. 140, 1893.

съ Arsell'ями перенести на нижнюю поверхность покровного стеклышка влажной камеры, то сперва, повинаясь закону тяжести, онѣ собираются на нижней поверхности капли. Не находя здѣсь точки опоры, онѣ начинаютъ развѣивать большіе пузырьки газа, вслѣдствіе этого удѣльный вѣсъ цѣлаго животного становится легче удѣльного вѣса воды, и животное всплываетъ наверхъ. Если при этомъ оно оказывается въ такомъ положеніи, что не можетъ прикрѣпиться псевдоподіями, то пузырьки газа на одной сторонѣ тѣла уменьшаются или увеличиваются, иногда на одной уменьшаются, а на другой въ то же время увеличиваются; это происходитъ до тѣхъ поръ, пока животное не коснется поверхности стекла краемъ раковины и не перевернется. Какъ только это достигнуто, пузырьки газа исчезаютъ; теперь животное получаетъ возможность ползти по поверхности стекла. Если осторожнымъ прикосновеніемъ тонкой иглы оторвать животное отъ стекла, то оно опять падаетъ къ нижней поверхности капли, опять развиваетъ новые пузырьки газа, всплываетъ наверхъ и т. д. Всѣ попытки привести ихъ въ неудобное положеніе приводятъ къ тому, что животное всегда сумѣетъ при помощи образующихся пузырьковъ газа соответственной величины и на соответственномъ мѣстѣ вернуться къ положенію, удобному для передвиженія. Лишь только это достигнуто, пузырьки всегда исчезаютъ. «Нельзя отрицать», говоритъ Энгельманъ, «что эти обстоятельства указываютъ на психическіе процессы въ протоплазмѣ».

Справедливъ или нѣтъ выводъ Энгельмана, я не осмѣливаюсь этого рѣшить. Я даже безусловно допускаю возможность, что когда-либо эти явленія будутъ объяснены чисто механически. Факты эти я привелъ для того, чтобы показать, съ какими запутанными жизненными явленіями мы имѣемъ дѣло еще тамъ, гдѣ микроскопическое изслѣдованіе стоитъ у границы и какъ мало удастся до сихъ поръ объяснить механически какое-либо жизненное явленіе. Въдѣ процессы въ каждой клѣткѣ нашего тѣла по крайней мѣрѣ настолько же запутаны, какъ и въ этихъ одноклѣточныхъ существахъ. Каждая изъ безчисленнаго множества микроскопически малыхъ клѣтокъ, составляющихъ нашъ сложный организмъ—есть удивительная постройка, микрокосмъ, цѣлый міръ самъ по себѣ.

Извѣстенъ фактъ, что при посредствѣ сѣмяннаго тѣльца (сперматозоида), этой маленькой клѣтки, пятьсотъ милліоновъ которыхъ едва занимаетъ пространство въ одну кубическую линію, унаследуются отъ отца сыномъ всѣ тѣлесныя и духовныя особенности, даже минуя сына, опять черезъ малую клѣтку особенности эти передаются внуку. Если это дѣйствительно чисто механическій процессъ—то какъ безконечно удивительно должно быть строеніе атомовъ, какъ безконечно

запутана игра силъ, какъ безконечно сложны должны быть разнообразныя движенія въ этой маленькой клѣткѣ, черезъ поколѣнія сообщающія направленіе всѣмъ позднѣйшимъ движеніямъ и развитію. И какъ, наконецъ, это маленькое сооруженіе является носителемъ душевныхъ явленій. Физика, химія и анатомія оставляютъ насъ здѣсь совершенно безпомощными.

Многія тысячелѣтія пройдутъ еще вѣроятно надъ поколѣніями людскаго рода, не одно чело мыслителя покроется морщинами, не одиѣ желѣзныя рабочія силы ослабнуть прежде, чѣмъ только первый шагъ будетъ сдѣланъ къ разрѣшенію этой загадки. Но возможно также, что и сразу, съ одного удара прольется свѣтъ на этотъ мракъ. Вы не поняли бы меня, если бы истолковали мои объясненія въ томъ смыслѣ, что я признаю заранѣе непреодолимые предѣлы для науки. Нѣтъ! Наука не ставитъ сама себѣ преградъ. Наука будетъ ставить все болѣе смѣлые вопросы и находить все болѣе вѣрные отвѣты. Ничто не можетъ остановить ея побѣднаго шествія. Не можетъ этого сдѣлать даже ограниченность нашихъ умственныхъ способностей, такъ какъ и онѣ способны къ усовершенствованію. Идущее впередъ развитіе и усовершенствованіе, двигающія органическую жизнь нашей планеты, съ появленіемъ нашего рода не достигли еще своего завершенія,—нѣтъ ни малѣйшаго основанія такъ думать. Было время, когда единственными чувствующими существами на нашей планетѣ были безсмысленно плавающія въ первичномъ морѣ инфузоріи; придетъ время, когда владычество на землѣ перейдетъ къ роду, настолько превосходящему насъ умственно, насколько мы превосходимъ инфузорій, которыя въ качествѣ первыхъ обитателей населяли первичное море земли. Развитіе же науки неограниченно.

Мы безусловно должны допустить возможность, что тѣ препятствія и трудности, которыя теперь какъ высокія горы громоздятся передъ фізіологическимъ изслѣдованіемъ, въ концѣ концовъ, могутъ быть преодолены. Въ данный моментъ однако нельзя себѣ и представить, какъ можемъ мы сдѣлать существенный шагъ впередъ съ помощью одной только физики, химіи и анатоміи. Въ мельчайшей клѣткѣ лежатъ уже передъ нами всѣ загадки жизни, а въ изслѣдованіи мельчайшей клѣтки съ тѣми вспомогательными средствами, которыя имѣются въ настоящее время, мы находимся уже у предѣла.

Но вспомогательныя средства мы можемъ усовершенствовать. Мы можемъ улучшить микроскопъ. Въ клѣткѣ, которая сегодня кажется безструктурной, обнаружить структуру. Клѣтка, кажущаяся безъядерной, съ примѣненіемъ новыхъ методовъ окраски обнаружить ядро. Ядро тоже не является уже безструктурнымъ; оно обнаруживаетъ настолько

сложное строение, что простое наблюдение и описание его скоро потребуютъ всей рабочей силы многихъ изслѣдователей! Но—сложное строение вовсе не есть объясненіе. Это—новая загадка: какъ произошло это сложное строение. Поможетъ ли знаніе этого строения пониманію даже такихъ простыхъ процессовъ, какіе мы наблюдаемъ у *Vamprelli* и *Argella*? Способно ли оно разрѣшить величайшую загадку изъ всѣхъ загадокъ—загадку наслѣдственности, наслѣдственности при посредствѣ малой клѣтки. И если уже съ маленькой клѣткой такъ обстоитъ дѣло, то что же съ нашимъ сложнымъ организмомъ!

И тѣмъ не менѣе фیزیологическое изслѣдованіе должно начинаться съ самаго сложнаго организма, съ человѣческаго. Это оправдывается, помимо чисто практическихъ требованій медицины, слѣдующими соображеніями, приводящими насъ обратно къ исходной точкѣ нашихъ разсужденій.

Начало фیزیологическаго изслѣдованія съ самаго сложнаго организма—человѣческаго—оправдывается глѣмъ, что онъ является единственнымъ, при изслѣдованіи котораго мы руководимся не только нашими чувствами, но одновременно проникаемъ въ самую сокровенную сущность еще съ другой стороны — посредствомъ самонаблюденія, внутренняго чувства, и такимъ образомъ подаемъ руку проникающей извнѣ физикѣ. «Какъ въ рудникѣ, гдѣ рабочіе съ различныхъ сторонъ прокладываютъ галлерей, пока, наконецъ, черезъ каменную стѣну одинъ слышитъ удары молота другого» *).

Плодотворность этого метода, при которомъ къ рѣшенію загадки подходятъ съ двухъ сторонъ, ясно понялъ нашъ великій ученый Іоганнесъ Мюллеръ **); открытый имъ этимъ путемъ законъ о «специфической энергіи чувствъ» есть безъ сомнѣнія величайшее пріобрѣтеніе, какъ фیزیологін, такъ и психологін, точная основа всякой идеалистической философіи.

Я разумѣю простой законъ, что одно и то же раздраженіе, одинъ и тотъ же процессъ внѣшняго міра, одна и та же «вещь въ себѣ» (*Ding an sich*), вліяя на нервы различныхъ органовъ чувствъ, вызываютъ всегда различныя ощущенія, и что различныя раздраженія, вліяя на одинъ и тотъ же нервъ, вызываютъ одно и то же ощущеніе, что, слѣдовательно, процессы внѣшняго міра не имѣютъ ничего общаго съ нашими ощущеніями и представленіями, что внѣшній міръ есть для

*) Сравненіе это принадлежитъ, если не ошибаюсь, Шопенгауеру.

**) I. Мюллеръ въ своей докторской диссертаци защищалъ тезисъ «*Psychologus nemo nisi Physiologus*». Придетъ время, когда и противоположный тезисъ «*Physiologus nemo nisi Psychologus*» не будетъ больше нуждаться въ защитѣ.

насъ книга за семью печатями, но единственное непосредственно доступное для нашего наблюденья и познанія представляютъ состоянія и процессы нашего собственнаго сознанія.

Эта простая истина есть величайшее и глубочайшее, до чего додумалось человѣчество. И эта простая истина ведетъ насъ къ полному пониманію того, что составляетъ сущность витализма. Сущность витализма заключается не въ томъ, что мы довольствуемся словомъ и отказываемся мыслить. Сущность витализма — правильнѣе идеализма — состоитъ въ томъ, что мы беремъ единственно вѣрный путь къ знанію, что мы исходимъ отъ извѣстнаго — отъ міра внутренняго, чтобы объяснить неизвѣстное — ви́шній міръ. Но противоположному и превратному пути идетъ механизмъ (механистическое воззрѣніе), который есть не что иное, какъ материализмъ — онъ исходитъ отъ неизвѣстнаго, отъ ви́шняго міра, отъ гипотетическихъ объектовъ чувственныхъ воспріятій, чтобы объяснить извѣстное — міръ внутренній.

То обстоятельство, что физиологи постоянно впадаютъ въ материализмъ, зависитъ оттого, что въ психологіи не положено даже начало къ достиженію той степени точности, къ которой мы привыкли при изученіи физики и химіи. Нельзя отрицать, что хотя нѣтъ ничего доступнѣе нашему познанію и наблюденію, какъ состоянія и процессы нашего собственнаго сознанія, именно въ этой области наше знаніе совершенно нетвердо и ненадежно. Это зависитъ оттого, что объектъ здѣсь гораздо сложнѣе, число качествъ безконечно больше, чѣмъ въ мірѣ, познаваемомъ ви́шними чувствами; это зависитъ далѣе оттого, что состоянія и процессы нашего сознанія подлежатъ непрерывной быстрой смѣнѣ. Зависитъ это прежде всего оттого, что до сихъ поръ мы не имѣемъ средства изслѣдовать объекты внутренняго чувства количественно.

Пока это состояніе психологіи будетъ продолжаться, мы не достигнемъ удовлетворительнаго объясненія жизненныхъ явленій. Въ большинствѣ отдѣловъ физиологіи не остается пока ничего другого, какъ работать далѣе въ механистическомъ направленіи. Методъ этотъ приноситъ хорошіе плоды; мы должны испробовать, далеко ли мы дойдемъ съ помощью только физики и химіи. Не поддающееся такому изслѣдованію ядро будетъ выступать тѣмъ рѣзче, тѣмъ яснѣе. Такъ механизмъ настоящаго времени съ увѣренностью ведетъ насъ къ идеализму будущаго.

Развитые здѣсь взгляды подвергались многократному нападенію со стороны Р. Гейденгейна *), Е. дю-Буа Реймона **); Макса Ферворна ***), А. Моссо ****) и др.

Всѣ нападки, направленные противъ меня названными авторами, могутъ быть выражены въ одномъ положеніи, выставленномъ мною самимъ въ самомъ началѣ моего разсужденія: «Ожидать, что тѣми же самыми чувствами мы можемъ открыть въ живой природѣ что-либо иное, чѣмъ въ мертвой—было бы во всякомъ случаѣ умственнымъ безсиліемъ».

Ядра вопроса названные авторы вовсе не коснулись—невозможности объяснить механически психическія качества и невозможности забыть, что именно эти качества являются самымъ непосредственнымъ объектомъ нашего познанія — что они самое реальное изъ всего реальнаго.

Кому не нравится самое слово витализмъ, пусть замѣнитъ его другимъ—идеализмъ, скептицизмъ, эмпиризмъ. Это ничего не измѣняетъ въ моемъ изложеніи. Я только показалъ, какъ при помощи эмпирической психологіи, непосредственныхъ результатовъ наблюденія и опыта окончательно опровергаются метафизическія спекуляціи и догмы механизма.

Гипотезы, на которыя опирается механистическое объясненіе природы, атомистическая гипотеза, теорія волнообразныхъ колебаній, механическая теорія теплоты, суть метафизическія спекуляціи, т.-е. спекуляціи, при помощи которыхъ надѣются проникнуть взглядомъ въ сущность вещей, каковы онѣ на самомъ дѣлѣ, въ противоположность тому, каковыми онѣ намъ кажутся. Къ этимъ гипотезамъ можно было придти только путемъ перенесенія извѣстныхъ понятій, приобретенныхъ самонаблюденіемъ, въ міръ виѣнный—понятій о пространствѣ, времени, количествѣ, числѣ, силѣ. Перенести изъ міра внутренняго болѣе понятій въ міръ виѣнный до сихъ поръ оказывалось безплоднымъ. Нѣкоторые философы дѣлали это. Физики съ мудрой осторожностью довольствуются тѣмъ, что измѣряютъ количества объектовъ, не рѣшаясь имѣть сужденія объ ихъ качествахъ.

Но вотъ являются механисты и подобно раку пятятся задомъ. Они обратно переносятъ на внутреннюю сущность жизненныхъ про-

*) Heidenhain. «Pflüger's Archiv». Bd. 43. Supplementheft, стр. 61—64. 1888 Срав. также мое возраженіе въ томъ же журн. Bd. 44, стр. 270. 1889.

**) E. du Bois Reymond. «Sitzungsber. d. k. preussischen Akad. d. Wissensch. zu Berlin» von 28 Juni 1894.

***) M. Verworn. «Allgemeine Physiologie». Jena 1895, стр. 30 (рус. пер. Ферворнъ. «Общая физиологія»).

****) A. Mosso. «Revue scientifique» 4 Janvier 1896. 4-e Serie. T. V, стр. 1.

цессовъ понятія, проецированныя въ внѣшній міръ, и думаютъ объяснить всю полноту, все богатство внутренняго міра, упомянутыми уже выше представленіями, незначительными и бѣдными по содержанію.

Нѣтъ достаточныхъ основаній вѣрить, что міръ внутренняго чувства, душевная жизнь, ограниченъ лишь отдѣльными частями большого мозга. Откуда является душевная жизнь? Она унаслѣдуется вѣдь при посредствѣ простой клѣтки. Путемъ дѣленія одной клѣтки происходятъ всѣ остальные, всѣ ткани нашего тѣла, также нервная ткань, мозгъ, большой мозгъ. И развѣ непримѣнно къ филогеніи (происхожденію вида) то, что является въ онтогеніи (развитіи особи)? Спустимся въ животномъ мірѣ къ одноклѣточнымъ существамъ—гдѣ прекращается душевная жизнь? Прекращается ли она тамъ, гдѣ нѣтъ больше мозга? Или тамъ, гдѣ нельзя больше доказать существованія дифференцированной нервной системы? Принять это нѣтъ никакого основанія. Не будетъ ли скорѣе каждая клѣтка, каждый атомъ одушевленнымъ существомъ, не есть ли вся жизнь только душевная жизнь?

О. Бючли,

Профессоръ зоологии въ Гейдельбергѣ.



БИОМЕХАНИЗМЪ и ВИТАЛИЗМЪ.



Докладъ, читанный на международномъ зоологическомъ конгрессѣ
въ Берлинѣ, въ 1901 году.



Перев. проф. Н. А. Холодковского.



Биомеханизмъ и витализмъ *).

Проф. О. Бючли.

Можно быть различнаго мнѣнія о томъ, насколько тема, избранная для моего доклада, пригодна для нашего конгресса, независимо оттого, въ какой мѣрѣ мнѣ удастся сколько-нибудь преодолѣть немалыя трудности этой темы. Эти трудности мѣшаютъ, въ то же время, придать моему докладу ораторскую живость или красоту: единственною желательною цѣлью можетъ здѣсь быть для меня—сухая ясность.

Зато нѣтъ никакого сомнѣнія, что старая рознь между взглядами биомеханиковъ и виталистовъ въ новѣйшее время снова выступила съ особенною рѣзкостью послѣ того, какъ этотъ споръ сталъ уже казаться ослабѣвшимъ въ томъ смыслѣ, что почти всѣми была признана возможность достаточнаго пониманія жизненныхъ явленій на основѣ принциповъ механики.

Хотя мыслители и изслѣдователи, выступившіе въ новѣйшее время на защиту витализма, нерѣдко именуются нео-виталистами, однако, мнѣ кажется, что противоположность между старымъ витализмомъ и такъ называемымъ нео-витализмомъ въ сущности не принципиальна. Какъ въ старомъ, такъ и въ новомъ витализмѣ одинаково высказывается основное убѣжденіе, что сущность жизни и жизненные процессы не понятны или не вполне понятны безъ допущенія особой, существующей лишь въ органическомъ мірѣ и отсут-

*) Нѣмецкое заглавіе этой статьи—«Mechanismus und Vitalismus». Въ переводѣ слово механизмъ замѣнено для ясности словомъ «биомеханизмъ», такъ какъ «механизмъ» означаетъ, собственно, механическое устройство, а не механистическое воззрѣніе.
Переводчикъ.

Въ нѣмецкомъ изданіи рѣчи Бючли къ ней приложено значительное число примѣчаній, посвященныхъ главы. обр. детальной критикѣ взглядовъ различныхъ авторовъ. Большая часть изъ нихъ совершенно спеціальнаго характера. и въ нашемъ изданіи мы позволили себѣ ихъ пропустить.

Ред.

«ствующей внѣ жизни законности явленій,—особаго принципа или особой силы, какъ бы ни называлось это своеобразное нѣчто, какія бы выраженія для этого ни подбирались. Новый витализмъ въ большей мѣрѣ, чѣмъ старый, признаетъ, что разсматриваніе жизненныхъ явленій съ точки зрѣнія чистой механической причинности настолько же законно, какъ и телеологическая точка зрѣнія,—что то и другое можетъ идти своимъ независимымъ путемъ. Но это, собственно, не составляетъ чего-либо противорѣчащаго старому витализму: этотъ послѣдній также строилъ свои заключенія на основѣ причинности. Предположенная имъ жизненная сила, какъ причина жизненныхъ явленій, была включена въ схему причинности; оставалось только сомнительнымъ, законно ли допущеніе подобной гипотетической причины и дѣйствительно ли жизнь черезъ это дѣлается понятною.

Изслѣдованіе о природѣ и законности обѣихъ противоположныхъ точекъ зрѣнія на жизнь естественно приводитъ къ весьма общимъ философскимъ вопросамъ, обсужденія которыхъ нельзя вполне избѣжать при соображеніяхъ этого рода. Но, съ другой стороны, невозможно также предпослать этому обсужденію подробное критическое обоснованіе философско-познавательной точки зрѣнія, на которую я считаю правильнымъ стать въ этомъ случаѣ. Однако нельзя, все же, не обрисовать по крайней мѣрѣ въ общихъ чертахъ ту почву, на которую я намѣренъ поставить это обсужденіе, хотя я не буду стремиться къ выполнѣ достаточному оправданію этой основной почвы.

При началѣ каждаго научнаго воспріятія, каждаго познанія, мы встрѣчаемся съ противоположностью между я, т.-е. воспринимающимъ и познающимъ субъектомъ, и объектомъ, который познается этимъ я. Сгладить эту противоположность соотвѣтственно опыту или свести ее на что-либо подобное, высшее или болѣе общее, чтобы такимъ образомъ понять ее,—невозможно. Если мы исходимъ отъ я и его элементовъ сознанія, какъ отъ чего-либо, единственно и непосредственно даннаго, —то намъ никакъ не удастся доказать, что міръ объектовъ дѣйствительно существуетъ отдѣльно отъ этого я, и что все, что это я попросту воспринимаетъ въ качествѣ объектовъ, не является лишь элементами его сознанія. Опроверженіе этой точки зрѣнія,—правда, никогда не получавшей практическаго примѣненія,—опроверженіе этого, такъ называемаго теоретическаго эгоизма или солипсизма,—какъ уже сказано, невозможно. Если на практикѣ эта точка зрѣнія всегда отвергалась, то это было лишь благодаря прямо чудовищнымъ и въ высшей степени опаснымъ слѣдствіямъ, къ которымъ она необходимо приводитъ.

Противоположная точка зрѣнія, при которой міръ объектовъ признается за то, исходя изъ чего можно было бы понять я,—точно

такъ же наталкивается на невозможность постичь этимъ путемъ субъектъ и его элементы сознанія. При такихъ обстоятельствахъ удобнѣе всего принять за исходный пунктъ для дальнѣйшаго разсужденія то всегда дѣлаемое простымъ здравымъ смысломъ, хотя, какъ показываетъ болѣе точное изслѣдованіе, гипотетическое допущеніе, что противоположность между субъектомъ и объектомъ, между ощущающимъ и ощущаемымъ существуетъ въ дѣйствительности. Поэтому *я* противопоставляется объекту, но между ними есть и нѣкоторая связь: такъ какъ міръ объектовъ обуславливаетъ происходящіе въ субъектѣ процессы (ощущенія и комплексы ощущеній), которые и суть воспріятія, получаемыя нашимъ *я* изъ объективнаго міра. Такъ какъ только само *я* непосредственно переживаетъ сознаніе и его элементы, то оно можетъ также, опираясь на болѣе или менѣе надежный выводъ по аналогіи, заключить, что и нѣкоторые составные элементы объективнаго міра представляютъ собою подобное же сознательное и ощущающее *я*.

Ставъ на почву гипотетическаго допущенія противоположности между ощущающимъ *я* и ощущаемымъ міромъ объектовъ, *я* можетъ также, вооружаясь различными условными отношеніями своихъ органовъ чувствъ къ объективному міру, узнать, что между объектами существуетъ различная зависимость, что они взаимно обуславливаются. Такимъ образомъ эмпирически достигается познаніе причинной зависимости, которую мы, слѣдовательно, не считаемъ за данную а priori. Далѣе *я* начинаетъ раздѣлять міръ объектовъ на внѣшній міръ и свое собственное тѣло, т.-е. объектъ самого *я*; какимъ путемъ оно можетъ дойти до этого разсужденія,—неоднократно пытались показать. Вмѣстѣ съ этимъ раздѣленіемъ происходитъ и дальнѣйшее немаловажное разграниченіе въ области ощущаемаго: *я* замѣчаетъ, что оно ощущаетъ не только объекты внѣшняго міра и свое собственное тѣло, но и переживаетъ особый рядъ ощущеній, отношенія котораго къ внѣшнему міру не непосредственны, а отдаленны. А такъ какъ *я* убѣждено относительно внѣшняго міра, что онъ не только вообще ощущаетъ, но ощущаетъ нѣчто опредѣленное, то *я* представляетъ себѣ и для этого ряда ощущеній нѣчто ощущаемое, а именно—душу.

Съ помощью ощущеній, получаемыхъ черезъ различные органы чувствъ,—ощущеній одновременныхъ, но различныхъ, хотя и обуславливаемыхъ однимъ объектомъ, — *я* узнаетъ далѣе, что ощущенія обуславливаются объектомъ тогда, когда онъ испытываетъ измѣненія. Другими словами: зависящіе отъ объекта ощущенія обуславливаются измѣненіями другихъ ощущеній, зависящихъ отъ того же объекта. А что измѣненія ощущеній, зависящихъ отъ объекта, должны сопровождаться измѣненіями объекта, это для нашей точки зрѣнія понятно

само собою, такъ какъ для нашего *я* различны именно тѣ объекты, которые различно ощущаются. Такимъ образомъ постепенно выясняется, что отъ измѣненій состоянія объектовъ прежде всего зависятъ измѣненія въ состояніи самого *я* (т.-е. его тѣла) и что параллельно съ этими измѣненіями происходятъ и съ ними координированы въ то же время элементы сознания или ощущенія, переживаемые субъектомъ.

Итакъ, въ концѣ концовъ, мы приходимъ къ убѣжденію, что параллельно съ измѣненіями въ мірѣ объектовъ слагаются ощущенія субъекта. Но такъ какъ *я* узнаетъ что-либо объ объектѣ только путемъ такихъ параллельно идущихъ ощущеній, и, слѣдовательно, объектъ можетъ быть познаваемъ не иначе, какъ въ видѣ комплекса ощущеній, то всѣ размышленія о томъ, чѣмъ могъ бы быть объектъ независимо отъ этого комплекса ощущеній, совершенно лишены всякаго содержанія. Объектъ, какъ вещь сама по себѣ, былъ бы лишенъ всякихъ свойствъ; чистый объектъ, мыслимый, какъ нѣчто абстрактное, въ противоположность къ субъекту, есть ничто.

Но тѣла, съ которыми связано *я* или сознательное ощущеніе, ограничены во времени; они возникаютъ и пропадаютъ. Намъ кажется невозможнымъ понять, какимъ образомъ возникаетъ и снова исчезаетъ такая параллель между измѣненіями во вѣшнемъ мірѣ и тѣломъ съ его *я*, также возникающимъ и исчезающимъ. Связь двухъ такихъ взаимно противоположныхъ и все-таки координированныхъ процессовъ для насъ непонятна: мы можемъ лишь принять ее, какъ таковую, какъ нѣчто непостижимое. Если же мы захотѣли бы представить себѣ, что эта непостижимость вступаетъ и повторяется каждый разъ при возникновеніи cadaго *я* и вмѣстѣ съ нимъ также снова прекращается, то это повело бы къ накопленію такихъ непостижимостей, которое могло бы быть обойдено лишь посредствомъ дополнительной гипотезы,—посредствомъ допущенія, что непостижимость эта возникаетъ только однажды и относится къ началу нашего мышленія. Такимъ образомъ мы примемъ, что всѣ измѣненія, познаваемые нами во вѣшнемъ мірѣ, постоянно сопровождаются параллельно имъ идущими психическими процессами, ощущеніями и общимъ чувственнымъ настроеніемъ; что, поэтому, параллелизмъ, замѣчаемый нами между ощущеніями *я* и измѣненіями состоянія *я*-объекта, есть нѣчто общее, а не возникающее вмѣстѣ съ возникновеніемъ и уничтоженіемъ *я*-объекта.

Ставъ на эту точку зрѣнія, мы во многихъ отношеніяхъ приближаемся къ воззрѣніямъ Маха, который считаетъ за элементы міра комплексы ощущеній, то вступающіе въ соотношеніе съ нашимъ *я* (въ сознаниі), то не вступающіе. Ибо, такъ какъ мы замѣчаемъ или ощущаемъ измѣненія объектовъ, и, согласно нашему допущенію, съ

ними всегда координированы ощущенія, то мы могли бы также сказать, что мы замѣчаемъ эти ощущенія объектовъ. Во всякомъ случаѣ наше воззрѣніе существенно отличается отъ воззрѣнія Маха въ томъ, что Махъ называетъ самые объекты комплексами ощущеній, т.-е. приписываетъ имъ постоянное ощущеніе. Мы же, согласно нашему воззрѣнію, сказали бы: объектъ не есть комплексъ ощущеній; онъ есть нѣчто такое, что можетъ ощущать, но не всегда ощущаетъ. При этомъ, однако, была бы все же уничтожена рѣзкая противоположность между субъектомъ и объектомъ, такъ какъ и тотъ и другой были бы признаны за нѣчто такое, которое можетъ ощущать.

Противоположность, однако, остается, ибо *я* ощущаетъ сознательно, а объектъ—безсознательно. Правильно ли опредѣляется этими словами названная противоположность,—это, правда, представляется сомнительнымъ. Ощущеніе, какъ первичный элементъ сознанія, представляется намъ, какъ сказано, понятіемъ всего въ качествѣ явленія, координированнаго съ измѣненіями въ мірѣ объектовъ. Сознательное же ощущеніе, напротивъ, есть, по всѣмъ даннымъ опыта,—нѣчто такое, что обуславливается существованіемъ особой системы въ тѣлѣ *я*-объекта,—нервной системы. Мы можемъ указать и на особую способность мыслящаго *я*, связанную съ существованіемъ этой системы,—способность, безъ которой сознаніе представляется невысказаннымъ: это—память.

Такимъ образомъ мы держимся мнѣнія, что ощущеніями, правда, сопровождаются всѣ процессы въ мірѣ, но что сознаніе или сознательное ощущеніе создано съ устройствомъ нервной системы, и, вмѣстѣ съ нею, памяти, которая служитъ основой и краеугольнымъ камнемъ сознательнаго объекта или *я*.

Отдавъ отчетъ въ той философской постановкѣ (съ точки зрѣнія теории познанія), съ которой мы намѣрены рассмотреть нашу тему, мы должны вкратцѣ рѣшить еще одинъ предварительный вопросъ, именно вопросъ объ отношеніи такъ называемыхъ точныхъ естественныхъ наукъ къ описательнымъ.

Первые стараются установить причинную зависимость родовъ вещества и связанныхъ съ ними явленій. Поэтому онѣ не изучаютъ данные объекты природы въ ихъ естественныхъ обстоятельствахъ, но ставятъ вещи или вещества въ извѣстныя, точно контролируемыя условія, въ особыя, точно извѣстныя обстоятельства. Исходя такимъ образомъ изъ точно опредѣленныхъ и по возможности упрощенныхъ условий, науки эти могутъ устанавливать въ разныхъ случаяхъ строго

опредѣленную, точную зависимость, которая, однако, дѣйствительна лишь до тѣхъ поръ, пока существуютъ искусственно установленныя и точно опредѣленные исходныя условія. Но такъ какъ въ извѣстной намъ природѣ не встрѣчается простыхъ и точно установимыхъ условій, то и открытая точными науками законѣрная зависимость можетъ лишь болѣе или менѣе приближаться къ законамъ природы. Попытки примѣнить результаты точныхъ наукъ къ объясненію образованія и возникновенія предметовъ природы въ астрофизикѣ, геологіи и метеорологіи почти никогда не приводятъ къ ясно опредѣленнымъ, не допускающимъ иного толкованія выводамъ; обыкновенно онѣ лишь даютъ возможность убѣдиться, что при извѣстныхъ физико-химическихъ условіяхъ возникновеніе этихъ образований намъ понятно, но не доказываютъ съ точностью, что процессъ при этомъ былъ именно такой-то или такой-то.

Такъ называемыя описательныя науки всегда занимаются непосредственно данными естественными объектами, которые, безъ сомнѣнія, отличаются высокою внутреннею сложностью условій. Поэтому попытки объяснить такіе объекты едва ли могутъ дать что-либо большее, чѣмъ попытки объяснить неорганическіе предметы, т.-е. могутъ лишь внушить убѣжденіе въ ихъ понятности или въ возможности ихъ возникновенія, на основаніи извѣстныхъ комплексовъ обуславливающихъ и дѣйствующихъ причинъ. Къ живымъ предметамъ природы это относится еще въ гораздо большей степени, чѣмъ къ неживымъ, такъ какъ комплексъ условій организма въ существенныхъ чертахъ есть внутренний, мало поддающійся эксперименту, и, вслѣдствіе своей сложности, почти не можетъ быть ясно опредѣленъ въ качественномъ отношеніи.

Приступая къ нашей темѣ, мы, конечно, прежде всего встрѣчаемся съ вопросомъ: что слѣдуетъ разумѣть подъ біомеханизмомъ и витализмомъ, въ чемъ состоитъ противоположность обѣихъ этихъ точекъ зрѣнія по отношенію къ организмамъ? Понятіе о біомеханизмѣ лишь отдаленно связано съ механикою, съ ученіемъ о явленіяхъ движенія и равновѣсія тѣлъ. Біомеханизмъ стремится не къ пониманію жизненныхъ явленій механическимъ путемъ, но къ тому, чтобы сдѣлать организмъ понятнымъ или объяснимымъ на основѣ общей законности явленій, какую мы наблюдаемъ въ неорганическомъ мірѣ. Чисто механическое воззрѣніе невозможно, вѣдь, провести и въ неорганическомъ мірѣ. Если бы даже оно казалось здѣсь возможнымъ въ будущемъ (что отвергается авторитетами), то и тогда это лишь во второй линіи касалось бы механистическаго воззрѣнія на явленія

жизни. Для него достаточно свести жизнь къ тѣмъ способамъ, какими происходятъ явленія въ неорганической природѣ; физико-химическимъ наукамъ можно предоставить рѣшеніе вопроса о томъ, насколько можно надѣяться свести эту закономерность явленій къ основнымъ представленіямъ механики. Мировая формула Лапласа принадлежитъ къ области миеовъ; все, что она, вообще, могла бы выразить,—это возможность объясненія и пониманія всѣхъ физическихъ процессовъ на основѣ причинной зависимости явленій, исходя изъ даннаго первоначальнаго состоянія.

Съ другой стороны, механическая точка зрѣнія никакъ не должна быть смѣшиваема съ матеріалистическою, поскольку эта послѣдняя отстаиваетъ взглядъ, что и психическія явленія могутъ быть поняты и объяснены, какъ и причинныя слѣдствія физическихъ процессовъ. Механистическое воззрѣніе не полагаетъ, что психическое можетъ быть понято, исходя изъ физическаго: оно считаетъ обѣ эти области раздѣльными, хотя и не лишенными связи. Каждому физическому состоянію соотвѣтствуетъ психическое; между ними существуетъ координація, но нѣтъ причиннаго отношенія психическаго состоянія къ преходящему во времени физическому состоянію, въ смыслѣ дѣйствія и причины.

Итакъ, биомеханизмъ считаетъ возможнымъ, хотя въ настоящее время весьма къ малой степени осуществимымъ, постиженіе формъ и явленій жизни на основѣ сложныхъ физико-химическихъ условий. Витализмъ, напротивъ, отрицаетъ эту возможность. Онъ утверждаетъ, что физико-химическіе процессы неорганической природы недостаточны для пониманія организмовъ; что, напротивъ, въ органическомъ мірѣ должны существовать совершенно особые процессы, какихъ мы не знаемъ въ неорганической природѣ. Въ прежнее время совокупность этихъ особенныхъ процессовъ въ организмѣ представляли себѣ въ видѣ психической силы, нѣкой *Аніма*, дающей форму физической основѣ организма и заставляющей ее функционировать. Отъ этой *Аніма*, въ концѣ концовъ, существенно не отличалась жизненная сила позднѣйшаго времени, хотя ее обыкновенно представляли себѣ въ видѣ простой причины, подобной силамъ неорганической природы, которыя считались причинами законности процессовъ неорганическаго міра. Дѣйствительно, если жизненная сила, хотя бы и мыслимая въ видѣ простой причины, можетъ исполнять, направлять и проводить столь много сложнаго и цѣлесообразнаго, то ее можно себѣ представить въ видѣ особаго принципа, хотя бы и безсознательнаго, но дѣйствующаго подобно интеллигентному сознанію. Иначе она бы ничего собою не означала; признать ее—значило бы не болѣе, какъ сказать, что явленія и формы жизни должны имѣть нѣкоторую особую, характер-

ную для нихъ причину. Въ сущности эта жизненная сила оказалась именно только описательною гипотезою, которая перенесла объясненіе сложнаго бытія и суммы процессовъ, какъ особаго круга дѣйствій, на гипотетическую силу или причину и которая поэтому столько же мало могла привести къ пониманію жизни и ея явленій, какъ и соотвѣтствующія описательныя гипотезы въ неорганической области. Въ обоихъ случаяхъ подобныя гипотезы легко могутъ затемнить ту истину, что всякій процессъ является слѣдствіемъ нѣсколькихъ или многихъ условий, что поэтому допущеніе одной простой причины никогда не соотвѣтствуетъ дѣйствительному положенію дѣла.

Совершенно тѣ же соображенія относятся и къ допущенію различныхъ гипотетическихъ вспомогательныхъ силъ, придуманныхъ старымъ витализмомъ,—каковы чувствительность, раздражимость, способность къ движенію: все это лишь описательныя гипотезы для отдѣльныхъ общихъ жизненныхъ явленій.

Существенное измѣненіе испыталъ витализмъ со времени установленія принципа сохраненія силы или энергіи, что и случилось прежде всего именно въ виду процессовъ, происходящихъ въ организмѣ. Въ настоящее время и виталистъ не можетъ отказаться отъ признанія, что энергическая дѣятельность организма, въ концѣ концовъ, даже въ количественномъ отношеніи, зависитъ единственно отъ энергическихъ дѣйствій неживого міра. Отъ этого признанія не избавился и такъ называемый нео-витализмъ; поэтому ему остался только одинъ исходъ: допустить или доказать, что въ организмѣ совершается особая своеобразная, закономѣрная сумма процессовъ, которая въ энергическомъ отношеніи, правда, подчинена той же зависимости, какъ и процессы неорганической природы, но въ этой послѣдней не проявляется въ томъ видѣ, какъ въ организмахъ. Въ концѣ концовъ, нео-витализмъ долженъ былъ бы также признать, что эти своеобразные процессы обуславливаются особыми физико-химическими комбинаціями, свойственными организмамъ. По крайней мѣрѣ многіе отрицаютъ, чтобы эта сумма жизненныхъ процессовъ представляла собою особую форму энергіи—жизненную энергію; но я не вижу, какъ иначе можно было бы ее себѣ представить.

Въ общемъ и нео-витализмъ склоненъ допустить, что причинно-механистическій взглядъ на организмы имѣетъ право на существованіе; но онъ признаетъ это лишь настолько, насколько разсматриваніе вещей съ точки зрѣнія причинности есть форма воззрѣнія, а priori свойственная человѣческому уму,—причемъ этому взгляду на вещи противопоставляется другой, столь же законный и одинаково априорный. телеологическій взглядъ. Витализмъ аргументируетъ примѣрно такъ: причинность имѣетъ общее значеніе, но не она одна имѣетъ значеніе:

въ организмѣ существуетъ еще другая форма зависимости—телеологическая причинность, отсутствующая въ неживомъ мірѣ.

Такъ какъ нео-витализмъ признаетъ причинно-механистическое воззрѣніе на жизнь за законное и даже необходимое требованіе, то и мы не можемъ смотрѣть на ученіе о причинности какъ на нѣчто, свойственное только биомеханизму, въ противоположность витализму, какъ это иной разъ дѣлали нѣкоторые. Но зато мы должны указать на существенное различіе между обоими взглядами,—на то, что, по мнѣнію виталистовъ, процессы неорганической природы недостаточны для пониманія жизни; а также на убѣжденіе, настойчиво высказываемое по крайней мѣрѣ нѣкоторыми нео-виталистами, что полное пониманіе жизни причинно-механистическимъ путемъ вообще невозможно, и что дополненія его слѣдуетъ искать въ телеологическомъ міровоззрѣніи, въ обращеніи вниманія на конечныя причины,—*causae finales*.

Такъ какъ биомеханизмъ настаиваетъ на возможности того, что причинность процессовъ неорганическаго міра достаточна, чтобы сдѣлать организмы понятными, то необходимо объяснить поближе, что разумѣется подъ причинною зависимостью.

Если мы видимъ, что въ неорганическомъ мірѣ измѣняется вещь *A*, напр. переходитъ изъ состоянія покоя въ движеніе, то мы находимъ, что должно существовать нѣсколько условій, за которыми слѣдуетъ это измѣненіе. Вещь *A* должна быть расположена въ опредѣленномъ мѣстѣ и среда вокругъ нея должна быть такова, чтобы эта вещь могла придти въ движеніе; толкающая вещь *B* должна находиться въ опредѣленно направленномъ движеніи, чтобы вещь *A* была задѣта ею. Такимъ образомъ, должны соединиться много условій для того, чтобы вещь *A* измѣнилась. Всѣ эти условія одинаково важны: если одного изъ нихъ нѣтъ, то *A* не измѣняется. На первый взглядъ кажется, что всѣ условія имѣютъ равное значеніе и что ни одно изъ нихъ не можетъ быть особенно выдвигаемо передъ другими въ качествѣ причины. Однако, одно изъ этихъ условій выдѣляется передъ прочими тѣмъ, что оно само по себѣ составляетъ измѣненіе,—движеніе вещи *B*,—тогда какъ всѣ остальные условія не находятся въ измѣненіи. Въ то же время оказывается (если предположить, что обѣ вещи обладаютъ совершенною упругостью), что размѣръ измѣненія, испытываемого вещью *A*, равенъ размѣру измѣненія, теряемого вещью *B*, т.-е., что количество измѣненія вещи *A* какъ-разъ таково, какъ потеря движенія вещью *B*. Какъ вещь, ни *A*, ни *B* при этомъ не измѣняются, но измѣняется состояніе обѣихъ вещей: *B* изъ движенія переходитъ

въ покой, а *А*—наоборотъ. Соотвѣтственно этому вещь *В* отличается отъ прочихъ условій тѣмъ, что она находится въ состояніи измѣненія (имѣетъ, какъ говорится, свободную энергію) и этимъ съ своей стороны обуславливаетъ состояніе измѣненія вещи *А*. И вотъ нерѣдко это обуславливающее состояніе измѣненія вещи *В* обозначается, какъ дѣйствующая причина, въ противоположность прочимъ условіямъ, не обнаруживающимъ никакого подобнаго измѣненія и называемымъ также обуславливающими причинами, или, короче, условіями причиннаго процесса.

Въ только-что изложенномъ случаѣ мы находимъ, что дѣйствующая причина изъ *В* всѣмъ своимъ количествомъ переходитъ въ обусловленное дѣйствіемъ состояніе вещи *А*. Но бываетъ еще другая форма причинной зависимости, при которой нѣтъ такого отношенія между дѣйствующей причиною и эффектомъ; это тотъ рядъ причинной зависимости, который обыкновенно называютъ разряженіемъ и который имѣетъ, вообще, распространеніе именно въ органическомъ мірѣ. Чтобы сравнить эту причинную зависимость съ тою, о которой мы говорили раньше, представимъ себѣ слѣдующее. Пусть поднята гиря; черезъ это она приведена въ измѣненное состояніе, которое при подходящихъ условіяхъ, въ качествѣ дѣйствующей причины, поведетъ къ движенію гири или къ паденію ея на какой-либо субстратъ. Пусть, напр., гиря помѣщена на одномъ изъ концовъ коромысла вѣсовъ и обуславливаетъ измѣненіемъ своего состоянія опусканіе этого конца. Помѣстимъ теперь одновременно на оба конца коромысла по гирѣ одинаковаго вѣса: тогда состояніе обѣихъ гирь не обусловитъ движенія коромысла, такъ какъ измѣненное состояніе ихъ взаимно парализуется,—онѣ взаимно уравниваются. И вотъ какая-нибудь ничтожная въ количественномъ отношеніи причина, сталкивающая гирю съ одного изъ концовъ коромысла, обуславливаетъ опусканіе другого конца съ находящеюся на немъ гирею и при этомъ производитъ такое количество измѣненія, что оно во много разъ превосходитъ ту величину, которая удалила первую гирю. Обыкновенно называютъ первую дѣйствующую причину, которая удаляетъ гирю, разряжающею причиною: ея-то дѣйствіе и производитъ опусканіе противоположнаго конца коромысла, столь явно несоразмѣрное съ нею въ количественномъ отношеніи. При ближайшемъ обсужденіи только-что приведеннаго случая легко, однако, видѣть, что при этомъ мы имѣемъ дѣло не съ простою причинною зависимою, какъ въ томъ случаѣ, когда мы просто подымали гирю, но съ зависимою многократною, съ такъ называемою цѣпью причинъ. Прежде всего мы имѣемъ тѣ дѣйствующія причины, которыя были даны въ поднятій обѣихъ гирь и дѣйствіе которыхъ проявляется въ измѣненномъ состояніи гирь; это состояніе,

въ свою очередь, какъ дѣйствующая причина, можетъ обуславливать извѣстное дѣйствіе. Но это дѣйствіе не происходило, такъ какъ при данныхъ условіяхъ обѣ гири удерживали одна другую. Какъ только такъ называемая разряжающая причина устраняетъ задерживающее условіе, тотчасъ при измѣненныхъ условіяхъ происходитъ опусканіе оставшейся гири, т.-е. проявляется не осуществившееся до сихъ поръ вслѣдствіе задержки дѣйствіе прежней причины—поднятія гири, которое запоздало и происходитъ лишь теперь, по устраненіи задержки разряжающею причиною.

Упомянутая цѣпь причинъ состоитъ, стало-быть, 1) въ поднятіи гирь (состояніе равновѣсія, задержка или ненаступление дѣйствія); 2) въ удаленіи одной изъ гирь (новое обуславливающее состояніе); 3) въ дѣйствіи предшествовавшего поднятія другой гири, которое теперь проявляется въ опусканіи коромысла. Такая дѣйствующая причина, затрудненная въ своемъ дѣйствіи данными условіями, т.-е. не достигшая дѣйствія вслѣдствіе наступившаго состоянія равновѣсія, называется также, какъ извѣстно, потенциальною энергіею.

Разсмотримъ еще другой случай. Если мы возьмемъ тонкую стеклянную нить и согнемъ ее кольцеобразно, то слѣдствіемъ этого сгибанія будетъ измѣненіе состоянія нити, которое при извѣстныхъ условіяхъ произведетъ обратное движеніе нити, приводящее ее въ прежнюю форму и въ первоначальное состояніе. Если я теперь спаяю соприкасающіеся концы кольцеобразно согнутой нити, то нить болѣе не возвратится къ своей прежней формѣ: она останется въ видѣ кольца. Установивъ сопротивленность обонхъ соединенныхъ концовъ, мы ввели задержку, обуславливающую состояніе равновѣсія, и притомъ такое, которое отличается отъ первоначальнаго состоянія равновѣсія повышеннымъ содержаніемъ потенциальной энергіи. Разряжающая причина, нарушающая сопротивленность спаянныхъ концовъ нити, измѣнитъ условія такъ, что наступитъ дѣйствіе предшествующей—сгибающей—причины. Здѣсь мы опять имѣемъ цѣпь причинъ: 1) дѣйствующая причина сгибанія нити,—наступление задержки (состояніе равновѣсія); 2) устраненіе задержки (разряжающая причина); 3) проявленіе дѣйствія предшествующаго сгибанія въ разгибаніи.

Какъ на результатъ нашего разсужденія, мы должны указать на то, что при такъ называемомъ разряженіи причинныя отношенія зависимостей представляются въ видѣ цѣпи причинъ, при которой дѣйствіе прежней дѣйствующей причины, не могшее проявиться вслѣдствіе особыхъ условій, наконецъ наступаетъ или освобождается вслѣдствіе уменьшенія этихъ условій разряжающею (освобождающею) причиною.

Биомеханизмъ и витализмъ пытаются понять или объяснить (по моему мнѣнію оба эти обозначенія тождественны) живыя существа. Оба эти направленія расходятся лишь относительно основы, которая могла бы послужить для такого пониманія и объясненія. Но именно среди нѣкоторыхъ нео-виталистовъ распространено мнѣніе, что, слѣдуя Кирхгофу, объ объясненіи явленій природы вообще нечего и говорить, что мы должны ограничиться поставленнымъ имъ требованіемъ «простѣйшаго и полнѣйшаго описанія». Нѣкоторые критики уже замѣтили совершенно вѣрно, что Кирхгофъ пришелъ къ своему требованію вслѣдствіе нѣсколько необычнаго опредѣленія понятія «описаніе». Нельзя, конечно, сомнѣваться, что въ обычномъ смыслѣ описаніе означаетъ, во-первыхъ, перечисленіе разнообразныхъ вещей, сосуществующихъ въ пространствѣ одновременно, и во-вторыхъ—перечисленіе разнообразныхъ вещей, смѣняющихъ другъ друга во времени. Что именно таково первоначальное и собственное значеніе описанія, видно уже изъ названія «описательныхъ наукъ», въ противоположность такъ называемымъ точнымъ наукамъ.

Сосуществованіе вещей въ пространствѣ или послѣдовательность ихъ во времени не составляетъ, однако, доказательства причинной зависимости, закономерно обусловленнаго сосуществованія или такой же послѣдовательности. Такое перечисленіе не анализированныхъ подробно комплексовъ, сосуществующихъ или послѣдовательныхъ, какъ бы часто и какъ бы правильно они ни повторялись, совершенно не содержитъ въ себѣ того сужденія о необходимой обусловленности, которое мы связываемъ съ понятіемъ о причинной послѣдовательности. Перечисленіе послѣдовательныхъ вещей или явленій, причинно обуславливающихъ взаимно, причемъ все позднѣйшее необходимо слѣдуетъ изъ предыдущаго,—это, конечно, есть также перечисляющее описаніе, но такое, въ которомъ каждый слѣдующій членъ оказывается необходимо обусловленнымъ предшествующимъ членомъ,—необходимо въ томъ смыслѣ, что всякое иное слѣдствіе явилось бы противорѣчіемъ логикѣ и опыту. Такое описаніе съ точки зрѣнія необходимой причинности и есть, однако, то, что называется объясненіемъ. Но такое причинное описаніе лишь тогда можетъ быть дѣйствительно неотразимымъ, когда исходный членъ его не снабженъ условіями или свойствами, изъ коихъ хотя и слѣдуютъ съ логическою необходимостью дальнѣйшіе члены, но условія и свойства эти не присущи необходимо и согласно указаніямъ опыта исходному члену, а придаются ему произвольно. Ибо, какъ уже замѣтили я и другіе, признакомъ удовлетворительнаго объясненія является сведеніе непонятнаго явленія къ болѣе общему, извѣстному изъ опыта явленію.

Такъ напр., мы можемъ указать на то, что Кеплеръ далъ

точное описаніе движенія планетъ, но не далъ описанія или объясненія. въ причинной послѣдовательности заключающаго отъ извѣстныхъ, соотвѣствующихъ опыту, предположеній. Такое объясненіе развилъ въ послѣдствіи Ньютонъ, исходя изъ предположенія о всеобщемъ дѣйствіи закона тяготѣнія въ небесномъ пространствѣ и о передачѣ движенія. Конечно, такое описаніе, не содержащее противорѣчій, есть въ то же время и простѣйшее, полнѣйшее и наиболѣе экономное, какъ его довольно удачно назвали въ новѣйшее время.

Мы поставимъ себѣ задачею разсмотрѣть тѣ возраженія, которыя ставятъ такъ называемый нео-витализмъ противъ возможности физико-химическаго пониманія или объясненія явленій жизни. При этомъ мы не станемъ разбирать, насколько эти возраженія одинаково отстаиваются всѣми виталистами и насколько постоянно они выставлялись; для насъ важны лишь возраженія сами по себѣ.

Чаще и больше всего ставится въ вину механистическому направленію то, что до сихъ поръ ни одно жизненное явленіе (или лишь весьма немногія) не объяснено дѣйствительно путемъ механики; что, напротивъ, большая часть попытокъ физико-химическаго объясненія отдѣльных явленій жизни въ послѣдствіи оказывались неудачными. Какъ ни суровъ этотъ приговоръ, онъ не совсѣмъ невѣренъ. Однако онъ мнѣ кажется все же весьма несправедливымъ, если мы вспомнимъ, каковы теперь наши свѣдѣнія о физико-химическихъ процессахъ живыхъ существъ въ сравненіи съ тѣмъ, что было объ этомъ извѣстно приблизительно 100 лѣтъ тому назадъ. Эта современная глубина нашего знанія достигнута на почвѣ того предположенія, что, хотя организмъ въ цѣломъ и непонятенъ съ физико-химической точки зрѣнія, но происходящіе въ немъ процессы доступны физико-химическому объясненію.

Но я рѣшительно отвергаю высказываемое иногда нео-виталистами утвержденіе, что тѣ изъ жизненныхъ процессовъ, которые оказались объяснимыми физико-химически, должны быть исключены изъ ряда настоящихъ жизненныхъ явленій; что они столь же мало представляютъ собою истинныя жизненныя явленія, какъ производимыя вѣтромъ движенія листьевъ относятся къ жизни дерева (Бунге). Кто становится на такую точку зрѣнія, для того, разумѣется, не существуетъ механистическаго объясненія собственно-жизненныхъ явленій. Но эта точка зрѣнія содержитъ въ себѣ *petitio principii*, именно она принимаетъ за признакъ истинныхъ явленій жизни необъяснимость ихъ физико-химическимъ путемъ. Напротивъ, спорная проблема и заключается именно въ томъ: объяснимы ли жизненныя явленія съ помощью физики и химіи, или нѣтъ? По моему мнѣнію, этотъ способъ мышленія напелъ

себѣ характерное выраженіе у одного изъ современныхъ нео-виталистовъ,—у Коссеманна, который полагаетъ, что искусственно произведенное тѣло, состоящее изъ тѣхъ же веществъ и имѣющее то же строеніе, какъ растеніе, не есть организмъ. Но, вѣдь, такое тѣло, которое имѣетъ точно такой же матеріальный и структурный составъ, какъ какое-либо опредѣленное растеніе, при соответствующихъ внѣшнихъ условіяхъ не можетъ не проявлять тѣхъ же отношеній, какъ это растеніе, т.-е. оно будетъ жить такъ же, какъ растеніе. Было бы совершенно произвольнымъ исключать изъ понятія объ организмѣ этотъ искусственный продуктъ единственно на основаніи его необыкновеннаго происхожденія. Съ такимъ же правомъ можно было бы считать добытый въ лабораторіи кислородъ за нѣчто, по существу различное отъ кислорода воздуха.

Никто не будетъ оспаривать, что и въ основѣ самаго простѣйшаго организма долженъ содержаться чрезвычайно запутанный комплексъ условій и что по этому физико-химическому объясненію жизненныхъ процессовъ (если оно, вообще, возможно) можетъ быть доступно пока лишь немного, только отдѣльныя, частичныя явленія, да и то лишь въ смыслѣ общаго вѣроятія производства ихъ отъ извѣстныхъ физико-химическихъ условій. Если мы вспомнимъ далѣе, что для физики и химіи именно тѣ вещества, изъ которыхъ созидаются жизненныя формы, составляютъ еще неразрѣшенную загадку, что о протоплазмѣ въ химическомъ отношеніи мы судимъ лишь по продуктамъ ея разрушенія, да и эти знаемъ не совсѣмъ точно, тогда не очень удивительно, что физико-химически можетъ быть объяснено лишь весьма немного. Я считаю даже вѣроятнымъ, что и самое экспериментальное изслѣдованіе жизненныхъ процессовъ простѣйшихъ организмовъ не очень много прибавитъ къ разрѣшенію этихъ проблемъ. Если принять въ соображеніе вѣроятную сложность условій, необходимыхъ даже для самыхъ простыхъ жизненныхъ процессовъ, и имѣть въ виду, что главнымъ образомъ рѣчь идетъ о внутреннихъ условіяхъ, видоизмѣненіе которыхъ точно установленнымъ, недвусмысленнымъ путемъ кажется едва возможнымъ,—то едва ли можно будетъ не придти къ убѣжденію, что выясненіе причинной зависимости основныхъ простѣйшихъ жизненныхъ явленій (ассимиляціи, диссимиляціи, роста, произвольнаго движенія и размноженія дѣленіемъ) экспериментальнымъ путемъ, который далъ такіе блестящіе результаты въ точныхъ наукахъ,—что такое выясненіе едва ли достижимо.

Мнѣ кажется даже, что удобнѣе для этого другой путь, именно тотъ, по которому я пытался слѣдовать въ нѣкоторыхъ изъ моихъ работъ. Этотъ путь состоитъ въ возможно подробномъ изученіи физико-химической природы тѣхъ веществъ, о которыхъ мы знаемъ или можемъ

предполагать, что они составляютъ матеріальную основу простѣйшихъ живыхъ существъ, а также въ тщательномъ изученіи тончайшихъ структуръ и форменныхъ явленій въ чисто неорганической области, которыя во многихъ отношеніяхъ также еще весьма мало извѣстны. Кромѣ того, слѣдуетъ также изыскивать процессы, которые происходятъ въ неживомъ матеріалѣ, природа котораго намъ извѣстна, и которые болѣе или менѣе сходны съ процессами, наблюдавшимися у простѣйшихъ организмовъ.

Разумѣется, изъ общаго сходства такихъ процессовъ и форменныхъ образованій въ неживомъ матеріалѣ съ подобными же явленіями въ живомъ организмѣ нельзя еще прямо утверждать о реальномъ тождествѣ причинныхъ условий въ обоихъ сравниваемыхъ случаяхъ. Такое соотвѣтствіе при данныхъ обстоятельствахъ можетъ быть узнано лишь путемъ исключенія, причемъ удастся показать, что дѣйствительно въ объясняемомъ жизненномъ явленіи имѣются или хотъ могутъ быть на лицо тѣ же общія условія, какъ и въ сравниваемомъ съ ними явленіи, протекающемъ при извѣстныхъ условіяхъ, а также если можно доказать, что данное явленіе не можетъ произойти въ организмѣ при иныхъ возможныхъ и вѣроятныхъ условіяхъ. Легко понять, что большею частью весьма трудно будетъ привести такіа доказательства съ полною скоростью. И если даже доказательства эти будутъ даны, въ результатѣ мы окажемся лишь въ состояніи установить, къ какой категоріи проявленія силъ или энергіи слѣдуетъ отнести данное жизненное явленіе. Специальныя же условія въ отдѣльныхъ случаяхъ ускользаютъ отъ констатированія, какъ это обыкновенно бываетъ и при различныхъ неорганическихъ предметахъ природы и явленіяхъ.

Ясно, что этотъ путь изслѣдованія въ существенныхъ чертахъ дедуктивный, какъ это большею частью единственно возможно въ весьма сложныхъ явленіяхъ природы. Необходимо прежде всего составить себѣ взглядъ на физико-химическіе процессы, которымъ, можетъ-быть, окажется подчиненнымъ разсматриваемое жизненное явленіе, а затѣмъ доказать путемъ наблюденія и опыта, что данное предположеніе не противорѣчитъ ни условіямъ, фактически имѣющимся въ организмѣ, ни слѣдствіямъ, которыя приходится вывести изъ этого предположенія.

Ученіе нео-виталистовъ придаетъ особо важное значеніе образованію формъ организмовъ,—не только внѣшнихъ формъ, но всего внѣшняго и внутренняго организованнаго строенія въ широкомъ смыслѣ слова. Даже весьма убѣжденные сторонники взгляда, что всѣ процессы происходятъ въ организмѣ физико-химически, были все-таки столь же убѣждены, что даннаа форма, на которой и въ которой разыгрывается эта сумма процессовъ, сама не можетъ быть физико-химически постигнута. Непостижимость формъ съ механистической точки зрѣнія

часто выставлялась на видъ и новѣйшими виталистами, съ дальнѣйшимъ утвержденіемъ, что только телеологическая оцѣнка можетъ вести къ пониманію формы.

Нельзя, конечно, отрицать, что формы, которыя достигаютъ въ мірѣ организмовъ такого чрезвычайно сложнаго развитія, обуславливающего собою цѣлое организма, имѣютъ въ себѣ нѣчто своеобразное. Формы въ томъ смыслѣ, какъ онѣ встрѣчаются въ лицѣ организованныхъ индивидовъ, т.-е. такія формы, свойство которыхъ опредѣляется внутреннимъ комплексомъ условій, въ неорганической природѣ встрѣчаются лишь въ незначительномъ развитіи. Сюда можно отнести только формы равновѣсія жидкихъ тѣлъ и кристаллы. Такія формы представляютъ собою покоящееся состояніе тѣлъ. Покоящіеся состоянія или состоянія равновѣсія характеризуются въ причинномъ отношеніи собственно лишь тѣмъ, что не существуетъ никакихъ дѣйствующихъ причинъ для ихъ измѣненія и что это отсутствіе измѣняющихся причинъ зависитъ отъ извѣстныхъ формальныхъ условій. Для жидкостей оно зависитъ оттого, что сумма обоихъ взаимно-перпендикулярныхъ радіусовъ кривизны каждаго пункта поверхности повсюду одна и та же. У кристалловъ, безъ сомнѣнія, также существуютъ подобныя формальныя условія равновѣсія, которыя опредѣляютъ форму, по крайней мѣрѣ въ моментъ ея возникновенія. Если такое состояніе равновѣсія нарушается, то этимъ обуславливается проявленіе силъ или энергій (въ данномъ случаѣ энергіи поверхностей), которыя, при прочихъ достаточныхъ условіяхъ, возстановляютъ первоначальное состояніе.

Отсюда слѣдуетъ, что при такихъ форменныхъ состояніяхъ можно говорить собственно не о формообразующихъ силахъ или энергіяхъ, а лишь о формально-обуславливающихъ.

Другой извѣстный намъ родъ форменныхъ состояній въ неорганическомъ мірѣ представляютъ не покоящіеся, а подвижныя состоянія, постоянная форма которыхъ обуславливается равномерно-постояннымъ состояніемъ движенія измѣняющагося вещества. Примѣрами такихъ «динамическихъ форменныхъ состояній» служатъ водопадъ, рѣка, фонтанъ, пламя,—все такія форменныя состоянія, которыя часто были сравниваемы съ органическими формами. При состояніяхъ этого рода мы имѣемъ дѣло съ постоянно измѣняющимся, находящимся въ движеніи веществомъ, которое при наличности одинаковыхъ условій постоянно пробѣгаетъ одинаковый путь и такимъ образомъ обладаетъ постоянною динамическою формою равновѣсія.

Форменныя состоянія организмовъ, благодаря обмѣну веществъ въ нихъ, часто были сравниваемы съ динамическими состояніями равновѣсія. Мнѣ это кажется не идущимъ къ дѣлу, такъ какъ подоб-

ный быстрый и постоянный обмѣнъ вещества, который обуславливаетъ такія состоянія, навѣрное не лежитъ въ существѣ организма. Такое сравненіе тѣмъ менѣе удачно, что въ организмѣ мы часто видимъ сокращеніе обмѣна веществъ до минимума, даже до нуля, безъ измѣненія черезъ это его формы. При такихъ обстоятельствахъ мы не можемъ приравнять организованную форму къ динамическимъ состояніямъ равновѣсія, но должны въ принципѣ отнести ее къ покоющимся состояніямъ. Это вовсе не исключаетъ обмѣна веществъ. Капля жидкости можетъ испытывать измѣненіе или обмѣнъ вещества, не теряя формы своего равновѣсія; даже кристаллъ способенъ къ этому, какъ доказываетъ любой псевдоморфозъ.

Поэтому мнѣ кажется наиболѣе правильнымъ отнести организованныя формы къ разряду покоющихся формъ равновѣсія неорганической природы, съ тѣмъ ограниченіемъ, что построительныя вещества способны къ постепенному измѣненію, т.-е. при подходящихъ условіяхъ могутъ постепенно разлагаться и возобновляться; послѣднее происходитъ, однако, не такимъ образомъ, чтобы все вещество постоянно было облято измѣненіемъ.

Сложная органическая форма возникаетъ такимъ способомъ, который не имѣетъ аналогіи въ области неорганической, т.-е. она развивается. Исходя изъ простѣйшей формы равновѣсія, она проходитъ черезъ рядъ послѣдовательныхъ, усложняющихся состояній, которыя, однако, при продолжающихся достаточныхъ условіяхъ не стойки и переходятъ въ другія состоянія, пока, наконецъ, при нормальныхъ внѣшнихъ условіяхъ, не будетъ достигнута прочная форма равновѣсія. Какъ уже сказано, при возникновеніи неорганическихъ формъ мы не находимъ ничего, что можно было бы сравнить съ развитіемъ. Это, собственно, не можетъ насъ удивлять, такъ какъ и въ органическихъ формахъ развитіе лишь постепенно установилось съ возрастаніемъ сложности ихъ. Я, по крайней мѣрѣ, не вижу, какъ можно говорить о развитіи какого-нибудь микрококка: его размноженіе дѣленіемъ, мнѣ кажется, не болѣе можетъ быть названо развитіемъ, чѣмъ самостоятельное дѣленіе капли жидкости, наступающее при извѣстныхъ условіяхъ.

Если разсмотрѣть формы простѣйшихъ живыхъ существъ, то, признаюсь, онѣ мнѣ кажутся представляющими менѣе трудностей для пониманія, чѣмъ неорганизованные кристаллы. Для этихъ послѣднихъ дѣйствительное пониманіе до сихъ поръ достигнуто лишь въ смыслѣ доказательства, что, при извѣстныхъ предположеніяхъ относительно расположенія ихъ частицъ, можно усмотрѣть возможность именно тѣхъ кристаллическихъ системъ, какія мы дѣйствительно находимъ. Простѣйшія же живыя формы представляютъ собою шаровидныя обра-

зованія. Равнымъ образомъ и изопропаванныя клѣтки, напр., многія лйцевыя клѣтки, довольно часто повторяють эту простѣйшую форму равновѣсія жидкихъ тѣлъ. Такая форма менѣе трудна для пониманія, чѣмъ простѣйшая кристаллическая форма, если мы предположимъ, что она возникла какъ форма равновѣсія жидкаго состоянія живого вещества. Уклоняющіяся отъ шаровидности простѣйшія формы, напр., эллипсоидныя, цилиндрическія и другія, могутъ быть понятны путемъ предположенія (большею частію прямо доказуемаго), что въ этихъ случаяхъ существуетъ внѣшняя затвердѣвшая оболочка или слой, и что ихъ особенныя отношенія въ смыслѣ растяжимости, основывающіяся на неравнобѣрной структурѣ или на иныхъ свойствахъ, при ростѣ ведутъ къ такимъ формамъ равновѣсія, которыя уклоняются отъ формы шара. Я считаю, поэтому, невозможнымъ понять органическія формы, какъ формы равновѣсія, хотя это дѣйствительно достижимо лишь въ наипростѣйшихъ случаяхъ.

Если бы біомеханизму сдѣлали уступку, допустивъ, что возникновеніе простѣйшаго организма съ его формою и содержаніемъ на основѣ особыхъ физико-химическихъ условій не непонятно и не невозможно, то возникаетъ все-таки вопросъ: оправдывается ли такое допущеніе и для организмовъ высокой сложности, не ведетъ ли оно къ неразрѣшимымъ трудностямъ?

Приступая къ разрѣшенію этого вопроса, мы видимъ, что даже тѣ, которые, какъ Лотце, считаютъ явленія, происходящія въ данномъ готовомъ организмѣ, понятными не иначе, какъ съ точки зрѣнія физико-химической, на основѣ чрезвычайно сложныхъ формальныхъ и матеріальныхъ условій,—что даже и они убѣждены въ невозможности того, чтобы удивительное строеніе этой организованной и до такой тонкости гармоничной машины могло быть результатомъ случайнаго мѣстнаго совпаденія физико-химическихъ условій. Правда, Лотце нѣсколько ограничилъ это воззрѣніе: онъ былъ склоненъ допустить, что такое случайное возникновеніе простѣйшихъ организмовъ мыслимо и возможно; что, напротивъ, сложное гармоническое строеніе высшаго организма никакъ не можетъ быть дѣломъ случая.

Конечно, едва ли и найдется кто-нибудь, кто пожелалъ бы представить себѣ возникновеніе сложнаго организма въ видѣ внезапнаго случайнаго совпаденія сложныхъ физико-химическихъ условій.

Очевидно, что при разсужденіяхъ этого рода весьма важное, даже рѣшающее значеніе имѣетъ понятіе о «случайномъ», о «случаѣ». Но это понятіе часто бывало опредѣляемо недостаточно точно, а съ другой стороны опредѣлялось весьма различно. Разсужденіе показываетъ прежде всего, что случайный процессъ или слу-

чайное временное или мѣстное совпаденіе (ибо понятіе о случаѣ одинаково примѣняется для обѣихъ этихъ возможностей) не означаетъ независимаго отъ условій или причинъ процесса или совпаденія. Такой процессъ или такое совпаденіе были бы «чудомъ». «Случайнымъ» же мы называемъ такой процессъ или такое совпаденіе, которые, несмотря на причинную обусловленность, въ коей мы вполне убѣждены, вслѣдствіе условій сложныхъ и неизвѣстныхъ, измѣняющихся при повтореніи подобныхъ случаевъ, совершенно не поддаются вычисленію или расчету и потому не могутъ быть предсказаны. Таковы, напримѣръ: мѣсто, на которомъ остановится брошенный на землю шаръ, или совпаденіе вытащенного при большомъ розыгрышѣ номера съ номеромъ билета, купленного извѣстнымъ лицомъ.

Понятіе о случаѣ мы ограничиваемъ въ томъ смыслѣ, что мы называемъ случаемъ не всякое совпаденіе, не поддающееся расчету, именно тогда, когда оно повторяется съ правильностью и законностью. Такъ, мы не называемъ случайнымъ правильно повторяющееся совпаденіе опредѣленнаго комплекса свойствъ химическихъ элементовъ и ихъ соединеній, хотя появленіе именно такихъ-то комбинацій свойствъ въ общемъ стоитъ внѣ нашего расчета и поэтому до сихъ поръ по крайней мѣрѣ имѣетъ для насъ случайный характеръ.

Осмотрѣвшись въ дѣйствительно существующемъ неорганическомъ мірѣ, мы находимъ въ немъ болѣе случайнаго, чѣмъ неслучайнаго. Если не считать астрономическихъ и метеорологическихъ явленій, которыя повторяются періодически, на основаніи простой законности, и наступленіе которыхъ мы можемъ предсказывать,—то всѣ естественные процессы и совпаденія имѣютъ болѣе или менѣе случайный характеръ, хотя, по нашему убѣжденію, они обусловлены причинами; различныя цѣпи причинъ, сходящіяся во времени или мѣстѣ, проходятъ независимо одна отъ другой, или же ихъ зависимость во времени настолько отдаленна, что она ускользаетъ отъ нашего познанія. Самая конфигурація земной поверхности, распредѣленіе суши и водъ, образованіе и размѣщеніе горъ и рѣкъ, образованіе облаковъ и т. д.,—все это кажется намъ результатами случая. То же самое относится и къ исторіи человѣчества: ея потрясающія событія, ея міровые дѣятели также представляются намъ продуктами случая, хотя и въ нѣсколько болѣе ограниченномъ смыслѣ. Это надо понимать такъ, что, напр., вообще облачность и безоблачность неба въ ихъ чередованіи не являются намъ случайными, но мѣстное образованіе облаковъ и ихъ особенная конфигурація—случайны; или, напр., случайна не вообще смерть, какъ конецъ жизни, но время, мѣсто и родъ этой смерти.

Въ частности по отношенію къ организму не разъ указывалось на то обстоятельство, что мы находимъ существенное отличіе случайныхъ процессовъ отъ цѣлесообразныхъ въ томъ, что первые встрѣчаются лишь однократно или только иногда, а вторые повторяются часто или всегда съ однимъ и тѣмъ же типическимъ эффектомъ. Конечно, вѣрно то, что мы не причисляемъ къ случайностямъ правильно повторяющіеся процессы или совпаденія, даже если они недоступны расчету или непонятны; но если мы на этомъ признакъ захотимъ основать противоположность между случайными и цѣлесообразными процессами, то это едва ли будетъ справедливо. Случайный процессъ вслѣдствіе частаго повторенія не сдѣлается, вѣдь, цѣлесообразнымъ, если онъ не имѣетъ характера цѣлесообразности въ единичномъ случаѣ. Противоположность цѣлесообразности есть нецѣлесообразность, а не случайность; дѣйствіе, происходящее всего одинъ разъ, можетъ быть все-таки весьма цѣлесообразнымъ.

Но такъ какъ одно изъ существеннѣйшихъ свойствъ живыхъ тѣлъ природы состоитъ въ способности ихъ размножаться, то съ этой точки зрѣнія организмы представляются, вообще, въ особенномъ свѣтѣ. Никто, конечно, не помыслить, что прочное заселеніе нашей планеты организмами было бы вѣроятнымъ, если бы всѣ они не получили этой способности размноженія: въ такомъ случаѣ организмы, способные къ размноженію, безъ сомнѣнія, быстро вытѣснили бы тѣхъ, которые были бы лишены этой способности. Если же размноженіе, т.-е. увеличеніе числа индивидовъ, принадлежитъ къ отличительнымъ особенностямъ организма, то отсюда слѣдуетъ, что именно организмъ, съ этой его способностью, хотя бы онъ и возникъ черезъ случайное совпаденіе физико-химическихъ условій, все-таки долженъ былъ бы существенно отличаться отъ случайныхъ продуктовъ въ неорганической области. Вѣдь возникшій такимъ образомъ организмъ былъ способенъ къ самоповторенію,—не въ томъ смыслѣ, чтобы повторялось данное случайное совпаденіе условій (хотя въ основномъ процессѣ ассимиляціоннаго умноженія живого вещества должно быть скрыто нѣчто подобное), но въ смыслѣ повторенія самого продукта этого случайнаго событія, въ смыслѣ разложенія одного индивида на нѣсколько новыхъ индивидовъ.

Такимъ образомъ случайное возникновеніе способнаго къ размноженію организма возвышаетъ этотъ случайный продуктъ на степень чего-то прочнаго, правильно повторяющагося, а черезъ это у него, въ силу его постоянной правильной преемственности, отнимается характеръ случайности; послѣднее, однако, не относится непременно и къ первому его возникновенію, которое вполне можетъ быть случайнымъ.

Но что, если организмы имѣли иное происхожденіе, а не то,

которое только-что было изложено? Напримѣръ, они могли быть вѣчны, т.-е. существовать со столь давняго времени, какое мы только можемъ себѣ вообразить. Но если допустить, что матеріальная природа организмовъ была подобна той, какую имѣютъ нынѣшніе организмы, которые и существовали вѣчно, то на нашей планетѣ они могли существовать только, начиная съ извѣстнаго срока, и перенесеніе ихъ на землю мы можемъ себѣ представить лишь въ видѣ случайности. Если же принять, что первоначально существовали организмы совершенно иной матеріальной природы, то очевидно, что мы говоримъ собственно не о вѣчности организмовъ, а о вѣчной возможности условныхъ комбинацій различнѣйшаго рода, отношеніе которыхъ къ окружающему міру соотвѣтствуетъ тому, что мы называемъ жизненными явленіями. Организмы же той матеріальной природы, какую мы единственно знаемъ, должны были тогда опять-таки возникнуть изъ особой комбинаціи условій случайнаго характера. Если мы представимъ себѣ, что живыя существа какъ-нибудь связаны съ особыми закономѣрными процессами, какихъ не существуетъ въ неживой природѣ, то эти жизненные процессы все-таки должны происходить при извѣстныхъ физико-химическихъ условіяхъ, и осуществленіе этихъ условій мы можемъ представить себѣ только въ видѣ случая. Если, наконецъ, мы примемъ, что организмы возникли посредствомъ творческаго акта,—слѣдовательно, внѣ круга причинно-обусловленныхъ естественныхъ процессовъ, путемъ чуда, то возникновеніе ихъ тутъ-то и принимаетъ наиболѣе характеръ случая; ибо такой творческій актъ не подлежитъ расчету: мысли Творца недоступны нашему мышленію.

Поэтому кажется, что, какой бы путь мы ни избрали, мы не можемъ обойтись безъ допущенія случайнаго возникновенія живыхъ существъ на нашей планетѣ.

Не безъ основанія утверждаютъ, однако, что случайное возникновеніе сложнаго, удивительно цѣлесообразно построеннаго и работающаго организма немислимо, абсурдно. Какъ геологическія событія не могли случайнымъ совпаденіемъ произвести Пареононъ, такъ же немислимо, по этому мнѣнію, случайное возникновеніе высшаго организма. Какъ изобрѣтеніе паровой машины нельзя себѣ представить въ видѣ дѣтской игры случая, такъ же не годится подобное предположеніе и по отношенію къ такому организму. Но именно послѣдній примѣръ можетъ привести насъ въ нѣкоторое смущеніе. Можно именно спросить: насколько случай играетъ роль въ человѣческомъ произведеніи искусства или въ конструкціи машины? Пожалуй, роль эта больше, чѣмъ обыкновенно думаютъ.

Въ общемъ можно опредѣлить машину, какъ человѣческое орудіе

болѣе или менѣе простаго или сложнаго рода, назначенное для того, чтобы передавать движенія челоуѣка или нѣкоторыхъ тѣлъ природы другимъ тѣламъ, извѣстнымъ образомъ измѣнять движенія и тѣмъ вызывать извѣстныя желаемыя дѣйствія. Было высказано мнѣніе, что машину мы столь же мало можемъ понять въ причинномъ или логическомъ смыслѣ, какъ и форму организма. То и другое представляетъ много аналогичнаго по отношенію къ ихъ постижимости, если мы обратимъ вниманіе на ихъ вѣроятное происхожденіе. Простѣйшія машины, орудія и приборы, напр., рычагъ, катокъ, клинъ, топоръ, горшокъ, столъ, стулъ,—челоуѣкъ случайно узналъ въ предметахъ природы, дѣйствія которыхъ онъ столь же случайно наблюдалъ или испыталъ, а затѣмъ могъ и предсказать эти дѣйствія и цѣлесообразно примѣнить ихъ. Болѣе сложныя машины произошли путемъ случайной ассоціаціонной комбинаціи простыхъ машинъ, напр., простыхъ полозьевъ, служившихъ для перевозки предметовъ, съ каткомъ. Затѣмъ послѣдовало испытаніе этихъ комбинацій, показавшее ихъ цѣлесообразность. Равнымъ образомъ, путемъ подобныхъ же процессовъ, можно вывести изобрѣтеніе колесъ. И паровая машина произошла не изъ готовой идеи, но изъ случайныхъ наблюденій надъ поднимающимъ дѣйствіемъ давленія пара и изъ долгаго, повторнаго пробоуванія новыхъ, случайныхъ, улучшающихъ и совершенствующихъ комбинацій, цѣлесообразность которыхъ была доказана лишь посредствомъ пробы или эксперимента. Всѣ нецѣлесообразныя комбинаціи быстро устранялись и пропадали, а цѣлесообразныя оставались. Поэтому каждая машина развивалась постепенно, исходя изъ случайныхъ опытовъ, посредствомъ ассоціаціонныхъ, интуитивныхъ, т.-е. не подлежащихъ расчету комбинацій, изъ которыхъ при осуществленіи сохранились только цѣлесообразныя, а нецѣлесообразныя не сохранились. Мы находимъ, поэтому, что при изобрѣтеніи машинъ случай, безъ сомнѣнія, былъ весьма существеннымъ факторомъ, и что ходъ развитія машинъ имѣетъ большое сходство съ постепеннымъ преобразованиемъ организмовъ тѣмъ путемъ, какой считаетъ вѣроятнымъ ученіе Дарвина. Разумѣется, въ области изобрѣтенія машинъ возможны комбинаціи и конструкціи становятся тѣмъ обширнѣе, чѣмъ обильнѣе накопленный опытъ и чѣмъ шире пользуется имъ изобрѣтатель. Но все это знаніе есть продуктъ долгихъ случайныхъ опытовъ, комбинацій и сохраненія цѣлесообразнаго.

Еще одно слово о строителѣ или строителяхъ Пареонона! Этотъ строитель самъ былъ случайнымъ явленіемъ, которое никоимъ образомъ не поддается расчету и не повторяется. Но созданіе его было обусловлено долгою предшествующею эпохою развитія греческаго искусства, которое, въ свою очередь, основывалось на болѣе древнихъ предшественникахъ. Все цѣлесообразное и прекрасное, что случай

произвелъ и передалъ черезъ геніальныхъ архитекторовъ съ ихъ также случайными идеями, все это составило ту основу, на которую опирался строитель Пареенона и съ помощью которой онъ, будучи самъ случайнымъ явленіемъ (между прочимъ въ смыслѣ особенно развитаго чувства цѣлесообразнаго и прекраснаго), осуществилъ дальнѣйшій успѣхъ этого дѣла. Поэтому и здѣсь рѣчи быть не можетъ объ отсутствіи случая.

Слѣдовательно, ни въ области техники, ни въ области искусства или науки одинъ случай не можетъ произвести что-либо сложное: напротивъ, накопленіе—въ теченіе долгой эпохи развитія—случайныхъ комбинацій, удерживающихся вслѣдствіе ихъ пригодности или вслѣдствіе ихъ красоты, играетъ важную роль.

Такимъ образомъ я считаю вѣроятнымъ, несмотря на всѣ высказывавшіяся возраженія, что случайно возникшій, способный къ самосохраненію и размноженію организмъ могъ прогрессировать до высшаго усложненія цѣлесообразныхъ функций, пригодныхъ для его сохраненія, посредствомъ накопленія случайныхъ новыхъ комбинацій, которыя сохранялись настолько, насколько онѣ были цѣлесообразны при данныхъ общихъ условіяхъ. Въ этомъ смыслѣ не одинъ случай повелъ къ возникновенію высшаго организма, а накопленіе многочисленныхъ отдѣльныхъ случаевъ при сохраненіи всего цѣлесообразнаго и годнаго къ поддержанію организма.

Какъ старшій, такъ и новый витализмъ видитъ самое сильное оружіе противъ биомеханизма главнымъ образомъ въ широко развитой, удивительной цѣлесообразности организма, которой, какъ не разъ выражались, прямо нѣтъ границъ. Даже такіе убѣжденные сторонники чистой физико-химической дѣятельности организма, какъ Лотце и Клодъ-Бернаръ, видѣли себя вынужденными признать, что весь комплексъ условій, лежащихъ въ основѣ гармонически функционирующаго организма, созданъ и управляется высшимъ, метафизическимъ или телеологическимъ принципомъ. Какъ уже замѣчено выше, по мнѣнію Лотце, высшій организмъ могъ произойти не путемъ случая, а отъ Творца; а Клодъ-Бернаръ полагаетъ, что метафизическій принципъ, нѣкая *force vitale*, которая сама по себѣ ничего не исполняетъ, такъ какъ въ организмѣ все обставлено физико-химическими условіями,—что эта *force vitale* урегулировала и привела въ гармонию эти условія, ибо отъ случая все это никакъ не могло зависѣть. «*La force vitale... ne serait qu'une force legislative, mais nullement exécutive*».

Подобныя же воззрѣнія, которыя въ сущности сводятся къ предположенію соотвѣтствующаго принципа,—назовемъ ли мы его «цѣлестремительностью», «жизненною силою», «*organisatrix*», «созидательнымъ стремленіемъ» или какъ-либо иначе,—

были высказаны и нео-виталистами. Чтобы оцѣнить такія мнѣнія, прежде всего необходимо точно опредѣлить понятіе о «цѣлесообразности» и далѣе изслѣдовать, въ какой мѣрѣ цѣлесообразное встрѣчается въ мѣрѣ организмовъ.

Никто не будетъ отрицать, что понятіе о цѣлесообразности первоначально было заимствовано изъ области человѣческихъ дѣяній и притомъ дѣяній сознательно психическихъ. Цѣль есть представленіе желаемого или, какъ также говорятъ, она есть мотивъ, психическое основаніе человѣческаго дѣйствія, которое обусловливаетъ выборъ пригодныхъ или непригодныхъ средствъ для исполненія дѣйствія. Дѣйствіе лишь постольку кажется намъ цѣлесообразнымъ, поскольку посредствомъ его дѣйствительно осуществляется поставленная цѣль. Какъ уже сказано, цѣль является, поэтому, мотивомъ или психическимъ основаніемъ человѣческаго дѣйствія.

Отсюда слѣдуетъ, однако, что цѣлесообразный процессъ или цѣлесообразное дѣйствіе въ строгомъ смыслѣ слова предполагаетъ сознание, содержащее въ себѣ опытъ; только на этой основѣ можетъ быть рѣчь о наступленіи представленія о цѣли и выборѣ пригодныхъ средствъ для исполненія дѣйствія. Въ переводѣ на физическій языкъ это сужденіе значитъ: цѣлесообразное дѣйствіе можетъ произойти лишь тамъ, гдѣ имѣется для него физическая основа въ видѣ высоко развитой нервной системы, съ которою координирована возможность имѣть запасъ опыта.

Поэтому для сужденія о томъ, цѣлесообразенъ ли данный процессъ или нѣтъ, требуется прежде всего знатъ цѣль этого процесса, и далѣе—дѣйствительно ли достигается эта цѣль даннымъ процессомъ, то-есть пущенными при этомъ въ ходъ средствами. Въ неорганической природѣ указаніе цѣлей есть нѣчто совершенно неопредѣленное, произвольное; можно лишь сказать, въ концѣ концовъ, что здѣсь цѣль чего-либо происходящаго состоитъ именно въ томъ, что оно происходитъ. И въ органическомъ мѣрѣ, мнѣ кажется, если мы рассмотримъ организмъ въ цѣломъ со всѣми его жизненными процессами, также невозможно дать достаточно точнаго опредѣленія цѣли, ибо общимъ цѣль его опять-таки можетъ состоять лишь въ томъ, что данный организмъ существуетъ, поддерживается, сохраняется. Но это приблизительно то же, какъ если бы я сказалъ, что цѣль движенія планетъ состоитъ въ томъ, что онѣ существуютъ, сохраняются, и вся планетная система поддерживается въ томъ видѣ, какъ она есть. Точно такъ же я могъ бы рѣшиться высказать парадоксъ: смерть есть цѣль всего живого, такъ какъ каждый организмъ въ смерти находитъ свою конечную цѣль.

Цѣль становится яснѣе только тогда, когда мы принимаемъ во

вниманіе отдѣльные органы и ихъ роль въ цѣломъ организмѣ. Хотя мы, правда, можемъ считать за собственную цѣль каждого органа только ту роль, которую онъ дѣйствительно исполняетъ, но мы можемъ все-таки судить, цѣлесообразна ли или нецѣлесообразна эта роль для общей цѣли организма. Впрочемъ, при этомъ мы не должны забывать, что такое сужденіе о цѣлесообразности даннаго устройства или даннаго дѣйствія организма есть лишь заключеніе по аналогіи съ цѣлесообразными человѣческими произведеніями или дѣйствіями, т.-е. мы судимъ въ томъ смыслѣ, что по свойствамъ своимъ эти устройства или дѣйствія организма имѣютъ такой видъ, какъ-будто въ основѣ ихъ находится процессъ, подобный тому, который проявляется въ цѣлесообразномъ дѣяніи человѣка.

Но такое сужденіе объ организмѣ даетъ ли намъ право представлять себѣ отношенія зависимостей въ организмѣ въ той же формѣ, въ какой мы представляемъ себѣ зависимость человѣческихъ цѣлей и дѣйствій и результатъ ихъ? Другими словами: можемъ ли мы допустить, что цѣль органа есть мотивъ его возникновенія и его цѣлесообразной дѣятельности? Такая телеологическая оцѣнка организма по конечнымъ причинамъ (*causae finales*) имѣетъ глубокую давность, и въ нео-витализмѣ она выступила въ нѣсколько измѣненной формѣ. Но эта оцѣнка противорѣчитъ собственному понятію цѣли, которое именно состоитъ въ представленіи сознательной, пользующейся опытомъ разумности, которая, какъ мы знаемъ, координирована съ весьма усложненнымъ устройствомъ нервной системы и которую мы имѣемъ право допустить лишь тамъ, гдѣ мы встрѣчаемъ такія усложненія организаціи.

Поэтому допущеніе безсознательнаго разума, который обуславливалъ бы цѣлесообразные процессы или другой соответствующей формы дѣятельности, характерной для организмовъ, по моему мнѣнію есть ничѣмъ не оправдываемая описательная гипотеза. Цѣлесообразное дѣйствіе или цѣлесообразный процессъ, съ одной стороны, и сознание съ другой—такія явленія, которыхъ нельзя раздѣлять произвольно. Предполагая гипотетическій процессъ, цѣлесообразный, но безсознательный, я принимаю за основу объясненія не такую форму процессовъ, которая была бы извѣстна эмпирически, но нѣчто произвольно придуманное, уже содержащее въ себѣ то, что требуетъ объясненія, а именно цѣлесообразное устройство и цѣлесообразную форму организма. Такой процессъ можно было бы допустить лишь тогда, если бы опытъ показывалъ намъ, что цѣлесообразная реакція дѣйствительно всегда составляетъ форму происходящихъ въ организмѣ процессовъ.

Выше мы поставили вопросъ: настолько ли неограниченна цѣлесообразность въ организмахъ, какъ это часто утверждается? Нѣкоторые полагаютъ даже, что цѣлесообразная реакція на внѣшнія воздѣйствія

есть именно настоящая характерная черта организма. Мнѣ эта цѣлесообразность представляется вовсе не такою всеобъемлющею, какъ обыкновенно утверждаютъ защитники телеологическихъ воззрѣній. Здѣсь мы не можемъ подробно обсуждать все дистелеологическое, нецѣлесообразное или безцѣльное, что встрѣчается въ организмахъ; укажу лишь на немногое. Цѣлесообразныя реакціи на внѣшнія воздѣйствія обыкновенно происходятъ лишь внутри извѣстныхъ границъ напряженности раздраженій, т.-е. въ тѣхъ предѣлахъ, въ какихъ обыкновенно встрѣчаются эти воздѣйствія въ естественной средѣ организма. Если же воздѣйствія престопаютъ обычныя границы, то часто, даже большею частью, происходитъ нѣчто нецѣлесообразное. Такое явленіе состоитъ въ противорѣчій съ присущею организму способностью цѣлесообразной реакціи, но вполне отвѣчаетъ тому взгляду, что цѣлесообразная реакція есть продуктъ постепеннаго развитія подъ регулирующимъ вліяніемъ внѣшнихъ воздѣйствій. Тогда понятно, что ненормальныя раздраженія, лишь рѣдко и единично встрѣчающіяся въ естественной средѣ, не могли обусловить постоянныхъ регулятивныхъ и цѣлесообразныхъ реакцій.

Далѣе я могъ бы указать на неопровержимый фактъ, что въ теченіе исторіи земли множество живыхъ формъ вымерли; вымерли именно потому, что онѣ не могли видоизмѣниться цѣлесообразно, для своего сохраненія, при данныхъ условіяхъ и соответственнымъ образомъ реагировать на измѣнившіяся отношенія. Этотъ фактъ, по моему мнѣнію, нельзя примирить съ тѣмъ воззрѣніемъ, по которому организму сама по себѣ присуща способность реагировать цѣлесообразно въ видахъ сохраненія организма. Допускать же произвольное ограниченіе цѣлесообразной реакціи значить, на мой взглядъ, противорѣчить принципу.

Наконецъ, позволю себѣ коснуться еще одного пункта. Защитники безсознательнаго дѣйствующаго принципа въ организмѣ являются противниками Дарвинова ученія, которому они ставятъ въ упрекъ, что оно, будто бы, не въ состояніи объяснить въ достаточной степени всю широкую цѣлесообразность въ организмахъ. Однакоже, именно сторонники этого взгляда часто возражали дарвинистамъ, что въ живыхъ существахъ есть много такихъ частныхъ организацій, для которыхъ нельзя доказать цѣлесообразнаго значенія. Это бросилось въ глаза, повидимому, уже Шопенгауеру, послѣдовательному стороннику телеологическаго объясненія, и заставило его нѣкоторымъ образомъ установить предѣлъ, за которымъ телеологическій принципъ перестаетъ быть дѣйствительнымъ. Итакъ, дарвинизму ставятъ въ вину, что онъ неспособенъ объяснить возникновеніе многихъ частныхъ организацій, такъ какъ цѣль ихъ неизвѣстна; и это дѣлаютъ большею частью

именно тѣ, которые, съ другой стороны, настаиваютъ, что цѣлесообразная реакція есть общее свойство живыхъ существъ. Я думаю, однакоже, что дарвинизмъ очень легко можетъ примириться съ фактомъ существованія многого нецѣлесообразнаго въ организмѣ, лишь бы нецѣлесообразное не было вреднымъ. Но, съ другой стороны, я не вижу, какимъ образомъ можно примирить воззрѣнiе, согласно которому природная цѣлесообразная реакція составляетъ сущность организма, съ очевидною нецѣлесообразностью многихъ частныхъ организаціи.

Главнымъ пунктомъ вопроса относительно значенія цѣлесообразности въ организмѣ для механистическаго и виталистическаго воззрѣнiя является возможность или невозможность объяснить возникновеніе цѣлесообразности на механистической основѣ. Единственная попытка такого объясненія сдѣлана Дарвиномъ, вмѣстѣ съ удачными или неудачными модификаціями, сдѣланными въ его ученіи съ теченіемъ времени. Для нашей точки зрѣнiя на біо-механизмъ, слѣдовательно, важно признать или отвергнуть ученіе Дарвина или иное основное ученіе, стремящееся къ той же цѣли. Но здѣсь намъ невозможно предпринять критическое изслѣдованіе дарвинизма. Я могу здѣсь лишь выразить свое личное убѣжденіе, что, несмотря на якобы уничтожающія возраженія противъ Дарвиновой теоріи, высказанныя въ послѣдніе годы, я считаю это ученіе, совмѣстно съ теоріею наслѣдованія исключительно зародышевыхъ варіацій, за весьма возможное объясненіе, даже наиболѣе вѣроятное въ сравненіи съ другими объясненіями.

Каждое телелогическое опредѣленіе организма и его развитія должно вести къ выводу, что подлежащая достиженію конечная цѣль или цѣль созидающагося образованія играетъ здѣсь подобную же роль, какъ цѣль или цѣлевой мотивъ при цѣлесообразномъ дѣйствіи. Такъ, убѣжденный виталистъ Шопенгауеръ замѣтилъ: «мы можемъ смѣло высказать, что конечная причина есть мотивъ, дѣйствующій на существо, которымъ онъ не познается. Гнѣзда термитовъ суть мотивъ, поведицій къ образованію длиннаго языка муравьяда». «Конечная причина и *causa efficiens*, дѣйствующая причина, именно совпадаютъ въ цѣлевомъ мотивѣ».

Разсмотримъ этотъ случай также съ механистической точки зрѣнiя, допустивъ предположенія, дѣлаемые для его объясненія Дарвиновымъ ученіемъ. Согласно этому ученію нѣкоторыя варіаціи, зависѣвшія отъ неизвѣстныхъ, точнѣе измѣнившихся условій, повели къ удлиненію языка у предковъ муравьяда. Но не отъ одного этого зависѣло, что нынѣшніе муравьяды имѣютъ столь сильно удлинненные языки: должно было присоединиться дальнѣйшее условіе, именно существованіе термитныхъ гнѣздъ, благодаря которымъ длинный языкъ и сдѣлался

полезнымъ. Такимъ образомъ, послѣднее условіе оказывается столь же важнымъ для существованія удлиненнаго языка нынѣ живущихъ муравьѣдовъ, какъ и условіе существованія варіацій. Такимъ образомъ, и по Дарвину гнѣзда термитовъ составляютъ существенную обусловливающую причину для удлиненнаго языка; правда, они не имѣютъ значенія дѣйствующей причины (термитныя гнѣзда не доставляютъ, напр., энергіи для роста языка); они не играютъ также роли раздраженія или разряжающей причины. Но все-таки они составляютъ необходимое условіе для сохраненія длиннаго языка. Въ этомъ смыслѣ въ комплексъ условий входитъ, въ качествѣ важной составной части, и Шопенгауеровъ мотивъ; только мы не можемъ считать данный процессъ—какъ и всякій другой—зависимымъ отъ одного единственнаго условія: онъ зависитъ отъ комплекса совпадающихъ условий одинаковой необходимости.

Уже въ предыдущемъ мы нѣсколько разъ упоминали о попыткахъ нѣкоторыхъ біологовъ доказать, что въ организмахъ существуетъ особый родъ причинныхъ процессовъ или причинной зависимости, въ чемъ, по ихъ мнѣнію, и обнаруживается фундаментальное различіе между живымъ и неживымъ. Такъ, Пфлюгеръ (1877) пытался показать, что въ организмѣ господствуетъ своеобразный «телеологическій причинный законъ», отношенія зависимостей котораго могли бы быть выражены слѣдующею схемою: «причина каждой потребности живого существа есть въ то же время причина удовлетворенія потребности». Этотъ телеологическій причинный законъ изъясняется главнымъ образомъ на примѣрѣ того общеизвѣстнаго явленія, что интенсивное свѣтовое раздраженіе, попадающее въ глазъ и имѣющее слѣдствіемъ, съ одной стороны, нарушеніе функціонированія глаза, съ другой стороны, обусловливаетъ суженіе зрачка, которое исправляетъ нарушеніе функціи органа. Говоря при этомъ о «потребности» и «удовлетвореніи» ея, Пфлюгеръ вводитъ въ разбираемый процессъ нѣчто такое, чего въ немъ нѣтъ. Фактически слѣдствіемъ сильнаго свѣтового раздраженія является лишь непріятное ощущеніе въ глазу и недостаточное зрѣніе; но, чтобы слѣдствіемъ этого была потребность въ исправленіи или регулировкѣ этихъ явленій, это лишь сужденіе о томъ, что мы считаемъ желательнымъ для функционирующаго такимъ образомъ глаза. Что суженіе зрачка есть удовлетвореніе потребности, это также сужденіе, основанное на предыдущемъ сужденіи о существующей потребности. Такая же аргументація можетъ быть приложена къ каждому регулятивному устройству какой-либо машины. Слишкомъ высокое давленіе пара въ паровой машинѣ обусловливаетъ слишкомъ быстрый ходъ машины, что мы можемъ опредѣлить, какъ потребность въ исправленіи, въ уменьшеніи быстроты. Но одновременно открывается

и регуляторъ, и паровое давленіе падаетъ, что мы можемъ разсматривать какъ удовлетвореніе. Въ этихъ случаяхъ мы имѣемъ дѣло съ причиною (измѣненіе одного изъ совокупныхъ причинъ), за которою слѣдуютъ два различныя дѣйствія: изъ нихъ одно измѣняетъ условія такъ, что другое дѣйствіе регулируется. Такой двойной результатъ возможенъ лишь благодаря устроенной особеннымъ образомъ системѣ условій, примѣръ которой мы видимъ въ паровой машинѣ съ ея регуляторомъ. Пфлюгеръ представляетъ себѣ и этотъ телеологическій причинный законъ, какъ нѣчто, возникшее «механически». Онъ говоритъ: «какъ возникла эта телеологическая механика,—остается одной изъ самыхъ высокихъ и темныхъ проблемъ». Но, съ другой стороны, онъ, повидимому, допускаетъ, что эта механика возникла съ самаго начала, какъ особенная способность и законность, вмѣстѣ съ первою живою матеріею, такъ что, слѣдовательно, цѣлесообразная реакція есть постоянное и правильное явленіе въ живой матеріи. Такъ какъ я считаю такое закономерное и цѣлесообразное реагированіе недоказаннымъ и недоказуемымъ,—какъ уже сказано выше,—то я считаю недоказанною и телеологическую причинность Пфлюгера. По моему, и съ механистической точки зрѣнія, вообще, умѣстно слѣдующее сужденіе: «среди возможныхъ реакцій живой матеріи на внѣшнія воздѣйствія нанлись такіа, которыя были цѣлесообразны; онѣ и удержались, такъ какъ только онѣ однѣ были способны къ долгому существованію».

На этотъ законъ Пфлюгера во многихъ отношеніяхъ похоже воззрѣніе Коссмана, допускающее особые «біологическіе процессы» въ организмѣ, въ противоположность причиннымъ процессамъ. Коссманъ, считающій причинность за апіористическую форму воззрѣнія, находитъ въ живомъ мірѣ особый телеологическій законъ природы, выражаемый слѣдующею формулою: «за нѣкоторымъ явленіемъ *c*, которое измѣнчиво, слѣдуетъ другое явленіе *d*, которое также измѣнчиво, а за нимъ явленіе *e*, которое бываетъ одинаково у различныхъ индивидовъ и въ различное время». Этотъ трехчленный процессъ, будто бы, характеризуетъ организмы; телеологичность его выражается собственно въ томъ, что средній членъ *d* или *medium* одинаково зависитъ отъ предшествующаго члена *c* (*antecedens*), какъ и отъ послѣдующаго члена *e* (*succedens*). Въ этомъ, разумѣется, выражается нѣчто противоположное причиннымъ процессамъ. Именно, если *succedens*, т.-е. послѣдующее, вліяетъ на *medium*, т.-е. на предшествующее, такъ что причина зависитъ отъ дѣйствія, то это совершенно противоположно причинной зависимости и, собственно, противорѣчитъ также истинной телеологической зависимости.

Но прежде всего разсмотримъ поближе этотъ трехчленный телеологическій процессъ на какомъ-нибудь данномъ примѣрѣ, такъ какъ

лишь тогда вполне выяснится, какъ Коссманиъ себѣ его представляетъ. Для этого мы избираемъ рассмотрѣнный уже Пфлюгеромъ примѣръ суженія зрачка въ отвѣтъ на сильное свѣтовое раздраженіе. По Коссманиу трехчленная схема представится здѣсь въ слѣдующемъ видѣ:

<i>c</i> (antecedens)	}	(измѣнчивы)	<i>d</i> (medium)	<i>e</i> (succeedens)
свѣтовое раздраженіе			рефлексъ	защита
и			(измѣнчивъ)	(постоянна)
организмъ				

Что здѣсь собственно понимается подъ medium или рефлексомъ, по-моему, неясно: внутренній ли нервный процессъ, ведущій къ суженію зрачка, или послѣдній процессъ самъ по себѣ, или оба они вмѣстѣ? Ясно, однако, одно,—именно, что фактическимъ слѣдствіемъ, которое обусловливается свѣтовымъ раздраженіемъ, является лишь суженіе зрачка; то же, что Коссманиъ вводитъ подъ именемъ третьяго члена или succeedens, т.-е. «защита», есть абстрактное понятіе, которое, конечно, не содержится въ дѣйствительномъ процессѣ. Эта защита есть, вѣдь, только наше сужденіе о значеніи или цѣли суженія зрачка для организма. Вводя такое абстрактное понятіе, какъ succeedens, въ свою трехчленную схему, Коссманиъ приходитъ къ заключенію, что succeedens постояненъ, такъ какъ понятіе, разумеется, есть нѣчто постоянное: напротивъ, то, что собственно обусловливается свѣтовымъ раздраженіемъ, т.-е. суженіе зрачка, прямо увеличивается или уменьшается вмѣстѣ съ свѣтовымъ раздраженіемъ. Но какъ medium можетъ зависѣть отъ succeedens, который есть понятіе?

Аргументируя подобнымъ образомъ, въ каждомъ процессѣ разряженія, въ каждомъ регулятивномъ процессѣ какой-либо машины мы найдемъ ту же характерную трехчленную схему, какъ покажутъ слѣдующіе примѣры. Если мы рассмотримъ случай паденія съ извѣстной высоты, вслѣдствіе толчка, спокойно лежащей гири, то мы будемъ имѣть:

<i>antecedens</i>	}	(измѣнчивы)	<i>medium</i>	}	(измѣнчивы)	<i>succeedens</i>
разряжающая причина			состояніе отягощенія			паденіе
(толчокъ)			гирею,			(постоянно)
гири			недостатокъ задержки			

Или, въ случаѣ паровой машины:

<i>antecedens</i>	}	(измѣнчивы)	<i>medium</i>	}	(измѣнчивы)	<i>succeedens</i>
паровое давленіе			открываніе			защита, безопасность
клапанъ			клапана			(постоянны)

Уже Э. Альбрехтъ справедливо замѣтилъ, что каждое явленіе разряженія совершается въ формѣ трехчленной дѣйи, какъ и мы уже отмѣтили это выше.

Суженіе зрачка при сильномъ свѣтовомъ раздраженіи мы считаемъ полезнымъ для организма. Ясно, что это есть сужденіе о значеніи данного процесса для организма. Фактически суженіе или расширеніе зрачка въ соответствіи со свѣтовымъ раздраженіемъ имѣетъ слѣдствіемъ то, что организмъ можетъ видѣть приблизительно одинаково хорошо при колебаніи свѣтовой силы въ извѣстныхъ предѣлахъ. Итакъ, насколько виѣнныя условія были таковы, что подобное устройство могло обусловить сохраненіе снабженныхъ имъ индивидовъ въ противоположность прочимъ, — т.-е., что сохранялось такое устройство, которое мы опредѣляемъ, какъ защиту,—настолько можно было бы сказать, что данныя условія вызвали такую защиту, а потому она, по нашему опредѣленію, появилась въ качествѣ обусловливающей причины при возникновеніи рефлексовъ зрачка, но, конечно, не путемъ обратнаго дѣйствія, а, какъ всякая обусловливающая причина, ранѣе дѣйствія. Точно такъ же при устройствѣ клапана паровой машины мы разсматриваемъ сужденіе о необходимости защиты, какъ обусловливающій мотивъ дѣйствій изобрѣтателя; но при этомъ сужденіе такъ же не имѣло обратнаго дѣйствія, а лишь обусловило собою послѣдующее, какъ это бываетъ въ каждомъ причинномъ процессѣ.

Коссеманнъ сознаетъ, что его телеологическій законъ природы вовсе не представляетъ собою настоящаго телеологическаго процесса, такъ какъ при послѣднемъ цѣль желаемого выступаетъ въ качествѣ мотива дѣйствія, какъ основаніе, предшествующее ему во времени. Но Коссеманнъ стремится освободить телеологію именно отъ этого существеннаго признака, который, по его мнѣнію, отличается антропоморфизмомъ. Изъ понятія телеологіи необходимо, по Коссеманну, удалить понятіе о «желаніи», какъ ученіе о причинности должно быть освобождено отъ понятія о «необходимости». Но это сравненіе между причинностью и телеологіею совершенно неумѣстно. Ученіе о причинности вовсе не содержитъ въ себѣ понятія о необходимости, которое заимствуется изъ психической области; поэтому нечего и освобождать его отъ этого понятія. Представленіе о причинности содержитъ въ себѣ не болѣе, какъ нашъ опытъ относительно закономѣрной зависимости явленій; о «необходимости», въ смыслѣ психической несвободы, здѣсь нѣтъ и рѣчи.

Другое дѣло телеологическіе процессы. Что телеологическое мышленіе не есть апріористическая форма воззрѣнія, одинаково необходимая и оправдываемая рядомъ съ причинностью,—это, по моему мнѣнію, явствуетъ уже изъ того (не говоря о прочемъ), что сами за-

щитники телеологіи по-просту пренебрегаютъ телеологическимъ мышленіемъ по отношенію къ неживому міру. А между тѣмъ, если бы мы имѣли дѣло съ двумя формами воззрѣнія, свойственными а priori нашему разуму и одинаково законными, то совершенно непонятно было бы, почему телеологическое разсужденіе внезапно прекращается, какъ только мы коснемся неорганическаго міра. И самъ Коссманъ держится мнѣнія, что его телеологическій законъ природы имѣетъ значеніе только для живого міра.

Устраняя, однако, цѣль, какъ мотивъ процесса, онъ, какъ уже сказано, уничтожаетъ телеологическій характеръ своего особеннаго біологическаго процесса и создаетъ изъ него какой-то особо придуманный для объясненія жизненныхъ явленій процессъ, который не обусловленъ психо-телеологически и стоитъ въ противорѣчій съ причинностью.

Но можно было бы сказать, что и причинная зависимость столь же непостижима, какъ и такъ называемая телеологическая. Это совершенно справедливо. Мы не постигаемъ причинной зависимости: мы знаемъ только, что она существуетъ. Такъ ли же точно обстоитъ дѣло съ телеологическою зависимою? Это было бы такъ, если бы мы повсюду встрѣчали въ организмѣ исключительно цѣлесообразное реагированіе,—чего, однако, вовсе нѣтъ: рядомъ съ цѣлесообразными реакціями бываютъ и нецѣлесообразныя.

Развѣ въ пользу такой общности закона цѣлесообразной реакціи говоритъ, напр., тотъ фактъ, что, если вынуть хрусталикъ у тритона, то у него образуется новый функционирующій хрусталикъ, а у близко родственной ему лягушки вновь образующійся хрусталикъ негоденъ къ употребленію? Или, напр., разрѣзанный дождевой червь легко восстанавливаетъ утраченныя части, а разрѣзанная круглая глиста къ этому совершенно неспособна. Регенерація утраченныхъ частей для каждаго организма была бы навѣрное весьма цѣлесообразна, а такъ какъ во многихъ случаяхъ она въ широкихъ размѣрахъ осуществляется, то непонятно, почему она въ столь же многихъ случаяхъ не происходитъ, если цѣлесообразная реакція есть законъ для происходящихъ въ организмѣ процессовъ. Если же намъ скажутъ, напр., что организмъ всегда стремится реагировать цѣлесообразно, насколько лишь это позволяютъ ему разныя препятствія, то выходитъ, что высказывается въ сущности то же воззрѣніе, котораго держимся и мы, говоря, что организмъ при данныхъ условіяхъ исполняетъ то, что онъ можетъ исполнить, и что именно отъ его способностей зависитъ, можетъ ли онъ существовать при измѣненныхъ условіяхъ. Извѣстная сумма цѣлесообразныхъ реакцій и составляетъ именно необходимое условіе для долгаго сохраненія вида.

Разсужденія о зародышевыхъ и возобновительныхъ процессахъ привели и Дриша (1899) къ признанію особой «своеобразной законности, виталистической причинности», которая нѣсколько напоминаетъ телеологическій законъ природы Коссмманна. Но слѣдуетъ отмѣтить, что соображенія Дриша свободны отъ недостатковъ теоріи Коссмманна, которые были замѣчены Дришемъ. Въ доказательствѣ такой характерной виталистической дѣятельности, которая «не подчинена причиннымъ формамъ связи неорганическихъ явленій, но координирована съ ними», Дришъ усматриваетъ цѣль, къ которой онъ давно стремился, и считаетъ, соотвѣтственно этому, свое прежнее допущеніе «машинной теоріи» организма за догматическое заблужденіе.

Исходный пунктъ его разсужденія составляетъ такъ называемая «проблема локализаций» гармонически-равноспособныхъ системъ, т.-е. такихъ способныхъ къ развитію системъ, которыя при экспериментальномъ испытаніи (путемъ оперативнаго устраненія нѣкоторыхъ частей)

показываютъ, что дѣеспособность каждой подчиненной части или способность ея къ развитію такова же, какъ дѣеспособность или способность къ развитію цѣлаго организма, — или, какъ выражается Дришъ, такихъ системъ, въ которыхъ каждая часть обладаетъ одинаково «перспективною потенціею». Къ такимъ системамъ принадлежать, напр., зачатокъ кишечника личинки морского ежа или стволъ полина тубуляріи. Упомянутый зачатокъ кишечника при своемъ дальнѣйшемъ развитіи расчленяется двумя кольцеобразными перетяжками, появляющимися на извѣстныхъ мѣстахъ, на три части. Стволъ же тубуляріи, напротивъ, можетъ возстановить новый полипъ на каждомъ искусственномъ поперечномъ разрѣзѣ, соприкасающемся съ окружающею средою. При этомъ оказывается далѣе, что обѣ перетяжки кишки морского ежа всегда показываются правильно на надлежащемъ мѣстѣ кишечника (локализация), какъ различна ни была бы величина зачатка этого органа. Въ частности это про-

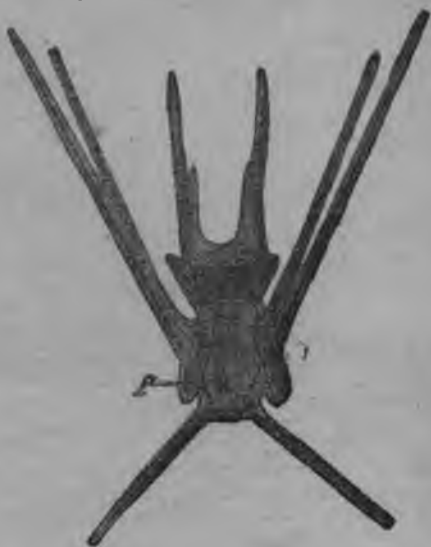


Рис. 57. Личинка морского ежа (*Arbacia pustulosa*). (Изъ Коршальта и Гейдара.)

Сущность жизни.

исходить и тогда, когда зачаток кинки искусственно уменьшен оперативнымъ выѣшательствомъ. То же въ общемъ происходитъ и при

возстановленіи конца стволика тубуляріи по отношенію къ правильному распредѣленію зачатковъ органовъ, особенно въ такихъ случаяхъ, когда возста- вляемые части стволика очень коротки, даже короче, чѣмъ нормально возстановляющіеся полипы.

Это-то правильное приспособленіе вновь возникающихъ частей, эта правильная локализация новообразований, располагающихся въ должномъ соотвѣстствіи съ нормальными отношеніями будущаго цѣлаго, и составляетъ локализационную проблему Дриша. Онъ полагаетъ, что такіе процессы не могутъ зависѣть отъ ихъ формъ дѣйствія, которыя мы видимъ въ неорганической природѣ и которыя были бы недостаточны для объясненія данныхъ явленій. Такой суммы процес-

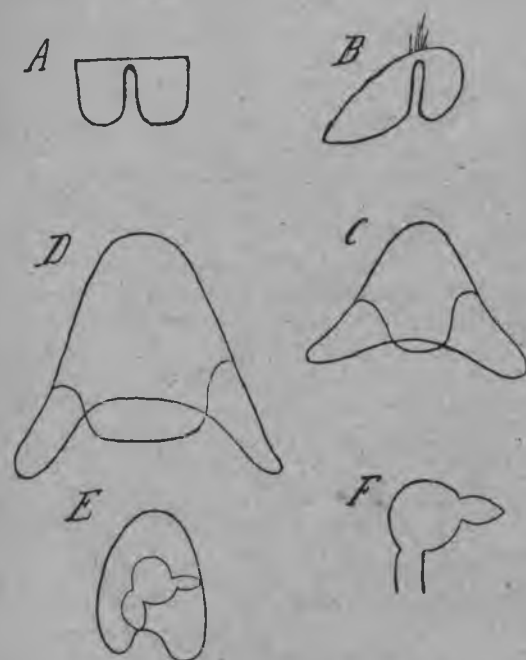


Рис. 58. Развитие изувѣченныхъ зародышей морскихъ ежей. *A*—зародышъ (гастрюла) морского ежа (*Sphaerechinus granularis*) съ отрѣзанной верхней (анимальной) половиной *B* гастрюла съ отрѣзанной вегетативной половиной; *C*—изъ такихъ половинокъ образуется нормальная личинка лишь гораздо меньшихъ размѣровъ, какъ показываетъ сравненіе съ *D*—размѣръ обыкновенной, нормальной личинки. *E*—карликовая личинка (сбоку) и ея кишечникъ, правильно раздѣленный на три части. *F*—кишечникъ нормальной личинки для сравненія съ *E*.

(По Дришу, изъ Коршельта и Гейдера).

совъ, какая выражается въ локализационной проблемѣ, въ неорганической природѣ, по Дришу, вообще, не бываетъ, а потому она представляетъ собою нѣчто свойственное только организму, нѣчто виталистическое. Особенность этихъ процессовъ обнаруживается въ томъ, что они зависятъ не только отъ предшествующей во времени причины, каковою для тубуляріи является операція (въ ея специфичности

по роду и количеству), по и отъ послѣдующаго во времени конечнаго результата, конечнаго состоянія, къ которому стремится ходъ развитія, обусловленнаго причиною (операциею). Такой способъ сдѣленія зависимостей называется «приспособительнымъ» или «отвѣтнымъ» процессомъ и изъясняется слѣдующимъ образомъ: «каждой (соотвѣтственно ея количеству) специфической причинѣ (операциі) соотвѣтствуетъ (въ смыслѣ локализациі) типическое дѣйствіе, дѣлающее возможнымъ конечное достиженіе данной цѣли».

Если бы такой родъ процессовъ дѣйствительно не имѣлъ ничего аналогичнаго въ неорганической природѣ, то, пожалуй, нельзя было бы оснаивать, что онъ доказываетъ рѣзкую противоположность между органическимъ и неорганическимъ міромъ. Но мнѣ кажется, что эта противоположность не такъ велика. Если мы, прежде всего, рассмотримъ простую разряжающую причину, о которой Дришъ почему-то не говоритъ подробнѣе при своемъ сравнительномъ обсужденіи причинныхъ зависимостей неорганическихъ тѣлъ, — то также окажется, что при разряженіи одинаково мы имѣемъ дѣло «не съ цѣлымъ или частичнымъ повтореніемъ причины», которое Дришъ принимаетъ для неорганическихъ причинныхъ зависимостей, а съ «типическимъ дѣйствіемъ, которое дѣлаетъ возможнымъ конечное достиженіе данной цѣли». Эта данная цѣль, при измѣненныхъ условіяхъ, составляющихъ дѣйствіе разряжающей причины, есть возможное новое состояніе равновѣсія. Если при такихъ новыхъ условіяхъ возможно только одно опредѣленное состояніе равновѣсія, то именно только оно и можетъ постоянно наступать. За то при разряжающей причинѣ въ общемъ смыслѣ слова мы не находимъ «типическаго дѣйствія въ смыслѣ локализациі», зависимаго отъ разряжающей причины. Но и для этой стороны явленія можно найти аналогію въ неорганической области.

Организованныя формы суть формальныя состоянія равновѣсія; поэтому аналогіи съ ними мы должны также искать среди неорганическихъ формальныхъ состояній равновѣсія. Шарообразную форму капли, какъ состояніе равновѣсія жидкаго тѣла, мы можемъ подвергнуть операциі черезъ отнятіе части этого шарика, послѣ чего остатокъ снова возстановляетъ свою шарообразную форму. Если въ этомъ случаѣ, слѣдуя Дришу, мы обозначимъ отнятіе части капли, какъ причину, то, по моему мнѣнію, мы можемъ сказать и для этого процесса, что каждой специфической (по ея количеству) причинѣ соотвѣтствуетъ типическое (по локализациі) дѣйствіе, дѣлающее возможнымъ достиженіе данной цѣли. Здѣсь данная цѣль есть нормальная форма равновѣсія жидкостей, т.-е. шаръ; типическое по локализациі дѣйствіе соотвѣтствуетъ количеству специфической причины, такъ какъ остающаяся часть должна припоровить свои преобразующія движенія къ величинѣ

отрѣзанной части капли, чтобы достигнуть данной цѣли. Характеръ происходящихъ здѣсь процессовъ таковъ, каковъ бываетъ характеръ процессовъ разряженія. Отнятая часть капли по отношенію къ остатку ея сыграла роль задержки натянутой пружины; когда я отнимаю эту часть, то осталъная часть, не находящаяся болѣе въ равновѣсіи, переходитъ въ новое состояніе равновѣсія, причемъ освобождается энергія, т.-е. прежняя причина, потенціально дѣйствующая въ данной системѣ, обнаруживаетъ свое дѣйствіе.

Еще яснѣе аналогія съ такъ называемымъ приспособительнымъ процессомъ выступаетъ въ слѣдующемъ случаѣ. Если капля жидкости при подходящихъ условіяхъ вытягивается въ нить, то она принимаетъ прежде всего цилиндрическую форму, а затѣмъ, когда частное отъ дѣленія длины ея на діаметръ сдѣлается равнымъ π или болѣе, переходитъ въ новое состояніе равновѣсія: распадается на нѣкоторое число шариковъ равной величины, расположенныхъ одинъ за другимъ на равныхъ разстояніяхъ такъ, что каждый кусокъ цилиндра, длина котораго равна его поперечнику, преобразуется въ шаръ *). Поэтому число шаровъ зависитъ отъ отношенія діаметра распадающагося цилиндра въ его длину. Если теперь мы возьмемъ два цилиндра различной величины, но со сходнымъ отношеніемъ между длиной и шириною, и растянемъ ихъ въ одинаковой степени, то они распадутся на одинаковое число одинаково расположенныхъ (локализованныхъ) шаровъ, причемъ количество растягивающей причины въ обоихъ случаяхъ специфически различно. Слѣдовательно, этотъ случай протекаетъ аналогично расчлененію кишки морского ежа на три части или правильной локализациі зачатковъ органовъ восстанавливающей губуляріи при различной величинѣ исходнаго объекта. И здѣсь мы находимъ «специфически различную по количеству причину, которой соотвѣтствуетъ типическое по локализациі дѣйствіе, дѣлающее возможнымъ конечное достиженіе данной цѣли».

Кристаллы также представляютъ собою формальныя состоянія равновѣсія неорганическихъ тѣлъ. Какъ извѣстно, при подходящихъ вышнихъ условіяхъ (а подходящія условія всегда необходимы и при регенераціи организмовъ) кристаллы могутъ обнаруживать явленія регенераціи. Существенное отлчіе въ сравненіи съ организмами состоитъ здѣсь въ томъ, что организмы могутъ регенерировать и безъ доставленія новаго вещества, пользуясь уже имѣющимся въ нихъ (какъ въ случаѣ капель жидкости), тогда какъ условіемъ для регенераціи кристалла является всегда доставка новой субстанціи. Кристаллы

*) Здѣсь мы можемъ пренебречь тою подробностью, что между каждыми двумя крупными каплями образуется еще по пѣсколку очень мелкихъ (ср. Violle Lehrbuch der Physik, Bd. I, p. 592).

можетъ возстановляться лишь путемъ роста. Это, во всякомъ случаѣ, зависитъ оттого, что кристаллическая форма равновѣсія обусловливается жидкимъ состояніемъ субстанціи, предшествующимъ ея затвердѣнію. Какъ только послѣднее наступило, то равновѣсіе существуетъ уже независимо отъ формы, какъ во всякомъ твердомъ тѣлѣ.

Изъ любой частички кристалла при подходящихъ условіяхъ можетъ образоваться новый кристаллъ съ типически расположенными гранями, углами и ребрами. Въ этомъ отношеніи мы можемъ назвать кристаллъ гармонически-эквипотенціальною системою. Если мы возьмемъ маленькую частичку, то образуется маленький кристалликъ съ правильно расположенными поверхностями, ребрами и углами; если возьмемъ большую частицу, то образуется соотвѣтственно большій кристаллъ съ тѣмъ же правильнымъ расположеніемъ плоскостей въ увеличенномъ масштабѣ. Если мы отломимъ кусокъ отъ кристалла, то при подходящихъ условіяхъ удаленная часть возстановится и притомъ въ большемъ или меньшемъ объемѣ, смотря по величинѣ дефекта, такъ что нормальная форма снова возстановится. Поэтому въ кристаллѣ мы также имѣемъ такое нормальное состояніе равновѣсія, которое, при благоприятныхъ условіяхъ, снова возстановляется послѣ нарушения его дефектами, и при которомъ «типическое дѣйствіе», производимое для созданія новой формы равновѣсія, зависитъ отъ величины дефекта, тогда какъ сама форма опредѣляется внутреннимъ комплексомъ условій исходной системы, допускающимъ при данныхъ условіяхъ именно это и только это состояніе равновѣсія.

По моему мнѣнію подобнымъ же образомъ можно судить и о локализационной проблемѣ развивающагося организма. Но сложность здѣсь гораздо больше, такъ какъ здѣсь мы имѣемъ дѣло съ системами, способными къ развитію, подобныхъ которымъ въ неорганической природѣ нѣтъ. При такой оцѣнкѣ, напр., процессъ возстановленія тубуляріи является намъ въ нѣсколько иномъ свѣтѣ. Операцию, посредствомъ которой удаляется часть тубуляріи, я могу разсматривать лишь какъ разряжающую причину, которая нарушаетъ равновѣсіе способной къ развитію системы. То, что затѣмъ происходитъ, можетъ, слѣдовательно, не имѣть никакого прямого отношенія къ этой разряжающей причинѣ, какъ это бываетъ и при всякой разряжающей причинѣ: т.-е., операція создаетъ новыя условія, но сама по себѣ она не есть дѣйствующая причина. Операція есть устраненіе задержки, которое позволяетъ потенціально содержащимся въ системѣ дѣйствующимъ причинамъ вступить въ дѣйствіе и развитію соотвѣтствующее системѣ новое состояніе равновѣсія. Чтб произойдетъ при переходѣ нарушенной системы въ новое состояніе равновѣсія,— это будетъ зависѣть отъ данныхъ въ системѣ условій, результатомъ которыхъ является возможность этого состоянія равновѣсія, а также

отъ объема и рода дефекта, т.-е., слѣдовательно, отъ совокупности условій, получающихся послѣ операціи.

Во всякомъ случаѣ, въ этихъ процессахъ я не вижу ничего такого, что принуждало бы къ признанію цѣлесообразнаго ряда дѣйствій, напоминающаго конечныя причины (*causae finales*), такого ряда дѣйствій, который, въ противоположность причинной зависимости, зависѣлъ бы отъ цѣли, достигаемой въ будущемъ. По моему мнѣнію, лишь особыя данныя условія способной къ развитію системы составляютъ то, отъ чего, съ одной стороны, зависить та или другая цѣль, а съ другой стороны — типическое дѣйствіе, посредствомъ котораго, послѣ нарушенія, можетъ, но не непременно должна быть достигнута эта цѣль. Рядъ явленій, содержащійся въ локализационной проблемѣ, по моему мнѣнію, ни принципиально, ни фундаментально не отличается отъ явленій неорганической природы.

Мы пришли къ концу нашихъ разсужденій и должны спросить себя: каковъ же ихъ результатъ? Возможность постигнуть явленія жизни физико-химически, механистически, — эта возможность будетъ оспариваться до тѣхъ поръ, пока путь этотъ не будетъ проложенъ для всѣхъ отдѣльныхъ случаевъ. Даже приготовленіе живого организма при извѣстныхъ физико-химическихъ условіяхъ нѣкоторые нео-виталисты, пожалуй, не сочли бы за достаточное доказательство въ пользу біомеханизма. Какъ мы уже указали съ самаго начала, при данныхъ обстоятельствахъ задача наша могла состоять лишь въ томъ, чтобы показать, что возраженія, выставленныя съ виталистической стороны противъ біомеханизма и его способности достаточно объяснить жизнь, не доказываютъ невозможности такого біомеханизма дать то, къ чему онъ стремится, можетъ дать лишь самый успѣхъ его стремленій. Только этотъ успѣхъ можетъ склонить рѣшеніе вопроса на ту или другую сторону. Въ сущности какъ старый, такъ и новый витализмъ постоянно лишь указываютъ на неразрѣшенные загадки и выражаютъ сомнѣніе въ разрѣшимости ихъ на механистической почвѣ. Постигнуть организмъ—витализмъ насъ не научаетъ, такъ какъ самое предположеніе виталистическихъ процессовъ именно заключаетъ въ себѣ признаніе, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ послѣдними, законными, по существу непостижимыми процессами, которые мы не можемъ подвести подъ болѣе общую законность.

Поэтому мы можемъ сказать: постигнуть въ жизненныхъ явленіяхъ мы можемъ только то, что можетъ быть объяснено физико-химическій. А въ заключеніе скажемъ о біомеханизмѣ и витализмѣ: по ихъ плодамъ узнаете вы ихъ!

Густавъ Вольфъ,

Приватъ-доцентъ базельскаго университета.

МЕХАНИЗМЪ и ВИТАЛИЗМЪ.

ПЕРЕВОДЪ СЪ НѢМЕЦКАГО

д-ра А. М. Мендельсона.

Механизмъ и витализмъ.

Механизмъ и витализмъ—тема, которая еще немного лѣтъ тому назадъ считалась не нуждающеюся болѣе въ обсужденіи. Витализмъ считался окончательно упраздненнымъ. Но какъ-разъ въ новѣйшее время витализмъ, уже казавшійся мертвымъ, начинаетъ, повидимому, опять обнаруживать признаки жизни. Противники вновь находятъ нужнымъ выступить противъ этой — уже считавшейся было опровергнутой—точки зрѣнія.

Подъ заглавіемъ «Mechanismus und Vitalismus» только-что вышла рѣчь, произнесенная О. Бючли въ общемъ собраніи прошлагодняго съѣзда зоологовъ; въ ней снова поднимающій голову витализмъ оспаривается съ точки зрѣнія механизма.

Подобное нападеніе всегда является желаннымъ событіемъ и для противника. По меньшей мѣрѣ оно даетъ подходящий поводъ для повторной провѣрки собственнаго взгляда съ новыхъ точекъ зрѣнія; затѣмъ при подобномъ случаѣ гораздо легче создается возможность обнаружить недоразумѣнія и формулировать ихъ, а формулировка недоразумѣній вѣдь уже первый шагъ къ ихъ устраненію. На этомъ основаніи, имѣя въ виду докладъ Бючли, я позволю себѣ разсмотрѣть нѣсколько важныхъ пунктовъ этого вновь выдвинутого на очередь вопроса.

Бючли прежде всего излагаетъ свой взглядъ на теорію познанія; однако, ходъ доказательствъ при обсужденіи основной темы нигдѣ не поставленъ въ прямую зависимость отъ этого лишь вкратцѣ намѣченнаго *) взгляда; поэтому на немъ здѣсь можно не останавливаться.

Авторъ утверждаетъ, что между старымъ витализмомъ и такъ

*) Изъ этого краткаго очерка, впрочемъ, не всегда легко узнать истинное мнѣніе автора. Такъ, напр., первые страницы производятъ впечатлѣніе, что авторъ считаетъ понятіе причинности пріобрѣтеннымъ не апріористическимъ, но эмпирическимъ путемъ; но подобное пониманіе начинается колебаться, когда позднѣе (стр. 207) читаешь, «что телеологическое мышленіе не есть апріористическая форма воззрѣнія, одинаково необходимая и оправдываемая рядомъ съ причинностью»; а изъ послѣднихъ словъ какъ-будто получается впечатлѣніе, что причинность все-таки признается апріористическою.

называемымъ нео-витализмомъ нѣтъ принципиальнаго различія; такъ, самое существенное, а именно допущеніе «особой законмѣрности, особаго принципа, существующаго лишь въ мірѣ организмовъ и отсутствующаго въ остальномъ, не-живомъ мірѣ»,—обще обоимъ ученіямъ.

Если, въ самомъ дѣлѣ, считать лишь эту характеристику за сущность витализма, то въ главномъ можно согласиться съ приведеннымъ положеніемъ Бючли; но зато должно требовать, чтобы не принималось за необходимое послѣдствіе такого опредѣленія все, что угодно было утверждать любому автору для обоснованія своей виталистической теоріи и что вовсе не содержится въ вышеприведенномъ опредѣленіи витализма. Вѣдь, и механизмъ поставить условіемъ, чтобы дѣлалось различіе между лицами и возрѣніями и чтобы не поддерживалась фикція, будто опроверженіемъ какого-либо положенія, выставленнаго тѣмъ или другимъ механистомъ, поражается самый механизмъ.

Изъ вышеприведенной формулировки витализма получается опредѣленіе механизма, какъ такого возрѣнія, которое утверждаетъ, «что организмъ поддается объясненію на основаніи законмѣрныхъ процессовъ, доступныхъ нашему опыту въ неорганическомъ мірѣ».

Не всѣ, однако, жизненные явленія механизмъ, по Бючли, ставятся свести на процессы неорганической природы. Психическія явленія рѣшительно исключаются. Но, вѣдь, психическія явленія составляютъ тоже часть жизненныхъ явленій; они отличаются цѣлесообразностью, слѣдовательно, представляютъ какъ-разъ то, что образуетъ специальную проблему органическаго міра. Дарвинъ и его послѣдователи были поэтому вынуждены приложить свои теоріи къ психическимъ явленіямъ точно такъ же, какъ къ тѣлеснымъ. Психическія явленія представляются точно такою же специфически біологическою загадкою, какъ и тѣлесныя жизненные явленія, и неужели рѣшеніе въ обоихъ случаяхъ должно быть различно? Во всякомъ случаѣ—фактъ, что Бючли, выдѣляя психическія явленія изъ возможности механистическаго пониманія, стоитъ въ своемъ толкованіи большаго отдѣла жизненныхъ явленій на виталистической точкѣ зрѣнія. Отъ такого ограниченнаго механизма витализмъ отличается, стало-быть, только тѣмъ, что онъ понимаетъ виталистически не одинъ лишь отдѣлъ, но всѣ жизненные явленія, и утверждаетъ, что до сихъ поръ не удалось свести къ законамъ неорганической природы ни единого жизненнаго явленія. Зато не вполнѣ точно утверженіе Бючли, будто витализмъ отрицаетъ и возможность этого. Тотъ, кто на вопросъ о возможности отвѣчаетъ утвердительно,—механистъ; тотъ, кто этого не дѣлаетъ (слѣдовательно, не только отрицающій ее, но и скептикъ, только находящій, что для утвержденія не имѣется научныхъ основаній), того называютъ виталистомъ.

Въ вышеуказанномъ мѣстѣ, а затѣмъ еще нѣсколько разъ Бючли въ своемъ докладѣ противопоставляетъ «причинно механистическое» толкованіе жизненныхъ процессовъ телеологическому; наконецъ, эпитетъ «механистическое» вовсе отбрасывается, и причинное (каузальное) толкованіе механистовъ противопоставляется телеологическому толкованію виталистовъ. Безъ всякихъ доказательствъ поддерживается весьма распространенное заблужденіе, будто телеологія стоитъ внѣ причинности и даже является противоположною послѣдней; на этомъ заблужденіи покоится значительная часть полемики, и это тѣмъ удивительнѣе, что Бючли, повидимому, признаетъ, по крайней мѣрѣ, за старымъ витализмомъ, стремленіе къ каузальному толкованію. Однако, отмѣченная Бючли солидарность между старымъ и новымъ витализмомъ простирается и на этотъ пунктъ. Вѣдь, и новый витализмъ «дѣлаетъ свои построенія каузально», а телеологическое пониманіе не только само по себѣ каузально, но оно старается даже установить причинную связь тамъ, гдѣ механизмъ таковой не желаетъ видѣть.

Крайне распространенное мнѣніе о противоположности между телеологическимъ и причиннымъ пониманіемъ обыкновенно остается, соотвѣтственно его догматическому характеру, совершенно не обоснованнымъ. Единственная мотивировка, которую приходится иногда слышать, заключается въ томъ, будто всякое телеологическое пониманіе заключаетъ въ себѣ допущеніе сознательныхъ представленій о цѣли, т.-е. психическихъ причинъ. Содержащееся въ такой постановкѣ предположеніе, будто психическіе факторы стоятъ внѣ причинности, является особенно страннымъ съ точки зрѣнія механизма, такъ какъ многіе представители послѣдняго — Бючли составляютъ исключеніе — считаютъ и психическія явленія механическими, стало-быть, поддающимися каузальному объясненію. Противъ подобной мотивировки слѣдуетъ привести два возраженія. Во-первыхъ, психическія причины, какъ бы ихъ ни толковать, вовсе не выходятъ за предѣлы причиннаго объясненія, а, во-вторыхъ, хотя всякое психологическое толкованіе является телеологическимъ, но телеологическое пониманіе само по себѣ не содержитъ непременно психологическаго момента. Для лучшей иллюстраціи могутъ послужить слѣдующія соображенія.

Когда астрономъ, наблюдая сосѣднюю нашу планету Марсъ, замѣчаетъ, что полюсы планеты черезъ извѣстные періоды принимаютъ иную окраску, то онъ связываетъ это наблюденіе съ тѣми измѣненіями поверхности нашей земли, которыя происходятъ подъ влияніемъ различныхъ временъ года. Онъ предполагаетъ, что, когда полюсы Марса кажутся бѣлыми, послѣдній покрытъ льдомъ и снѣгомъ, и что, напротивъ, когда полюсы принимаютъ болѣе темную окраску, ледъ и снѣгъ растаяли подъ влияніемъ болѣе теплаго времени года. Это предполо-

женіе астронома является гипотезою, которую онъ создаетъ ради удовлетворенія своей потребности искать причину; онъ нашелъ причинное объясненіе данному явленію, объясняя послѣднее предполагаемыми физическими процессами.

Когда же астрономъ на той же планетѣ открываетъ систему прямыхъ линий, онъ опять-таки наталкивается на явленіе, для котораго его потребность причинности ищетъ объясненія. И если онъ при этомъ приходитъ къ выводу, что при помощи извѣстныхъ физико-химическихъ законовъ невозможно себѣ представить возникновеніе даннаго явленія, но что явленіе это становится объяснимымъ при допущеніи нѣкоторой причины, аналогичной причинамъ, дѣйствующимъ съ опредѣленными напѣреніями, то онъ тѣмъ самымъ также создалъ гипотезу для удовлетворенія своей потребности знать причину. Онъ объяснилъ явленіе также каузально, но не механически, а телеологически. Если бы это допущенное нѣкоторыми астрономами предположеніе дѣйствительно оправдывалось, то наша каузальная потребность по отношенію къ данному явленію была бы такъ же удовлетворена, какъ по отношенію къ перемѣнамъ окраски полюса Марса. Упомянутое явленіе такимъ образомъ получило бы столь же удовлетворительное каузальное (причинное) объясненіе. «Каузальное» и «телеологическое», стало-быть,—не противоположности; но механистическое и телеологическое толкованіе суть соподчиненные подотдѣлы каузальнаго толкованія.

Противъ примѣра каналовъ Марса, пожалуй, возразятъ: здѣсь мы предполагаемъ участіе совершенно опредѣленныхъ интеллигентныхъ существъ, допускать существованіе которыхъ при органическихъ процессахъ мы права не имѣемъ; тотъ, кто объясняетъ каналы Марса телеологически, тѣмъ самымъ утверждаетъ, что они являются продуктомъ сознательныхъ цѣлевыхъ дѣйствій. Послѣднее впрочемъ не входитъ даже въ содержаніе этого телеологическаго сужденія для того, кто, напримѣръ, держится точки зрѣнія Бюкли. Бюкли говоритъ, что мы лишь тамъ можемъ допускать сознательныя цѣлевые дѣйствія, гдѣ находимъ организационное устройство нервной системы. Но существуютъ ли на Марсѣ нервныя системы, этого мы не знаемъ; мы ихъ не находили, мы можемъ лишь, пожалуй, на основаніи каналовъ заключать о существованіи нервныхъ системъ; въ такомъ случаѣ мы не продуктъ цѣлевого дѣйствія допускаемъ, потому что открыли нервную систему; но допускаемъ только существованіе нервной системы, потому что открыли, какъ полагаемъ, продуктъ цѣлесообразнаго дѣйствія. Цѣлесообразное дѣйствіе являлось, слѣдовательно, первичнымъ элементомъ въ нашей гипотезѣ, изъ него уже слѣдовало вторичное допущеніе нервной системы, да и то только для того, кто какъ въ

посылкѣ, такъ и въ заключеніи дѣлаетъ одинаково спорный выводъ: разъ на землѣ всякое цѣлесообразное дѣйствіе связано съ нервной системой, то и во всей вселенной, стало-быть, и на Марсѣ, дѣло обстоитъ такъ же. Но если, не останавливаясь на этомъ, допустить даже, что всякій, кто объясняетъ каналы Марса телеологически, сводить ихъ на цѣлесообразную дѣятельность, то существеннымъ и первичнымъ въ нашемъ объясненіи будетъ слѣдующее: мы стараемся объяснить явленіе каузально тѣмъ, что оцѣниваемъ его телеологически. Какъ далеко мы заходимъ въ этомъ телеологическомъ объясненіи—зависитъ отъ смѣлости и охоты къ гипотезамъ каждаго изъ насъ въ отдѣльности. И хотя большинство въ этомъ случаѣ сводитъ цѣлесообразность предположенныхъ дѣйствій на представленіе о желаемомъ результатѣ, однако, принципиально это потому уже не является безусловно необходимымъ, что мы знаемъ цѣлесообразныя дѣйствія, совершаемыя безспорно безъ сознанія цѣли, напримѣръ, инстинктивныя дѣйствія животныхъ и поступки людей, совершаемые подъ вліяніемъ гипноза. Цѣлесообразныя дѣйствія, цѣль которыхъ не существуетъ въ представленіи, слѣдовательно—нѣчто такое, что намъ знакомо изъ опыта. Если я за какимъ-либо дѣйствіемъ признаю цѣлесообразность, это еще не значитъ, что я допускаю представленіе о цѣли, и я даже не выхожу изъ области эмпирическихъ данныхъ, если не прибѣгаю къ послѣднему допущенію.

Противъ вышеприведеннаго примѣра—инстинктъ и выполненіе постгипнотическаго внушенія—все же можно бы возразить, что здѣсь дѣло все-таки идетъ о цѣлесообразныхъ дѣйствіяхъ, руководимыхъ сознаніемъ, хотя бы сознаніе и не имѣло представленія о цѣли дѣйствія, что, такимъ образомъ, телеологическая оцѣнка все-таки вносить, по крайней мѣрѣ, психическій элементъ въ сцѣпленіе явленій. Но и это невѣрно. Оцѣнивать какое-либо устройство телеологически значитъ лишь, по нѣскольکو видоизмѣненному опредѣленію Канта, поставить его существованіе въ причинную зависимость отъ его эффекта (даваемого имъ результата). Это опредѣленіе не содержитъ ничего психическаго; и если въ телеологическую оцѣнку вносятъ нѣчто психическое, то либо дѣлаютъ новый шагъ въ сторону частнаго проявленія телеологической зависимости, либо дѣлаютъ это лишь въ видѣ сравненія, которое напрашивается просто потому, что дѣйствія, возникающія изъ нашего сознанія, постоянно указываютъ намъ на психическія причины телеологической зависимости. Въ смыслѣ особенно напрашивающагося сравненія мы могли бы, напримѣръ, сказать: когда я телеологически опредѣлялъ какой-либо процессъ, то я говорю, что онъ представляется мнѣ какъ система причинъ и эффек-

товъ, расположенныхъ аналогично тому, какъ мое собственное размышленіе строить систему причинъ и эффектовъ, чтобы достигнуть цѣли, находящейся въ представленіи. Но какъ только я иду дальше простого сравненія, какъ только для истолкованія подобнаго расположенія рядовъ явленій допускаю волю, интеллектъ и т. п., я покидаю почву фактовъ и пускаюсь въ область гипотезъ. По отношенію къ дѣйствіямъ другихъ людей гипотеза руководящаго ими сознанія является въ высшей степени плодотворною, мало того, она только и дѣлаетъ вообще возможною науку. По отношенію къ высшимъ животнымъ эта гипотеза также оказывается полезною. По отношенію же къ отравленіямъ низшихъ животныхъ дѣло становится уже сомнительнымъ. Еще сомнительнѣе умѣстность подобной гипотезы по отношенію къ такимъ отравленіямъ, которыя совершаются не организмомъ, какъ цѣлымъ, слѣдовательно, не составляя того, что мы называемъ дѣйствіями, но являются процессами, происходящими въ частяхъ, каковы, напримѣръ, пищеварительный процессъ или дѣятельность почекъ. Допущеніе здѣсь интеллекта, воли, лишь въ томъ случаѣ имѣло бы цѣну, лишь тогда подвинуло бы насъ на пути къ объясненію, если бы мы могли указать на нѣчто цѣлое, нѣчто единое, на которое можно было бы смотрѣть, какъ на *spiritus rector*, управляющій духъ, разбираемыхъ явленій.

Введеніе психическаго элемента въ опредѣленіе телеологическаго пониманія, стало-быть, возможно лишь въ формѣ сравненія. Но опредѣленіе, прибѣгающее къ уподобленіямъ и образамъ, далеко не отличается точностью, а потому мы должны постараться выразить данный фактъ органической цѣлесообразности, не прибѣгая къ подобному элементу.

Что органическая цѣлесообразность есть дѣйствительный фактъ, это не требуетъ, вопреки тому, что многіе еще думаютъ, доказательства. Что глазъ, ухо, сердце, почка — нецѣлесообразные приборы, такое утвержденіе не можетъ быть дѣйствительнымъ убѣжденіемъ разумаго человѣка; это просто лишь формальное заключеніе, послѣдовательно выводимое изъ разъ принятой точки зрѣнія. Метафизику, заботящуюся исключительно о построеніи системы, которая заключала бы въ себѣ послѣдовательное міросозерцаніе, это позволительно. Онъ можетъ не признавать даже почвы подъ своими ногами, если того требуетъ его система. Но для естественнаго наблюдателя невозможно отрицать цѣлесообразность, онъ долженъ ее констатировать и, если сможетъ, объяснить. Въ дѣйствительности никто ее и не отрицаетъ, на нее и механизмъ смотритъ какъ на фактъ, что доказывается дарвинизмомъ, который долженъ былъ объяснить «механически» фактъ, непосредственно наблюдаемый каждымъ въ отдѣль-

пости. Для предмета, который считается не существующимъ, нѣтъ надобности подыскивать объясненіе.

Намъ, слѣдовательно, нечего спрашивать: существуетъ ли органическая цѣлесообразность? Но мы должны изслѣдовать этотъ фактъ и съ этой цѣлью прежде всего установить точно ея понятіе. Какъ уже было сказано, мы, придерживаясь Канта, называемъ какое-либо устройство цѣлесообразнымъ, если наша каузальная потребность насъ заставляетъ признать причинную зависимость между его существованіемъ и его эффектомъ. Если мы, напримѣръ, станемъ разсматривать функцію сердца, то наша каузальная потребность вынуждаетъ насъ допустить связь между существованіемъ этого органа и производимой имъ работой, т.-е. усмотрѣть въ производимой имъ работѣ причину его существованія. Такое пониманіе, съ необходимостью вытекающее исключительно изъ нашей каузальной потребности, мы называемъ телеологическимъ *). Это телеологическое толкованіе напрашивается, слѣдовательно, съ точно такою-же необходимостью, какъ и каузальное, по той простой причинѣ, что оно и есть каузальное. Психическаго элемента въ такой постановкѣ телеологическаго пониманія не содержится **). Тѣ, впрочемъ, случаи, въ которыхъ удалось найти до извѣстной степени удовлетворительное объясненіе для констатированнаго телеологическаго причиннаго соотношенія, т.-е. установить въ частностяхъ причинную зависимость между существованіемъ и эффектомъ самой организаци,—это такіе случаи, гдѣ мы имѣемъ право выставить гипотезу психической обусловленности. Однако, это значить лишь то, что намъ до сихъ поръ не удавалось дать иное, помимо психологическаго, объясненіе случаю телеологической причинной зависимости, но изъ этого вовсе не слѣдуетъ, что психологическое объясненіе всегда должно оказываться примѣнимымъ и единственно возможнымъ. Въ частности, возраженіемъ противъ допустимости те-

*) Возвръненіе, стремящееся уничтожить телеологию, т.-е. теорія отбора, также считаетъ пользу, приносимую органомъ, причиною его существованія. Правда, формула эта опирается только на извѣстное прѣдположеніе (первоначальная ложь), на основную логическую ошибку дарвинизма, полагающего, будто при подведеніи счета отдѣльныхъ фактовъ въ теоріи отбора факты эти могутъ утратить свой телеологическій характеръ (являющійся ихъ качественнымъ признакомъ) въ томъ случаѣ, если они количественно будутъ раздѣлены до безконечности, и будто, такимъ образомъ, нѣтъ надобности допускать съ самаго начала принципъ цѣлесообразности.

**) Выраженіе «цѣлесообразность» мы, разумѣется, заимствовали изъ собственной нашей сознательной дѣятельности, на что имѣемъ полное право и въ томъ случаѣ, если не желаемъ вложить въ него никакого элемента сознанія. Вѣдь, говоримъ же мы о чувствительности, термометра, да и выраженіе подборъ механистическое ученіе позаимствовало изъ терминологіи нашей сознательной дѣятельности.

телеологическаго толкованія никоимъ образомъ не можетъ служить невѣрное утвержденіе, будто телеологическое толкованіе является равнозначущимъ подстановкѣ психической причины *).

Послѣ этого отступленія, имѣвшаго цѣлю выяснитъ, что лишь ошибочное пониманіе телеологіи могло противопоставлять ее причинности, вернемся къ разсужденіямъ Бюкли.

Обсуждая нѣкоторыя изъ высказанныхъ противъ механизма возраженій, Бюкли называетъ то мнѣніе, по которому жизненные явленія до сей поры еще не объяснены механически, хотя и «не совсѣмъ ошибочнымъ», все же «очень несправедливымъ приговоромъ». Несправедливые приговоры возможны въ судопроизводствѣ или въ исторической наукѣ, но не въ естествознаніи. Здѣсь возможны только вѣрные или невѣрные приговоры. Нѣсколько неопредѣленное выраженіе «не совсѣмъ ошибочный» слѣдуетъ, повидимому, разсматривать какъ высказанное въ перѣшительной формѣ признаніе, что приговоръ совершенно правиленъ, и это замѣчаніе Бюкли можетъ имѣть только такой смыслъ: механистическое пониманіе, дѣйствительно, еще не объяснило жизненныхъ явленій, однако, было бы несправедливо ставить ему это въ упрекъ, такъ какъ научное изслѣдованіе, исходя изъ механистической гипотезы, пришло къ значительнымъ результатамъ. Другими словами: хотя механизмъ до сихъ поръ и не далъ того, что онъ хочетъ дать, но, во вниманіе къ прочимъ его заслугамъ, его не слѣдуетъ судить строго. Итакъ, либо подобная поста-

*) Психическій элементъ можно устранить изъ понятія «телеологическій» еще простою замѣною слова «цѣлесообразность» словомъ «приспособленіе», что вполнѣ допустимо, такъ какъ всякая органическая цѣлесообразность, въ концѣ концовъ, сводится на приспособленіе.

Хотя на основаніи вышеизложеннаго нужно подчеркнуть, что телеологическое толкованіе само по себѣ еще не содержитъ психическаго элемента, ибо мы не знаемъ, не существуютъ ли, кромѣ психическихъ причинъ, еще и другія, способныя создать телеологическую зависимость, — однако, нужно признать право установить классификаціонныя соотношенія между неизвѣстными причинами такихъ дѣйствій, которыя мы въ другихъ случаяхъ привыкли разсматривать какъ эффекты психическихъ причинъ и этими послѣдними причинами. Если бы мы, напримѣръ, сказали, что объясняемъ приспособленность органа слуха къ звуковымъ волнамъ психическими причинами, то подобный способъ выраженія слѣдовало бы признать допустимымъ, ибо онъ высказываетъ лишь, что здѣсь рѣчь идетъ о каузальномъ соотношеніи, обусловленномъ причинами, для которыхъ намъ изъ опыта извѣстны аналогіи лишь среди психическихъ причинъ; это должны быть причины, имѣющія съ причинами психическими общій способъ дѣйствія. Элементъ, общій тѣмъ и другимъ, даетъ намъ право соединять эти причины съ психическими въ классификаціонномъ отношеніи, ибо распредѣленіе явленій по ихъ общимъ признакамъ, иначе говоря, систематическое описаніе явленій не есть задача науки.

новка вопроса вносить нравственно-практическую оцѣнку въ научныя сужденія, либо авторъ думаетъ, что въ пользу вѣрности какого-нибудь допущенія говоритъ все, что было сдѣлано при его существованіи. И то, и другое невѣрно. Относительно перваго пункта излишне говорить. Если указывается, что механизмъ до сихъ поръ не объяснилъ еще жизненныхъ явленій, то это не упрекъ, а констатированіе факта, котораго не могутъ поколебать никакія прочія достоинства механизма. Въ невѣрности втораго предположенія тоже убѣдиться нетрудно. Во-первыхъ, въ каждомъ частномъ случаѣ еще подлежитъ спору, дѣйствительно ли открытія, сдѣланныя въ области біологіи во время господства механизма, много значительнѣе тѣхъ, которыя сдѣланы во время господства витализма. Бюкли не приводитъ отдѣльныхъ фактовъ, но высказываетъ лишь въ общихъ чертахъ воззрѣніе, будто расширение и углубленіе нашихъ біологическихъ знаній, достигнутыя нами за послѣднія 100 лѣтъ *), возникли на механистической почвѣ **). Время, предшествовавшее господству механизма, дало намъ, не говоря уже о болѣе раннихъ открытіяхъ, работы Гарвея, Галлера, Кювье, Вэра и многихъ другихъ, и еще вопросъ—въ самомъ ли дѣлѣ совокупность всѣхъ этихъ работъ стоитъ много ниже того, что появилось во время господства механизма ***). Далѣе, и новѣйшія біологическія открытія осуществились далеко не всѣ благодаря механистической постановкѣ вопроса, нѣкоторыя обязаны своимъ появленіемъ телеологической, слѣдовательно, виталистической постановкѣ, такъ какъ подставляемые слова «функція», «работа», «физиологическое значеніе» представляютъ въ сущности такой же телеологическій характеръ, какъ и слово «цѣль»; мы не говоримъ уже о такихъ, вовсе не малочисленныхъ открытіяхъ, которыя вообще приходится приписать не той или иной точкѣ зрѣнія, а исключительно усовершенствованію нашихъ инструментовъ. Наконецъ, существуетъ цѣлый рядъ открытій, сдѣланныхъ на основаніи ошибочныхъ предположеній, и эти открытія, вѣдь, не могутъ служить доказательствомъ правильности предположенія, при которыхъ они сдѣ-

*) Господство механистическаго ученія длилось, впрочемъ, какъ мнѣ кажется, не 100, а самое большее 50 лѣтъ.

**) «На почвѣ предположенія, что хотя организмъ въ цѣломъ и непонятенъ съ физико-химической точки зрѣнія, но происходящіе въ немъ процессы доступны физико-химическому объясненію». Эту почву въ сущности можно назвать и виталистическою. Ибо, съ одной стороны, ни одинъ виталистъ еще не отвергалъ, что въ организмѣ происходятъ процессы, объяснимые физико-механически: съ другой стороны, точка зрѣнія, что организмъ въ своей цѣлокупности не поддается физико-химическому объясненію, должна быть названа виталистическою.

***) Капиталъ обладалъ значительно болѣе глубокимъ пониманіемъ сущности біологическихъ процессовъ, чѣмъ господствующая и нынѣ біологія.

ланы. Съ такою мотивировкою можно бы выступить и въ защиту воззрѣній алхимиковъ: въ поискахъ за камнемъ мудрости были сдѣланы очень важныя и фундаментальныя открытія.

Если, какъ утверждаетъ Бюкли, неовиталистическое воззрѣніе приписываетъ формѣ организмъ особенно важное значеніе для своей точки зрѣнія, то такой взглядъ, безъ сомнѣнія, будетъ признанъ невѣрнымъ очень многими, которые, однако, не могутъ присоединиться къ возраженіямъ Бюкли. Онъ, который даже простѣйшему организму приписываетъ «крайне запутанный комплексъ условій (Bedingungscomplex)», и который ставитъ особенность формы организма въ зависимость отъ этого сложнаго внутренняго комплекса условій, тѣмъ не менѣе, полагаетъ, что формы, по крайней мѣрѣ, простѣйшихъ организмъ представляютъ меньше трудностей для пониманія, чѣмъ форма кристалловъ. Простѣйшія живыя клѣтки являются шаровидными образованіями, и изолированныя клѣтки, на примѣръ, многочисленныя яйцевыя клѣтки, точно такъ же «достаточно часто повторяютъ эту простѣйшую форму равновѣсія жидкихъ тѣлъ». Подобная форма представляетъ будто бы для пониманія меньше трудностей, чѣмъ простѣйшая кристаллическая форма, разъ мы допускаемъ, что она образовалась какъ форма равновѣсія жидкаго состоянія живого вещества. Противъ этого нужно замѣтить слѣдующее. Если даже допустить, что живая клѣтка—жидкость, а простѣйшіе организмы—шары, то-есть капли жидкости, то это вовсе не говоритъ противъ корректнаго витализма. Здѣсь утверждается только то, что при извѣстныхъ обстоятельствахъ внѣшняя форма организма можетъ обуславливаться чисто физическими причинами. Однако, значеніе, придаваемое виталистами формѣ, относится, на самомъ дѣлѣ, какъ допускаетъ и самъ Бюкли, не столько ко внѣшнему виду, сколько ко внутреннему строенію, структурѣ. Внѣшняя форма можетъ и съ телеологической точки зрѣнія быть совершенно случайною, т.-е. обусловленною чисто физически, именно тогда, когда она безразлична для организма. Ибо телеологическая точка зрѣнія не говоритъ: между явленіями, происходящими на нашихъ глазахъ въ организмахъ, нѣтъ физико-химическихъ, но она говоритъ: въ организмѣ физико-химическія силы приведены въ такой порядокъ, что служатъ къ его сохраненію. Слѣдовательно, витализмъ прямо ставитъ требованіе, что тамъ, гдѣ форма не имѣетъ значенія для сохраненія организма, она предоставлена свободной игрѣ физическихъ силъ. Если же Бюкли оспариваетъ структуру мельчайшихъ частей, то это возраженіе вообще направлено не противъ витализма, не противъ воззрѣнія, спеціально присущаго этой точкѣ зрѣнія, что всего лучше доказывается пояснительнымъ примѣчаніемъ 14-мъ, гдѣ среди авторовъ, мнѣнія которыхъ о структурѣ мельчайшихъ частей оспариваются, не приводится ни единый виталистъ.

Многочисленныя сравненія, дѣлаемыя Бюкли между органическими и неорганическими процессами, являются только иллюстраціями, не болѣе, и въ разсужденіи, отстаивающемъ принципиальное равенство органическихъ и неорганическихъ процессовъ, они лишь сбиваютъ съ толку. Такъ, по поводу явленій регенераціи выставляется положеніе: организованныя формы суть состоянія равновѣсія. Изъ этого положенія, едва ли вызывающаго какое-либо точное представленіе, затѣмъ дѣлается выводъ: слѣдовательно, должны встрѣчаться аналогіи съ ними и среди неорганическихъ состояній равновѣсія; дѣйствительно, если «подвергнуть операціи» каплю жидкости, отнимая отъ нея нѣкоторую часть, то получившійся остатокъ также достигаетъ заданной цѣли, приходя въ нормальное для жидкости состояніе равновѣсія. Отъ такихъ сравненій, мнѣ кажется, дѣло не выигрываетъ. Какое въ сущности равновѣсіе нарушается, если отрѣзать у тритона лапку? Развѣ только равновѣсіе при ходьбѣ. И если мы назовемъ разстройство, наблюдаемое въ пораненномъ мѣстѣ, разстройствомъ равновѣсія—хоть это только одни слова,—то вѣдь разстройство это совершенно прекращается, и вновь достигается состояніе равновѣсія, какъ только рана заживетъ. Это состояніе равновѣсія, однако, не препятствуетъ регенераціи (возстановленію) новой ноги *). Всѣ подобныя сравненія совершенно не затрагиваютъ главнаго. «Регенерація» капель или кристалловъ не есть цѣлесообразный процессъ. Несовершенный кристаллъ можетъ существовать точно такъ же, какъ цѣльный; тритону же гораздо лучше существовать съ ногами, чѣмъ безъ нихъ. Регенерація кристалловъ имѣетъ съ органическими регенераціями столь же мало общаго, какъ новое накопленіе воды въ высохшей было лужѣ.

Вопросъ о томъ, не слѣдуетъ ли «понимать какъ форму равновѣсія» не только простѣйшіе, но и весьма сложные организмы, вызываетъ у Бюкли прстранное разсужденіе о случайности.

Съ точки зрѣнія механизма, міръ организмовъ обязанъ своимъ существованіемъ случайному совпаденію опредѣленныхъ физико-химическихъ условий. Для высшихъ организмовъ Бюкли самъ признаетъ немыслимымъ подобное предположеніе въ слѣдующихъ выраженіяхъ: «возникновеніе сложнаго организма въ видѣ внезапнаго случайнаго

*) Этотъ регенеративный процессъ находится подъ вліяніемъ нервной системы. Если во время процесса нарушить нервную связь, то данный моментъ регенераціи оказывается «состояніемъ равновѣсія», потому что дальнѣйшій ходъ процесса прекращается. Если устраненіе нервныхъ соединеній лишь частичное, то и регенерація получается лишь частичная, наблюдается олигодактилія, одни пальцы развиваются, другіе нѣтъ. Для одной части регенерирующей поверхности, слѣдовательно, такое состояніе будетъ «состояніемъ равновѣсія», а для другой—нѣтъ.

совпаденія сложныхъ физико-химическихъ условий». Впрочемъ, не легко понять, почему затрудненіе менѣе значительно даже для простѣйшаго организма, въ основѣ котораго, по Бюкли, лежитъ «крайне запутанный комплексъ условий». Вѣдь, и здѣсь приходится приписывать случаю происхожденіе образованія высокой сложности.

Бюкли пытается изслѣдовать основательность сомнѣній, высказываемыхъ по поводу роли, которую механизмъ вынужденъ приписать случаю, и слѣдующимъ образомъ опредѣляетъ понятіе случайности. «Случайнымъ мы называемъ такое происшествіе или совпаденіе, которое, несмотря на причинную обусловленность, вполне для насъ убѣдительную, совершенно не можетъ быть рассчитаннымъ впередъ, а, слѣдовательно, и предсказаннымъ, по причинѣ наличности сложныхъ и неизвѣстныхъ, а также измѣнчивыхъ—въ случаѣ повторенія—условій; таковы, напримѣръ, мѣсто, на которомъ остановится брошенный на землю шаръ, или фактъ совпаденія нумера жребія, вынутого для крупнѣйшаго выигрыша, съ номеромъ выигрышнаго билета, купленнаго опредѣленнымъ лицомъ. Мы ограничиваемъ понятіе о случайности тѣмъ, что не всякое предусматриваемое совпаденіе называемъ случаемъ; именно тогда мы не употребляемъ этого термина, когда совпаденіе правильно или законмѣрно повторяется. Такъ, правильно повторяющееся совпаденіе опредѣленнаго комплекса свойствъ химическихъ элементовъ и ихъ соединеній мы не называемъ случайнымъ; хотя какъ-разъ эта комбинація свойствъ, вообще говоря, не можетъ быть предсказана, а потому нынѣ, по крайней мѣрѣ, еще носитъ на нашъ взглядъ случайный характеръ».

Я нахожу это опредѣленіе не вполне безупречнымъ. Прежде всего, какъ мнѣ кажется, невозможность рассчитать не входитъ въ понятіе случайности. Всего яснѣе существенныя черты характера случайности выступаютъ въ такихъ сочетаніяхъ явленій, самая сущность которыхъ заключается въ томъ, что случаю отводится рѣшающая роль, таковы, напримѣръ, пари или игра. По Бюкли, эффектъ будетъ случайнымъ, если онъ зависитъ отъ не поддающихся расчету условий. Но невозможность расчета вовсе не есть что-либо существенное: легко себѣ представить положенія, въ которыхъ возможность рассчитать условія является прямо обязательнымъ предположеніемъ для наступленія, тѣмъ не менѣе, случайнаго эффекта. Напримѣръ:

Кому изъ двухъ дѣтей достанется лежащее на столѣ яблоко, пусть это должно рѣшиться такимъ образомъ: яблоко получить тотъ, у котораго число прожитыхъ недѣль ближе всего подходитъ къ числу марокъ, находящихся въ опредѣленной коробкѣ. Здѣсь условія, на основаніи которыхъ возникаетъ эффектъ, вычислить нетрудно, ихъ даже должно вычислить для того, чтобы эффектъ наступилъ. И все-

таки отъ случая зависить, кто изъ дѣтей получить яблоко, при этомъ характеръ случайности основанъ на томъ, что тѣ условія, съ которыми сопряженъ эффектъ, не были извѣстны лицу, установившему самыя условія. Если бы это лицо заранѣе сосчитало марки и число недѣлъ жизни дѣтей, то рѣшеніе зависѣло бы не отъ случая, а отъ воли даннаго лица.

Каждое изъ обоихъ дѣтей желало получить яблоко. Дѣйствительный результатъ совпалъ съ результатомъ, желаннымъ для одного изъ дѣтей. Это совпаденіе было случайное. Чего-либо загадочнаго, проблематическаго этотъ результатъ не представляетъ, такъ какъ мы знаемъ, что дѣйствительный результатъ долженъ былъ совпасть съ результатомъ, желаемымъ для себя однимъ изъ дѣтей.

Пусть посредствомъ подобной основанной на случаѣ игры (но каждый разъ, разумѣется, при другихъ условіяхъ) надлежитъ распределить между обоими дѣтьми болѣе значительное число яблокъ, на-примѣръ, 100 штукъ; и если окажется, что при постоянномъ повтореніи каждое изъ этихъ 100 яблокъ регулярно выпадаетъ на долю того ребенка, который уже выигралъ первое, то рѣшительно никто не согласится повѣрить, что здѣсь рѣшеніе зависѣло отъ случая. Всякій человѣкъ былъ бы вынужденъ допустить причинную зависимость между соотвѣтственными условіями и ихъ эффектомъ, то-есть сталъ бы ихъ оцѣнивать телеологически. Каждый пожелалъ бы, понятно, уразумѣть сущность этой причинной связи и старался бы выяснитъ себѣ частности этой причинной связи путемъ созданія гипотезы. Съ большой вѣроятностью можно предсказать, что каждому пришла бы въ голову одна и та же гипотеза: лицо, устанавливавшее условія, выбирало ихъ такимъ образомъ, чтобы долженъ былъ получиться наступившій въ дѣйствительности эффектъ.

Дѣлать предположеніе о причинной зависимости условій отъ эффекта заставляла бы насъ здѣсь природа нашей познавательной способности. Допустима возможность, что уже при присужденіи перваго яблока условія находились въ такой причинной зависимости отъ эффекта, но первый случай не принуждалъ насъ къ созданію подобнаго предположенія, такъ какъ въ наступленіи одной изъ двухъ одинаково вѣроятныхъ возможностей мы не видѣли ничего поражающаго. Но правильное повтореніе того же результата уже принуждаетъ предположить телеологическую зависимость, такъ какъ теоріи вѣроятностей, иначе говоря, нашему логическому мышленію, противорѣчитъ то обстоятельство, что сто разъ подъ-рядъ изъ двухъ одинаково вѣроятныхъ возможностей осуществляется постоянно одна и та же *).

*) Никто не можетъ спорить противъ того, что наше каузальное мышленіе, при стократномъ повтореніи счастливаго случая, въ самомъ

Правильное повтореніе эффекта, слѣдовательно, не придаетъ явленію телеологическаго характера, но открываетъ намъ его; оно содержитъ въ себѣ такого рода признаки, которые принуждаютъ нашъ разумъ прибѣгать къ телеологическому толкованію. Далѣе, для нашего сужденія невозможно смотрѣть на такой результатъ, какъ на случайный, и мы вынуждены умозаключить: этотъ результатъ былъ не только послѣдствіемъ, но какимъ-то образомъ и цѣлью тѣхъ процессовъ, которые къ нему привели. При этомъ имѣетъ лишь второстепенное значеніе то обстоятельство, что мы въ данномъ случаѣ можемъ сдѣлать еще одинъ шагъ и объяснить себѣ это взаимоотношеніе детально, потому что не эта объяснимость факта принуждаетъ насъ къ телеологическому толкованію; мы были бы вынуждены придти къ такому телеологическому толкованію и въ томъ случаѣ, если бы не могли придумать подобное объясненіе, то-есть, если бы оказались передъ даннымъ фактомъ въ такомъ же положеніи, въ какомъ мы находимся передъ органическою цѣлесообразностью.

Отсюда явствуетъ, во-первыхъ, оспариваемая Бюкли противоположность между «случайнымъ» и «цѣлесообразнымъ» и, во-вторыхъ, то, что телеологическій характеръ можетъ вытекать изъ учащеннаго повторенія процесса, конечно, лишь для нашего пониманія вещей. Вѣрить тому, что мы имѣемъ дѣло со случайностью, мы могли бы только тогда, если бы намъ въ частности дано было убѣдиться въ наступленіи результата, не зависящемъ отъ самого результата.

Перейдемъ отъ этихъ сравненій къ отношеніямъ, существующимъ въ организмѣ. Мы рассматриваемъ тѣло только-что убитаго животнаго. Мы знаемъ, что оно уже начинаетъ теперь измѣняться, что оно скоро начнетъ гнить и совершенно распадется. Теперь рассмотримъ живое тѣло такого же животнаго и спросимъ себя: почему не распадается это тѣло? Отвѣтъ таковъ: потому, что оно обладаетъ кишеч-

дѣлѣ вынуждено примѣнить телеологическое толкованіе. Необходимость тутъ абсолютная, устройство нашей психики дѣлаетъ для насъ невозможнымъ вѣрить здѣсь еще въ случайность. Но такъ какъ по первому разу подобной необходимости нѣтъ, а послѣ сотаго раза она безспорно существуетъ, то можно было бы думать, что удастся установить въ точности моментъ, начиная съ котораго, телеологическое толкованіе становится необходимостью. Однако, этотъ моментъ указать невозможно. При двукратномъ повтореніи всякій еще сможетъ повѣрить въ случайность, быть-можетъ, также при троекратномъ, но при какомъ числѣ наступитъ телеологическое принужденіе—опредѣлить нельзя. Фактъ, что точное опредѣленіе границъ телеологической области—невозможно, заслуживаетъ нашего полнаго вниманія. Ибо онъ опредѣленно доказываетъ, что въ біологической области существуютъ отношенія, которыя хотя и могутъ быть утверждаемы съ увѣренностью, равною математической, однако, не могутъ быть выведены при помощи математическаго метода.

нымъ каналомъ, принимающимъ пищу, что обладаетъ сердцемъ, распределяющимъ соки по тѣлу, разносящимъ нужныя вещества, уносящимъ ненужныя, что обладаетъ легкими, вбирающими необходимый для развитія силъ кислородъ и отдающими отщепленную углекислоту, что обладаетъ почками, выдѣляющими продукты распадѣнія, что обладаетъ нервною системою и т. д., и т. д. Совмѣстная дѣятельность всѣхъ этихъ органовъ приводитъ въ результатъ къ сохраненію организма. Передъ этимъ результатомъ наше пониманіе оказывается въ такомъ же точно положеніи, какъ передъ разыгрываніемъ яблочковъ въ предыдущемъ примѣрѣ. Мы не можемъ повѣрить тому, что здѣсь все дѣло сводится только къ случайной совмѣстной работѣ случайно образовавшихся органовъ, работѣ, приводящей къ случайному результату—способности организма къ самосохраненію; мы должны предположить, что результатъ какимъ-то образомъ уже заключается въ самой совмѣстной дѣятельности органовъ, что результатъ является ихъ цѣлью. Мы вынуждены сдѣлать такое телеологическое истолкованіе, такъ какъ иное предположеніе противорѣчило бы нашему логическому мышленію. Вѣрить въ случайность мы могли бы только тогда, если бы это намъ было доказано для ряда отдѣльныхъ случаевъ. Дарвинъ пытался было дать такое доказательство, но попытка его потерѣла полное крушеніе.

Очевидно, мы и здѣсь чувствуемъ потребность найти объясненіе телеологическому соотношенію зависимостей, допускаемому по необходимости самою природою нашего разума; при этомъ прежде всего является мысль о психическомъ посредничествѣ, такъ какъ именно наша сознательная дѣятельность обладаетъ способностью устанавливать между процессами такой порядокъ, который приводилъ бы къ результату, предсуществуемому въ нашемъ сознаніи какъ цѣль. Но такое объясненіе оказывается съ научной точки зрѣнія неудовлетворительнымъ, такъ какъ оно не можетъ быть обосновано. Намъ приходится, стало-быть, примириться съ необходимостью признать иѣчто такое, чего мы до сихъ поръ объяснить не въ состояніи.

Въ вышеприведенномъ нашемъ изложеніи, какъ намъ кажется, содержится также и критическій разборъ слѣдующей ошибки Бюкли: стараясь обезоружить сомнѣнія, высказанныя противъ той роли, какую, согласно механистическому ученію, играетъ въ организмѣ случай, онъ указываетъ на то, что и въ неорганической природѣ царитъ «чаще случай, чѣмъ не-случай». Въ неорганической природѣ царитъ только случай. Даже «астрономическія и метеорологическія явленія, которыя повторяются на основаніи простой законности, и наступленіе которыхъ мы можемъ предсказывать»,—лишь случайные процессы. Неправильное повтореніе опредѣленнаго процесса само по

себѣ, но только такое повтореніе опредѣленнаго процесса, которое совершается тогда, когда для нашего сужденія одинаково вѣроятно наступленіе другого или многихъ другихъ процессовъ,—только такое повтореніе побуждаетъ нашу логику считать случай недопустимымъ, а телеологическое толкованіе умѣстнымъ, потому что допущеніе случая здѣсь противорѣчило бы законамъ теоріи вѣроятностей, а, слѣдовательно, и нашему логическому мышленію.

Бючли увѣряетъ, будто виталисты утверждаютъ, что сущевный признакъ цѣлесообразности жизненныхъ процессовъ заключается какъ-разъ въ повтореніи, обнаруживаемомъ правильнымъ размноженіемъ организмовъ. Очень жаль, что, въ виду отсутствія здѣсь ссылокъ на авторовъ, нѣтъ возможности провѣрить это утвержденіе и установить его смыслъ въ той связи, въ какой оно было высказано въ оригиналѣ. Оправдывать такое положеніе, по моему мнѣнію, можно лишь въ томъ случаѣ, если смыслъ его таковъ: способность организмовъ создавать себѣ подобныхъ, то-есть размножаться, является особенно яркимъ выраженіемъ принципа цѣлесообразности, господствующаго въ органическихъ процессахъ. И если Бючли увѣряетъ, что эта способность, подобно всѣмъ другимъ, возникла однажды случайно, и что особи, обладавшія ею, именно и могли размножаться, то это просто лишь дарвинистическій способъ выраженія, примѣняемый даже въ отношеніи происхожденія жизни, причемъ здѣсь нѣтъ какъ-разъ того, чему дарвинизмъ обязанъ своимъ подобіемъ объясненія. Теорія отбора, исходя изъ правильнаго сознанія, что по самой природѣ своей она способна орудовать лишь надъ продолженіями, до сихъ поръ не задумывалась надъ происхожденіемъ первыхъ организмовъ, но считала ихъ просто данными или, если хотите, созданными Богомъ. Но Бючли же случайно возникаетъ сразу готовый организмъ съ его существеннѣйшими свойствами (способность уподобленія и размноженія) и все это при помощи лишь оборота рѣчи изъ теоріи отбора, оборота, лишеннаго къ тому же весьма важнаго условія. Ибо, такъ какъ этотъ первый организмъ уже обладаетъ существеннѣйшими свойствами, то изъ дальнѣйшаго счета выбрасывается непредназначенно нарастающее измѣненіе, самая необходимая часть всякаго селекціоннаго истолкованія, которая исключительно и является моментомъ, какъ-будто устраняющимъ принципъ цѣлесообразности. Допускать конкуренцію, борьбу тоже не приходится: хотя и говорится, что особи, способныя къ размноженію, скоро должны были бы вытѣснить лишенныхъ этой способности, однако, способныхъ къ размноженію нельзя же разсматривать какъ потомковъ особей, неспособныхъ къ размноженію; слѣдовательно, они

сами должны были съ перваго же начала появиться одаренными и этою способностью прямо изъ утробы случая, какъ Афина изъ головы Зевеса. Итакъ, отъ всей селекціонной формулы остается уже только одно сохраненіе вида; происхожденіе же, то именно, что мы хотимъ знать, предполагается даннымъ, и, такимъ образомъ, употребленіе дарвинистскихъ оборотовъ сводится къ одной формальности, которая и въ томъ случаѣ не имѣла бы никакого объяснительнаго значенія, если бы теорія отбора вообще не считалась совершенно опровергнутой.

Случайное происхожденіе способнаго къ размноженію организма ничуть не становится болѣе допустимымъ въ силу указанія, что—какъ ни объяснять появленіе организмовъ на землѣ—мы не можемъ вообще избѣжать случайности. Если, напримѣръ, предположить, что организмы, существуя отъ вѣчности, явились на землю лишь въ опредѣленную эпоху, то роль случая будетъ совсѣмъ иная. Нельзя же ставить на одну доску затруднительность допущенія случайнаго происхожденія организма изъ неорганическаго вещества съ затруднительностью предположенія о случайномъ заносѣ организма на землю. Въ первомъ случаѣ рѣчь идетъ о предполагаемомъ процессѣ, о которомъ мы вообще не можемъ имѣть ни малѣйшаго представленія, во второмъ — о такомъ процессѣ, для котораго мы можемъ указать условія, при которыхъ было бы возможно его осуществленіе.

Бычли полагають, что, когда считаютъ случайное происхожденіе сложнаго организма столь же немислимымъ, какъ случайное происхожденіе паровой машины, то упускають изъ виду, что въ конструкціи машины случай принималъ гораздо болѣе участія, «чѣмъ обыкновенно думаютъ». Простѣйшія машины, орудія и приборы, на-примѣръ, рычагъ, катокъ, клинъ, топоръ, горшокъ, столъ, стулъ,—человѣкъ случайно узналъ въ предметахъ природы, дѣйствія которыхъ онъ столь же случайно наблюдалъ или испыталъ, а затѣмъ могъ и предсказать эти дѣйствія и цѣлесообразно примѣнить ихъ. Болѣе сложныя машины произошли путемъ случайной ассоціаціонной комбинаціи простыхъ машинъ, на-примѣръ, простыхъ полозьевъ, служившихъ для перевозки предметовъ, съ каткомъ. Затѣмъ послѣдовало испытаніе этихъ комбинацій, показавшее ихъ цѣлесообразность. Равнымъ образомъ, путемъ подобныхъ же процессовъ, можно вывести изобрѣтеніе колесъ. И паровая машина произошла не изъ готовой идеи, но изъ случайныхъ наблюденій надъ поднимающимъ дѣйствіемъ давленія пара и изъ долгаго, повторнаго пробованія новыхъ, случайныхъ, улучшающихъ и совершенствующихъ комбинацій, цѣлесообразность которыхъ была доказана лишь посредствомъ пробы или эксперимента. Всѣ нецѣлесообразныя комбинаціи быстро устранялись и пропадали, а цѣлесообразныя оставались. Поэтому каждая машина

развивалась постепенно, исходя изъ случайныхъ опытовъ, посредствомъ ассоціаціонныхъ, интуитивныхъ, то-есть не подлежащихъ расчету, комбинацій, изъ которыхъ при осуществленіи сохранились только цѣлесообразныя, а нецѣлесообразныя не сохранились. Мы находимъ поэтому, что при изобрѣтеніи машинъ случай, безъ сомнѣнія, былъ весьма существеннымъ факторомъ, и что ходъ развитія машинъ имѣетъ большое сходство съ постепеннымъ преобразованіемъ организмовъ тѣмъ путемъ, какой считаетъ вѣроятнымъ ученіе Дарвина».

Такое разсужденіе, слѣдовательно, совершенно упускаетъ изъ виду, что изобрѣтеніе машины отъ начала до конца шло подъ руководствомъ психическаго фактора, который сознательно пользовался случайно встрѣченными имъ вспомогательными орудіями или образцами, комбинируя ихъ между собою согласно своимъ идеямъ и, такимъ образомъ, путемъ систематическаго размышленія и экспериментированія, мало-по-малу, довелъ машину до ея современнаго развитія. Случайными въ этомъ процессѣ были лишь попадавшіеся матеріалы, изъ числа которыхъ, однако, не случай, но интеллектъ избиралъ подходящіе; случайными, далѣе, были нѣкоторые внѣшніе импульсы, наводившіе различныхъ изобрѣтателей на тѣ или другія счастливыя идеи; но все это было работою мысли, все это были процессы, управлявшіеся представленіями и намѣреніями. Если этотъ дѣйствующій по конечнымъ (цѣлевымъ) причинамъ факторъ, въ существованіи и руководящей роли котораго рѣшительно невозможно сомнѣваться, попросту не принимать въ расчетъ, тогда, конечно, Бючли окажется правымъ, признавая за такимъ «ходомъ развитія машинъ» очень большое сходство съ развитіемъ организмовъ по представленію дарвинизма.

При помощи аналогичныхъ доказательствъ Бючли пытается установить, что даже Паренонъ своимъ происхожденіемъ обязанъ преемственному накопленію случайныхъ комбинацій. «Все цѣлесообразное и прекрасное, что случай произвелъ и передалъ черезъ гениальныхъ архитекторовъ съ ихъ также случайными идеями,—все это составило ту основу, на которую опирался строитель Паренона и съ помощью которой онъ, будучи самъ случайнымъ явленіемъ (между прочимъ въ смыслѣ особенно развитого чувства цѣлесообразнаго и прекраснаго), осуществилъ дальнѣйшій успѣхъ этого дѣла». Но если «гениальные» архитекторы появляются случайно, это еще не значитъ, что созданное гениемъ архитектора—дѣло случая. Простое опущеніе самаго существеннаго, именно оплодотворяющаго начала, умственной активности, приводитъ Бючли къ его партеногенезу*),

*) Игра словъ: паренонегенезъ—происхожденіе Паренона; партеногенезъ—въ зоологіи развитіе яйца безъ оплодотворенія. В. Ф.

причемъ вполне игнорируется, что художникъ творить, руководствуясь постоянно идеями, представленіями, конечными намѣреніями, и что въ этомъ процессѣ на долю случая приходится лишь сырой матеріалъ. «Геніальность» архитектора, какъ бы ни было случайно появленіе ея, не могла же заключаться во внѣшнихъ случайностяхъ, влиянію которыхъ онъ подвергался—иначе онъ не былъ бы геніальнымъ, а лишь счастливымъ—она заключалась въ его способѣ обработки этихъ случайностей, въ примѣненіи ихъ къ его цѣлямъ, въ подчиненіи его идеямъ.

Неудовлетворительность механистическаго толкованія заключается не въ томъ, что оно не отвергаетъ случая, но единственно въ томъ, что оно предоставляетъ ему руководящую роль въ происхожденіи цѣлесообразнаго. Непонятнымъ является не то, что вообще встрѣчаются случайности, но то обстоятельство, будто одни только случайности приводятъ къ возникновенію цѣлесообразныхъ образованій. Случайности, приведенныя Бючли относительно происхожденія паровой машины и Пареннона, не аналогичны тѣмъ случайностямъ, допущеніе которыхъ затруднительно при объясненіи цѣлесообразности; поясню это еще однимъ—почти излишнимъ послѣ всего сказаннаго—біологическимъ примѣромъ.

Рако-отшельникъ (*Pagurus*) не самъ создаетъ защитительную оболочку для своего тѣла, но заползаетъ въ пустую раковину морскихъ улитокъ и вмѣстѣ съ нею уже передвигается. Мы допускаемъ, что эта привычка образовалась лишь въ теченіе филогенетическаго развитія. Когда обстоятельства сложились для рака-отшельника такимъ образомъ, что занятіе чужого жилища оказалось для него практичнымъ, то наличие подходящихъ пустыхъ раковинъ оказалась, разумѣется, случайностью (какъ и теперь еще для каждого отдѣльнаго рака), то-есть такимъ фактомъ, самое появленіе котораго мы никоимъ образомъ не станемъ приводить въ причинную зависимость отъ эксплуатаціи его ракомъ, что, впрочемъ, понятно безъ особеннаго труда. Не случайная наличие подходящихъ раковинъ является здѣсь біологическою проблемою, но органическая загадка содержится въ вопросѣ: какимъ образомъ *Pagurus* дошелъ до того, чтобы пользоваться такими раковинами какъ жилищемъ? Не та случайность, что раковины оказались на-лицо, по та случайность, что у рака появился инстинктъ, побудившій его жить въ нихъ, вотъ что непонятно. То, что было случайнымъ въ процессѣ происхожденія паровой машины, можно поставить въ параллель съ случайнымъ существованіемъ подходящихъ раковинъ, а активность художника въ параллель съ тѣмъ неизвѣстнымъ намъ факторомъ, который создаетъ цѣлесообразность, заставляя рака цѣлесообразно воспользоваться случайно представив-

шимися ему раковинами. Итакъ, сравненія Бючли совсѣмъ не затрогиваютъ сути дѣла. Если птицѣ, вьющей гнѣздо, попадаетъ въ клювъ именно та или эта соломинка или пушинка, въ этихъ случайностяхъ не заключается никакой біологической загадки, но умѣнье вообще пользоваться этими случайностями—вотъ проблема, которая не разрѣшается для нашего каузальнаго мышленія допущеніемъ случая. Безъ затрудненія наше каузальное мышленіе допускаетъ такого рода случайности, какъ употребленіе нами на возстановленіе тратъ нашего тѣла какъ-разъ даннаго животнаго, даннаго куска хлѣба, даннаго количества кислорода; но считать случаемъ приобрѣтеніе нашимъ тѣломъ самой способности употреб-

лять эти предоставленныя случаемъ вещества для своего построенія, — такое допущеніе явно противорѣчитъ нашему каузальному мышленію.

Не тѣмъ отличается витализмъ отъ механизма, что онъ отказывается отъ каузальнаго (причиннаго) объясненія, но тѣмъ, что онъ для органической цѣлесообразности тре-



Рис. 59. Ракъ-отшельникъ (*Pagurus*).

буетъ каузальнаго объясненія, тогда какъ механизмъ старается игнорировать это властное требованіе нашего разума.

Дальнѣйшее совершенствованіе «случайно возникшаго организма, способнаго къ самосохраненію и размноженію», происходитъ, по Бючли, согласно теоріи отбора. Бючли вполне правъ, говоря, что для отношенія къ механизму имѣетъ коренное значеніе признаніе или отрицаніе дарвинова или сходнаго съ нимъ ученія; онъ правъ, считая отношеніе къ дарвинизму краеугольнымъ камнемъ въ проблемѣ механизма и витализма. Большое разочарованіе поэтому причиняетъ

Бючли читателю тѣмъ, что оставляетъ безъ разсмотрѣнія какъ-разъ «краеугольный камень» разбираемой имъ темы, отказываясь, такимъ образомъ, остановиться на вопросѣ, который имъ же справедливо былъ названъ сущностью его предмета. Однако, перемѣна взглядовъ на дарвинизмъ, обнаружившаяся въ послѣднее десятилѣтіе почти повсемѣстно, обусловлена такими мотивами, отъ которыхъ нельзя отдѣлываться простымъ замѣчаніемъ, что считаешь ихъ не выдерживающими критики.

О противникахъ дарвинизма говорится только слѣдующее: «Защитники безсознательно - цѣлесообразно дѣйствующаго принципа въ организмѣ являются противниками дарвинова ученія, которому они ставятъ въ упрекъ, что оно не въ состояніи будто бы объяснить въ достаточной степени всю широкую цѣлесообразность въ организмахъ. Однако же, именно сторонники этого взгляда часто возражали дарвинистамъ, что въ живыхъ существахъ есть много такихъ частныхъ организаціи, для которыхъ нельзя доказать цѣлесообразнаго значенія. Это бросилось въ глаза, повидимому, уже Шопенгауеру, послѣдовательному стороннику телеологическаго объясненія, и заставило его предположить нѣкоторымъ образомъ предѣлъ, за которымъ телеологическій принципъ перестаетъ быть дѣйствительнымъ. Итакъ, дарвинизму ставятъ въ вину, что онъ не способенъ объяснить происхожденіе многихъ частныхъ организаціи, такъ какъ цѣль ихъ неизвѣстна; и это дѣлаютъ большею частью именно тѣ, которые, съ другой стороны, настаиваютъ, что цѣлесообразная реакція есть общее свойство живыхъ существъ».

Прежде всего мы были бы очень признательны автору, если бы и здѣсь была предоставлена читателю возможность, познакомиться съ тѣми противниками дарвинизма, которыхъ Бючли въ данномъ случаѣ имѣетъ въ виду, въ оригиналѣ. Здѣсь упомянуть одинъ только Шопенгауеръ *), но, очевидно, не о немъ идетъ рѣчь. Шопенгауера, пожалуй, можно причислить нѣкоторымъ образомъ къ противникамъ Дарвина, такъ какъ, познакомившись незадолго до своей смерти съ дарвинизмомъ по реферату газеты «Times», онъ въ частномъ письмѣ называлъ это ученіе бессмыслицею; но упомянутого у Бючли упрека онъ въ отношеніи дарвинизма не высказывалъ. Если же, въ самомъ дѣлѣ, тѣ, кто цѣлесообразную реакцію признавалъ общимъ свойствомъ живыхъ существъ, ставили въ вину дарвинизму

*) Шопенгауеръ, высказавшій, правда, много мѣткихъ мыслей объ органическомъ мірѣ, не былъ, однако, какъ полагаетъ Бючли, послѣдовательнымъ виталистомъ. Воля, результатомъ которой является органическая цѣлесообразность, составляетъ въ то же время, согласно его ученію, сущность всѣхъ неорганическихъ явленій.

неспособность объяснить частности организаци въ силу ихъ безцѣльности, то въ отпикъ подобной ошибки всякій мыслящій человекъ будетъ одного мнѣнія съ Бючли. Но такъ какъ противники дарвинизма, противъ которыхъ возводится столь тяжкое обвиненіе, здѣсь, какъ уже было сказано, не названы, то не исключается возможность недоразумѣнія, тѣмъ болѣе, что Бючли, дѣйствительно, не всегда передаетъ чужія воззрѣнія съ достаточною точностью. Бючли, на примѣръ, говоритъ, будто многіе утверждаютъ, что цѣлесообразность въ организмахъ неограничена, что «цѣлесообразная реакція на внѣшнія воздѣйствія есть именно настоящая характерная черта организма». Я не знаю такого автора, который признавалъ бы цѣлесообразность организма неограниченною. Но изъ примѣчанія 23-го оказывается, что Бючли въ этомъ мѣстѣ имѣлъ въ виду меня. Дѣйствительно, я признавалъ цѣлесообразную приспособленность организма настоящею характерною его чертою, но никогда не называлъ цѣлесообразность неограниченною. Да и вообще объ объѣмѣ органической цѣлесообразности я высказался лишь въ одномъ мѣстѣ, въ слѣдующихъ выраженіяхъ *): «На что природа способна въ одномъ организмѣ, она не способна въ другомъ. Отрѣзанная нога у тритона отрастаетъ вновь, у человѣка же—нѣтъ, хотя и здѣсь это было бы нерѣдко очень цѣлесообразно. Но подобная ограниченность не есть еще нецѣлесообразность, и цѣлесообразный характеръ созидательной дѣятельности организма не мѣняется оттого, что существуютъ предѣлы, дальше которыхъ онъ идти не можетъ. Стало-быть, мы здѣсь имѣемъ дѣло не съ количественно неограниченною способностью, но со способностью своеобразнаго качества, которое заключается въ цѣлесообразности».

Слѣдовательно, я утверждалъ противное тому, что мнѣ можно было бы приписать, если держаться изложенія Бючли.

Если Бючли оспариваетъ воззрѣніе, будто способность организмовъ къ цѣлесообразной реакціи неограниченна, то, мнѣ кажется, ему вообще трудно будетъ отыскать себѣ противника. Того, кто вздумалъ бы защищать подобный тезисъ, стоило бы только заставить истолочъ лягушку въ ступкѣ и посмотрѣть, будетъ ли она и на такое воздѣйствіе реагировать цѣлесообразно, будетъ ли, слѣдовательно, способность къ цѣлесообразной реакціи безпредѣльна. Витализмъ утверждаетъ: въ организмахъ мы находимъ такой видъ реакціи, характерную черту котораго составляетъ цѣлесообразность, таковой реакціи мы не встрѣчаемъ у неорганическихъ тѣлъ. Это положеніе нельзя опровергать путемъ придачи ему слѣдующаго извращеннаго

*) «Zur Psychologie des Erkennens». Leipzig, 1897, стр. 19.

вида: въ организмахъ мы находимъ такой видъ реакціи, характерною чертою котораго является неограниченная цѣлесообразность; такое положеніе явно невѣрно, что не требуетъ никакихъ доказательствъ; бессмысленность его очевидна изъ того простого факта, что какъ механизмъ, такъ и витализмъ допускаютъ происходящее во время филогенеза совершенствованіе; слѣдовательно, усиленіе способности къ цѣлесообразной реакціи, ростъ этой величины, да и, вообще, атрибутъ безконечности не можетъ быть приписываемъ реальной величинѣ. Чтобы говорить о неограниченности, надо быть самому ограниченнымъ, и витализмъ рѣшительно не заслуживаетъ того, чтобы о немъ говорили, будто онъ въ реальномъ мірѣ считается съ безконечными величинами и думаетъ дальше, что безконечная величина можетъ быть еще увеличена.

Цѣлесообразность извѣстнаго способа реакціи, наблюдаемаго у организмовъ опредѣленнаго вида, не теряетъ своего характера и въ томъ случаѣ, если она проявляется не во всѣхъ обстоятельствахъ, или если организмы другого вида къ подобной реакціи неспособны; точно такъ же, какъ, на примѣръ, неосновательно было бы отрицать у умнаго человѣка разумъ по той причинѣ, что у другого человѣка такового не имѣется, или что самъ онъ не всегда поступаетъ разумно *).

На смѣшеніе качества съ количествомъ сводится и слѣдующій вопросъ Бючли. Онъ замѣчаетъ (въ примѣчаніяхъ): «Такъ, на примѣръ, Г. Вольфъ говоритъ: «Цѣлесообразная приспособленность есть именно то, что дѣлаетъ организмъ организмомъ, что составляетъ для насъ истинную сущность всего живого. Мы не можемъ себя представить организмъ безъ этой характерной черты (! **). Тутъ

*) См. также разъясненія Дриша объ ограниченіи регулятивной способности (Driesch, «Die organischen Régulationen», Leipzig, 1901, стр. 126).

**) Этотъ восклицательный знакъ принадлежитъ, разумѣется, Бючли: тутъ мнѣ, очевидно, дѣлается упрекъ, что я создаю свойства организмовъ не на основаніи опыта, а лишь на основаніи мышленія. Но всякій, кто прочтетъ упомянутое мѣсто въ связи съ контекстомъ, увидитъ, что ходъ моихъ мыслей таковъ: дарвинизмъ старается объяснить происхожденіе цѣлесообразности; но такъ онъ имѣетъ въ виду именно организмы, то является возможность только двоякаго рода: либо организмы цѣлесообразны, либо нѣтъ; въ первомъ случаѣ то, что требуется объяснить, уже предполагается даннымъ, во второмъ случаѣ дарвинизмъ требуетъ, чтобы мы себя представили такой организмъ, который не имѣлъ бы характернаго свойства цѣлесообразности. Но такой организмъ мы себя представить не можемъ, потому что, согласно нашему опыту, всякій организмъ обладаетъ этимъ свойствомъ, эта характерная особенность прямо входитъ въ составъ эмпирическаго понятія объ организмѣ (см. мою работу «Beiträge zur Kritik der Darwinschen Lehre», Leipzig 1898, стр. 62).

можно бы спросить: развѣ уродъ, способный прожить всего только нѣсколько часовъ и дней, стало-быть, совершенно нецѣлесообразное существо, не организмъ?» На это слѣдовало бы отвѣтить: до тѣхъ поръ, пока онъ живъ, этотъ уродъ обнаруживаетъ цѣлесообразныя реакціи, онъ не можетъ быть, слѣдовательно, названъ нецѣлесообразнымъ. Только то, что у него проявляется еще въ видѣ цѣлесообразныхъ функцій (дыханіе, кровообращеніе, чувствительность и т. д.), и дѣлаетъ его организмомъ. Уродъ происходитъ вслѣдствіе какого-нибудь вредоноснаго момента, возникающаго въ періодъ развитія. Организмъ не одаренъ способностью осиливать всякое подобнаго рода вредное начало въ такой мѣрѣ, чтобы все-таки закончить свое развитіе въ видѣ организма нормальнаго строенія и нормальной продолжительности жизни, и все это опять-таки доказываетъ только тотъ очевидный фактъ, что способность къ цѣлесообразной реакціи, какъ и все въ природѣ, имѣетъ свои границы. Съ такимъ же правомъ можно было-бы спросить: человѣкъ, пораженный молніей, съ парализованными конечностями, потерявшій сознание и могущій прожить въ такомъ состояніи всего лишь нѣсколько часовъ, развѣ онъ не организмъ? или: развѣ не организмъ—лягушка, у которой удаленъ головной мозгъ, и которая можетъ прожить только нѣсколько часовъ, будучи, слѣдовательно, совершенно нецѣлесообразнымъ существомъ? На всѣ подобнаго рода вопросы слѣдуетъ отвѣчать такъ: здѣсь рѣчь идетъ о поврежденномъ организмѣ, который, вслѣдствіе этого поврежденія, можетъ проявлять свои жизненные реакціи уже только въ ограниченномъ объемѣ и въ теченіе ограниченного времени, но который, пока живъ, обнаруживаетъ множество цѣлесообразныхъ реакцій, изъ которыхъ въ сущности и состоитъ его жизнь.

Вообще очень часто, когда прогивъ телеологіи выдвигаются такъ называемыя нецѣлесообразности, аргументація начинаетъ опираться на неподходящее значеніе словъ «цѣлесообразный» и «нецѣлесообразный». Понятіе «цѣлесообразный» въ біологическомъ или психологическомъ смыслѣ не является въ сущности противоположностью понятію «нецѣлесообразный» въ общежитейскомъ смыслѣ. Когда, напримѣръ, войско въ сраженіи теряетъ высшее предводительство, и отдѣльные небольшіе отряды продолжаютъ дѣйствовать на собственный страхъ безъ взаимной связи, то нерѣдко получается результатъ, который въ общежитейскомъ смыслѣ можетъ быть названъ нецѣлесообразнымъ. Тѣмъ не менѣе, эти малые отряды имѣютъ свои конечныя намѣренія (цѣли), они дѣйствовали, стало-быть, цѣлесообразно въ біологическомъ или психологическомъ смыслѣ, и ихъ дѣйствія должно обсуждать съ телеологической точки зрѣнія. «Цѣлесообразный» и «нецѣлесообразный» въ общежитейскомъ значеніи полу-

чаютъ смыслъ, сходный со смысломъ словъ «хорошій» и «дурной», «умный» и «глупый», «пригодный» и «негодный», тогда какъ телеологическое значеніе словъ отходить на задній планъ. Если упустить изъ виду это различіе въ отѣнкахъ, получатся ложные выводы. Указываютъ на неудачный исходъ какой-нибудь реакціи и объявляютъ ее нецѣлесообразной (въ общежитейскомъ смыслѣ, то-есть не цѣлесообразной (въ біологическомъ смыслѣ). Но для того, чтобы процессъ являлся цѣлесообразнымъ въ біологическомъ смыслѣ, то-есть требовалъ телеологическаго объясненія, вовсе не нужно, чтобы онъ приводилъ къ цѣли, нужно лишь, чтобы онъ стремился къ цѣли. Для телеологическаго толкованія успѣхъ, слѣдовательно, вовсе не долженъ приниматься въ расчетъ, и степень совершенства той или другой функціи для біологическаго обсужденія имѣетъ принципиально второстепенное значеніе.

Случаи, аналогичные вышеприведенному примѣру самостоятельно сражающихся военныхъ отрядовъ, встрѣчаются въ физиологіи, въ особенностяхъ въ физиологіи развитія; когда, вслѣдствіе вредныхъ вѣншихъ вліяній, нарушается единство управленія, то могутъ, напр., получиться уродливыя образованія, которые могутъ быть названы нецѣлесообразными въ обиходномъ смыслѣ слова, но не въ біологическомъ смыслѣ.

Основная біологическая задача касается, слѣдовательно, не количества, но качества, притомъ такого качества, самое существованіе котораго вообще не можетъ подлежать спору. Это не предположеніе, которое можетъ быть допущено одною точкой зрѣнія, отвергнуто—другою, это фактъ, который былъ найденъ въ дѣйствительности. Уже при одномъ только описаніи біологическихъ фактовъ нельзя обойтись безъ телеологическаго воззрѣнія *). Что стало бы съ физиологіей, если бы она перестала интересоваться цѣлью органовъ. Она рѣшаетъ вопросъ о цѣли, какъ уже было указано, и въ томъ случаѣ, когда замѣняетъ это слово выраженіями «функція», «работа», «физиологическое значеніе». Вѣдь, и Бюкли допускаетъ цѣлесообразность, когда говоритъ: «извѣстная сумма цѣлесообразныхъ реакцій—необходимое условіе для длительного сохраненія вида». Но доказательство ея необходимости для сохраненія не есть объясненіе ея происхожденія **).

Такимъ образомъ, въ дѣйствительности разница въ воззрѣніяхъ

*) См. Kant, «Kritik der Urtheilskraft. 2 Auflage, 1793. Стр. 334 и слѣд.

**) Стоитъ только подумать, какое мнѣніе мы составили бы себѣ о человѣкѣ, который на вопросъ, какимъ образомъ онъ составилъ себѣ богатство, далъ бы отвѣтъ: «если бы я не разбогатѣлъ, я бы погибъ». А затѣмъ подумайте о разницѣ между этимъ отвѣтомъ и тѣмъ, который вотъ уже 40 л. даетъ біологія на вопросъ: «какимъ образомъ произошла органическая цѣлесообразность?»

относится не къ вопросу о существованіи цѣлесообразности, но лишь къ вопросу, какъ слѣдуетъ къ этому факту относиться. Виталистъ и механистъ стоятъ передъ однимъ и тѣмъ же фактомъ. Механистъ говоритъ: онъ можетъ быть объясненъ механистически. Виталистъ говоритъ: до сихъ поръ это никому еще не удалось; ибо единственная попытка—Дарвинова—оказалась настолько неудачною, что большинствомъ біологовъ признается нынѣ ошибочною. Если же дарвинизмъ невѣренъ, то телеологическое воззрѣніе, которое онъ долженъ былъ устранить, остается въ силѣ до тѣхъ поръ, пока не появится наступающій «Ньютонъ біологіи» и не разрѣшитъ задачи болѣе счастливо. Вопросъ о томъ, можно ли надѣяться на появленіе такого Ньютона, не стоитъ даже обсуждать^{*)}, такъ какъ отвѣтъ, каковъ бы онъ ни былъ, не въ состояніи измѣнить даннаго положенія. Плѣнникъ, надѣющійся на свое освобожденіе, не становится благодаря своей надеждѣ свободнымъ, но долженъ примириться со своимъ положеніемъ, пока не явится въ самомъ дѣлѣ освободитель. Никто, вѣдь, еще не спорилъ противъ того, что естествоиспытатель имѣетъ не только право, но и обязанность прилагать механистическій масштабъ, до тѣхъ поръ, пока это хотя сколько-нибудь возможно, и къ органической природѣ^{**)}. Но не дѣло естествоиспытателя вдаваться въ аподиктическія увѣренія или хотя бы предположенія относительно познаній, могущихъ еще развернуться передъ человѣчествомъ въ будущемъ вѣкѣ; менѣе всего его дѣло возвѣщать совершенно недоказанное утвержденіе, какъ твердо установленную догму. Его задача установить то, что при помощи находящихся сейчасъ въ нашемъ распоряженіи средствъ доступно нашему познанію. Стало-быть, истинно научною точкою зрѣнія будетъ та, которая принимаетъ въ качествѣ специфической біологической проблемы данный фактъ органической цѣлесообразности, пока еще недоступный нашему пониманію, не отвергая этого факта и не замаскировывая его. Такова точка зрѣнія витализма.

*) Для одной части жизненныхъ явленій еще потому его не стоитъ обсуждать, что онъ уже разрѣшенъ. Ибо того, кто сегодня еще способенъ надѣяться найти для психическихъ явленій механическое объясненіе, мы можемъ спокойно приравнять въ классификаціонномъ отношеніи къ человѣку, надѣющемуся еще на изобрѣтеніе *perpetuum mobile*.

**) См. Kant, I. c., стр. 363.