О. Д. ХВОЛЬСОНЪ
Ордин. профессоръ С.-Петербургскаго университета

Гегель, Геккель, Коссутъ
и
Двѣнадцатая заповѣдь

КРИТИЧЕСКІЙ ЭТЮДЪ

СПб. PHYSICE КНИГОИЗДАТ 1911

О. Д. ХВОЛЬСОНЪ,

Орд профессоръ С.-Петербургскаго университета.

Гегель, Геккель, Коссутъ

и

Двѣнадцатая заповѣдь

КРИТИЧЕСКІЙ ЭТЮДЪ

С.-ПЕТЕРБУРГЪ

1911

13713

Типографія Акц. О-ва Тип. Дѣла въ СПб. (Герольдъ),
Изм. п., 7 рота, 26.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

стр.

Предисловіе 3

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

§ 1. Введеніе 5
§ 2. Время старое 6
§ 3 Время новое 10
§ 4 Двѣнадцатая заповѣдь 18
§ 5. Нѣсколько примѣровъ 24

ГЛАВА ВТОРАЯ

Гегель 28

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

§ 1 „Міровыя загадки“ 31
§ 2 Скромные вопросы 33
§ 3. Тогда во́ время слово замѣняетъ понятіе . . 38
§ 4 Изъ области физики 46
§ 5. Законъ субстанціи 64
§ 6. Законъ энтропіи 95
§ 7. Заключеніе 117

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Коссутъ 121

ГЛАВА ПЯТАЯ.

Заключеніе 137

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Эта книга была мною первоначально написана и издана въ 1906 г. на нѣмецкомъ языкѣ (второе изданіе 1908 г.), такъ какъ я полагалъ, что полемика противъ писателя, пользующагося огромною популярностью, въ особенности среди своихъ соотечественниковъ, должна появиться на доступномъ ему языкѣ. Нынѣ я считаю своевременнымъ появленіе русскаго изданія. Переводъ сдѣланъ моей дочерью, В. О. Хвольсонъ, при моемъ участіи; онъ снабженъ мною нѣкоторыми добавленіями.

О. Х.

Спб Ноябрь, 1910 г.

Неподвижныя звѣзды—это лихорадочная сыпь небеснаго свода.
Не можетъ быть больше семи планетъ.

„Но вѣдь это не соотвѣтствуетъ фактамъ“
„Тѣмъ печальнѣе для фактовъ“.

Гегель

(Начало девятнадцатаго столѣтія)

Кинетическая теорія матеріи не допустима
Второе начало механической теоріи тепла противорѣчитъ первому и потому недопустимо.

Гежкель.

(Начало двадцатаго столѣтія).

Законъ сохраненія массъ нечто иное, какъ положеніе: цѣлое равно суммѣ своихъ частей.
Законъ сохраненія энергіи нечто иное, какъ положеніе: причина равна слѣдствію.

Коссутъ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Философія и Естествознаніе.

§ 1 **Введеніе.** Въ этомъ небольшомъ сочиненіи я намѣреваюсь показать на нѣсколькихъ примѣрахъ, сколько зла проистекаетъ отъ того, что нѣкоторые авторы ученыхъ сочиненій не соблюдаютъ одной простой заповѣди, хотя необходимость ея соблюденія сама собою ясна. Несоблюденіе этой заповѣди является важнѣйшею, даже пожалуй единственною причиною того страннаго, почти загадочнаго обстоятельства, что одно изъ самыхъ могучихъ и интересныхъ современныхъ теченій человѣческой мысли не привело, несмотря на постоянно возобновляемыя попытки, къ сколько нибудь замѣтному, достойному вниманія, результату.

Когда читатель прочтетъ эту заповѣдь, напечатанную ниже, онъ улыбнется, пожалуй даже посмѣется надъ наивнымъ авторомъ, полагающимъ, что высказываетъ что-то новое, утверждая, что дважды два—четыре. Противъ этого я ничего не могу сдѣлать; я долженъ терпѣливо перенести насмѣшку, надѣясь, что при дальнѣйшемъ чтеніи читатель можетъ быть и перестанетъ смѣяться, и памятуя, что нужно всегда переждать конецъ, чтобы рѣшить, кто будетъ смѣяться послѣднимъ, а его смѣхъ, по нѣмецкой пословицѣ, самый лучшій (Wer zuletzt lacht, lacht am besten!).

Конечно, каждый найдетъ страннымъ и лишнимъ подробное указаніе на заповѣдь, которая оказывается столь же несомнѣнной истиной, какъ дважды два есть четыре, или—

называется четыре, какъ говоритъ Гёте. Но такое указаніе перестаетъ быть лишнимъ, когда каждый, если его спросить, объявляетъ эту заповѣдь несомнѣнно правильной, но постоянно грѣшитъ противъ нея, и въ своихъ сочиненіяхъ дѣйствуетъ такъ нелогично и неблагоразумно, какъ будто основой всѣхъ его разсчетовъ и умозаключеній являлось положеніе, что „дважды два—пять“.

Когда въ важнѣйшихъ случаяхъ вновь и вновь не соблюдается столь элементарная заповѣдь, и повторяется столь невѣроятная ошибка; когда видишь, что эта ошибка причиняетъ непоправимый вредъ, что могучее движеніе, подававшее самыя блестящія надежды, погибаетъ въ омутѣ безплодныхъ споровъ, — развѣ не имѣетъ каждый право сказать: „Но позвольте, господа, вѣдь вы всѣ забыли, что дважды два—четыре, а не пять! Вы не обратили вниманія на совершенно элементарное правило, и вслѣдствіе этого, вмѣсто дружной работы, вмѣсто взаимной поддержки и помощи, которая могла бы приблизить васъ къ рѣшенію высшихъ проблемъ, ваша работа приводитъ только къ спорамъ и къ озлобленію и къ чему-то еще болѣе худшему, о чемъ мы поговоримъ впослѣдствіи“. На чьей сторонѣ окажутся въ этомъ случаѣ смѣющіеся, если уже непремѣнно хотятъ смѣяться, когда слѣдовало бы плакать?

Вотъ съ такимъ то случаемъ мы будемъ здѣсь имѣть дѣло!

§ **2. Время старое.** За послѣднее десятилѣтіе во множествѣ появились соединяющія дорожки между двумя враждующими лагерями: философія и естествознаніе стали ближе другъ къ другу. Здѣсь не мѣсто подробно развивать эту многократно трактованную и за послѣднее время почти уже надоѣвшую тему. Мы можемъ ограничиться немногими словами.

Широкое философское теченіе когда то полагало, что свойства міра могутъ быть найдены a priori, безъ помощи опыта. Эта мысль несомнѣнно ошибочна, и громадная умственная работа была безполезно потеряна для человѣчества.

Естественныя науки шли самостоятельно своей дорогой и подарили намъ тѣ безчисленныя открытія, которыя останутся на вѣчныя времена характеристикой минувшаго столѣтія. Ободренныя своимъ успѣхомъ, онѣ и знать не хотѣли о той уздѣ, которую стремилась наложить философія; онѣ шли впередъ, не уклоняясь отъ испытаннаго пути, и наполняли изумленный міръ славою достигнутыхъ ими результатовъ. За ними слѣдовала техника, которая вызвала коренную перемѣну въ условіяхъ жизни человѣчества. Прогрессъ естественныхъ наукъ строился на результатахъ опыта, основаннаго на экспериментѣ и на наблюденіи. Но одного опыта оказалось не достаточно. Руководящей нитью при постепенномъ развитіи науки, при дальнѣйшемъ исканіи и открытіи, могучимъ рычагомъ движенія впередъ служила теорія, основанная на гипотезахъ. Она одна могла систематизировать матеріалъ, данный опытомъ, и построить изъ него тѣ гордыя, хотя отчасти и эфемерныя научныя зданія, которыя являются указателями состоянія науки въ данную эпоху. Чистый позитивизмъ, признающій только опытъ, недопускающій проникновенія за кулисы чувственно воспринимаемыхъ явленій, и отвергающій всякія гипотезы и теоріи, такъ же безсиленъ создать науку, какъ и его крайній антиподъ, чисто спекулятивная, отвергающая всякій опытъ, философія.

Опираясь на опытъ и на теорію, естествоиспытатели строили свои научныя зданія, которыя принадлежатъ къ величайшимъ твореніямъ человѣческаго генія.

Не обращая никакого вниманія на успѣхи естественныхъ наукъ, даже игнорируя ихъ существованіе, философія шла своими путями, продолжала она работать надъ тѣми великими проблемами, надъ которыми человѣческій умъ трудится съ незапамятныхъ временъ. Между этими проблемами находятся многія, не имѣющія почти ничего общаго съ естественными науками. Сюда несомнѣнно принадлежатъ проблемы, относящіяся къ теоріи познанія, проблемы формальной логики, многочисленныя, хотя и не всѣ,

проблемы психологіи. Сюда же принадлежатъ проблемы, относящіяся къ области этики и эстетики. Если допустить, что разработка этихъ проблемъ необходима, то приходится признать за философіей право заниматься ими, не заглядывая въ область естественныхъ наукъ. Но философія не довольствовалась этими задачами; она занималась также и такими, къ разработкѣ которыхъ уже приступали естественныя науки, или которыя онѣ давно рѣшили. И она относилась къ этимъ задачамъ по своему, какъ будто естественныя науки и не существовали, или же все ими созданное не имѣло никакой цѣны. Но и естествоиспытатели не оставались въ долгу. Они не скрывали своей ненависти къ философіи и увѣренности въ томъ, что все, созданное этой наукой, безполезно и ничего не стоитъ.

Такимъ образомъ развился между двумя могучими теченіями умственной работы человѣчества глубоко проникающій антагонизмъ. Было бы лишнимъ подробно распространяться здѣсь объ этомъ антагонизмѣ. Его проявленія всѣмъ извѣстны, и мы ограничимся немногими намеками. Мы не будемъ преувеличивать, но не будемъ и умалчивать; мы назовемъ, что нужно, настоящими именами. Какъ назвать тѣ чувства, которыя въ продолженіи многихъ десятилѣтій питали другъ къ другу естествоиспытатели и философы, чтобы выразиться коротко, ясно, откровенно и безпощадно? Это жестокія слова, но они правдивы, и мы не испугаемся ихъ грубости: высокомѣріе и презрѣніе! Къ этимъ двумъ чувствамъ прибавилось со временемъ еще третье; но объ этомъ послѣ.

Съ такими, правильно только что названными чувствами относился естествоиспытатель къ философіи, гордый своими дѣйствительно блестящими успѣхами, съ полнымъ сознаніемъ своей силы, увѣренный въ томъ, что опытъ и теорія даютъ достаточное на вѣчныя времена основаніе для дальнѣйшаго развитія его науки. Нужно ли это доказывать примѣрами, которые пожалуй будутъ имѣть характеръ анекдотовъ? Въ широкихъ кругахъ „философія“ и „вздоръ“ пред-

ставляли тождественныя понятія, и при спорахъ нерѣдко приходилось услышать уничтожающій аргументъ: „Ну что вы! Да вѣдь это — философія!“ Другими словами: „Дорогой коллега, вѣдь вы говорите вздоръ“.

Нѣкій естествоиспытатель былъ однажды застигнутъ врасплохъ своимъ коллегой, когда онъ изучалъ философское сочиненіе. Коллега очевидно подумалъ, что въ мозгахъ перваго появился нѣкоторый дефектъ; но изъ вѣжливости онъ ограничился замѣчаніемъ, что жаль, если его уважаемый товарищъ тратитъ свое драгоцѣнное время на чтеніе философскаго сочиненія; его другъ, „извиняясь“, указалъ, что онъ долженъ прочесть это сочиненіе, такъ какъ оно содержитъ сильные нападки на него самого. Такъ, въ широкихъ кругахъ, отрицали за философіей право на существованіе и жизнеспособность!

Тѣ же чувства, выше названныя правильными именами, преисполняли философа по отношенію къ естествознанію; но высокомѣріе было на этой сторонѣ пожалуй еще интенсивнѣе. Вѣдь философія—literae literarum, высшая или даже единственная истинная наука; вѣдь она—та мать, которая одна только и умѣетъ правильно руководить вѣчно несовершеннолѣтней дѣтской толпой остальныхъ наукъ, сопоставлять добытые ими результаты и давать имъ правильное освѣщеніе. То, что создавали остальныя науки, пожалуй, не было лишено интереса, но вѣдь оно представляло лишь болѣе или менѣе цѣнный, сырой матеріалъ, и только философія въ состояніи правильно построить изъ него истинныя научныя зданія. Въ особенности естественныя науки составляли quantité négligeable, и ни одинъ философъ не забывался до того, чтобы попытаться поближе познакомиться съ добытыми результатами, или скажемъ — съ фантазіями этихъ наукъ. Иногда случалось, что обсуждался вопросъ, принадлежащій къ ихъ области. Но какъ это дѣлалось! Издѣвательства и насмѣшки сыпались на голову естествоиспытателя, постыдно и ребячески заблуждавшагося. Его наука осуждалась съ невообразимымъ высокомѣріемъ, его самого

старались научить, какъ ему нужно поступать, или вѣрнѣе, читателю объясняли, какимъ образомъ можно замѣнить наивныя воззрѣнія естествоиспытателя прекрасными, простыми и, разумѣется, правильными разсужденіями и объясненіями философа. При этомъ философъ едва ли вѣрилъ въ возможность просвѣтить естествоиспытателя. Вѣдь его приходилось считать безнадежнымъ и едва ли достаточно подготовленнымъ для воспріятія истины. Онъ, очевидно, былъ убитъ, и это признавалось достаточнымъ.

§ 3. **Время новое.** Настало время новое. Абсолютное взаимное игнорированіе прекратилось; состоялось сближеніе между естествознаніемъ и философіей. Обоимъ стало ясно, что они имѣютъ много аналогичнаго, даже много общаго, хотя бы только въ своихъ цѣляхъ. И въ чемъ же до сихъ поръ, заключается результатъ этого сближенія? Какъ два одноименныхъ магнитныхъ полюса тѣмъ сильнѣе отталкиваются, чѣмъ болѣе они приближаются другъ къ другу, такъ и сближеніе между философіей и естествознаніемъ привело, въ области ихъ одноименныхъ задачъ, лишь къ усугубленію стараго антагонизма, къ усиленію существовавшаго между ними отталкиванія. И къ двумъ вышеназваннымъ, въ сущности даже пріятнымъ чувствамъ, прибавилось еще третье, имѣющее совсѣмъ иной характеръ; оно бушуетъ въ человѣкѣ и душитъ его и порывается вылиться въ сердитомъ поступкѣ: чувство озлобленія, чувство возмущенія!

Указать начало новой эпохи, разумѣется, невозможно. Движеніе начиналось понемногу, и въ очень давнія времена уже встрѣчаются отдѣльные его предвѣстники.

Съ неожиданною силою это движеніе вспыхнуло приблизительно 20 лѣтъ тому назадъ. Многочисленные естествоиспытатели стали издавать философскія, или якобы философскія изслѣдованія и разсужденія; и многочисленные философы начали публиковать свои естественно-научныя, или якобы естественно-научныя сочиненія.

Въ чемъ слѣдуетъ искать болѣе глубокія при-

чины этого могучаго умственнаго движенія, которое не могло не вызывать восторга у всякаго мыслящаго человѣка, и самыя блестящія надежды?

Философъ, очевидно, понялъ, что ему, по различнымъ причинамъ, было бы не безполезно ознакомиться съ работами естествоиспытателя.

Во-первыхъ, оказалось, что многіе вопросы, которые разрабатывалъ философъ, тождественны, или весьма близки къ вопросамъ, давно уже интересовавшимъ естествоиспытателя, при разборѣ которыхъ онъ пришелъ къ совершенно опредѣленнымъ результатамъ, представленіямъ, или гипотезамъ. Невозможно было, по прежнему, игнорировать эти работы, не рискуя впасть въ слишкомъ замѣтную односторонность и неполноту при разборѣ соотвѣтствующихъ вопросовъ. Нѣкоторыми результатами естественныхъ наукъ нельзя было пренебрегать уже по той простой причинѣ, что они сдѣлались достояніемъ всѣхъ образованныхъ людей.

Во-вторыхъ, философская критика естественно-научныхъ изслѣдованій давала новый матеріалъ философіи, стало быть и новыя темы для философовъ. Это обстоятельство очень важно въ такое время, когда число работающихъ, а потому и конкурренція сильно возросли не только въ промышленности, но и въ научной области; а потому новыя темы возникаютъ весьма кстати и встрѣчаются охотно. И здѣсь привлекаетъ новизна дѣла, хотя бы оно и оказалось сравнительно мало цѣннымъ. Изученіе результатовъ естественно-историческихъ изслѣдованій приводило, такимъ образомъ, по меньшей мѣрѣ, къ расширенію данной темы, что во многихъ случаяхъ являлось для философа не лишнимъ.

Въ-третьихъ, оказалось, что естественныя науки выработали нѣкоторыя весьма важныя положенія, необыкновенная общность которыхъ давала имъ, если такъ можно выразиться, философскій характеръ. Сюда относятся три основныхъ принципа физики: сохраненія матеріи, сохраненія энергіи и принципъ возрастанія энтропіи. Далѣе, нѣкоторые за-

коны и гипотезы обладаютъ общимъ, можно сказать міровымъ характеромъ. Сюда относится, напр., законъ инерціи, законъ Ньютона, относящійся къ всемірному тяготѣнію, гипотеза объ эфирѣ, атомная теорія въ ея современномъ видѣ, и, изъ другихъ областей, идея эволюціи, витализмъ и т. д.

Наконецъ, слѣдуетъ указать на тотъ важный фактъ, что на почвѣ чистаго естествознанія разбирались нѣкоторые вопросы, соотвѣтствующіе какъ бы пограничной области между естествознаніемъ и психологіей. Сюда относятся психофизическій законъ Вебера-Фехнера и ученіе объ обманахъ чувствъ.

Вотъ приблизительно всѣ, или, по крайней мѣрѣ, важнѣйшія причины, заставившія философа обратиться къ области чистаго естествознанія. Было бы лишнимъ приводить примѣры изъ литературы. Если въ „Журналѣ философіи и философской критики“ появляется статья „Второе начало энергетики и проблема жизни“, или, когда знаменитый философъ Е. Ф. Гартманъ пишетъ книгу: „Міровоззрѣніе современной физики“, то этимъ, думается, новая эра достаточно характеризована.

Обращаемся къ естествоиспытателю. Гдѣ, въ этомъ случаѣ, лежали настоящія причины того умственнаго движенія, которое, сначала робко выступая, разрослось въ могучій, непрерывно расширяющійся потокъ? Мы и здѣсь постараемся указать хотя бы лишь самыя важныя причины.

Мы упомянули выше, что опытъ и теорія составляли, вмѣстѣ, тотъ фундаментъ, на которомъ естествоиспытатели строили свои гордыя, хотя подчасъ и нѣсколько воздушныя научныя зданія. Появленіе новаго, философскаго, или, вѣрнѣе, философствующаго направленія въ естественныхъ наукахъ доказываетъ, что естествоиспытатель понемногу убѣдился въ недостаточности этого фундамента. Несомнѣнно, что на немъ можно было построить много прекраснаго, въ особенности много для техники важнаго открывалось, изучалось и примѣнялось. Но первичной и внутренней двигающей силой, вызвавшей естественно-историческія

изслѣдованія, вовсе не являлось желаніе найти что либо цѣнное для техники; этой силой было стремленіе понять окружающій міръ, проникнуть въ его тайны, найти отвѣтъ на длинный рядъ вопросовъ, послѣднее звено котораго составляетъ вопросъ объ отношеніи внѣшняго міра къ внутреннему міру человѣка, старинная проблема древней премудрости, вылившаяся въ словахъ: „Познай самого себя“.

Изслѣдователь, въ умѣ котораго жила и дѣйствовала эта сила, не могъ удовольствоваться тѣмъ, что указывалъ опытъ, и чему учила теорія, или—о чемъ она фантазировала. Онъ долженъ былъ идти дальше, ибо на каждомъ шагу возникали передъ нимъ и преслѣдовали его такіе вопросы, которыхъ не могли разрѣшить никакой опытъ и никакая теорія.

Вопросы теоріи познанія несомнѣнно были первыми, на которые пришлось натолкнуться естествоиспытателю, и они привели его въ чуждую ему, до того времени, область психологіи. Какимъ образомъ вызываютъ органы чувствъ познаніе внѣшняго міра? Какъ объектируется причина раздраженій, воспринимаемыхъ органами чувствъ, въ пространствѣ и во времени? На эти вопросы наталкивалъ мыслящаго изслѣдователя анализъ самыхъ элементарныхъ явленій. Мы видимъ изображеніе предмета въ зеркалѣ. Путемъ опыта былъ открытъ законъ отраженія, благодаря которому мы имѣемъ возможность построить мѣсто этого изображенія. Теорія выводитъ этотъ законъ, какъ слѣдствіе изъ нѣкоторыхъ опредѣленныхъ, гипотетическихъ представленій. Но ни тотъ законъ, основанный на опытѣ, ни эта теорія не могли объяснить, почему мы дѣйствительно видимъ предметъ на томъ мѣстѣ, гдѣ, по простому геометрическому построенію, должно находиться его изображеніе. Только теорія познанія, проникая глубже въ сущность этого чисто естественно-историческаго вопроса, могла объяснить этотъ фактъ. Здѣсь дѣло касается одного изъ простѣйшихъ случаевъ обмана чувствъ. Дальнѣйшее изученіе такихъ обма-

новъ постоянно приводило къ все бо̀льшему углубленію въ область теоріи познанія.

Критика фундаментовъ представляла второй широкій путь, заставившій естествоиспытателя направиться, или—заблудиться въ область философскихъ разсужденій. Мы ограничимся единственнымъ примѣромъ. Одну изъ основъ механики, а, стало быть, и физики, составляетъ законъ инерціи, который гласитъ, что движеніе тѣла, не подверженнаго никакимъ внѣшнимъ воздѣйствіямъ, происходитъ равномѣрно и прямолинейно. Допущенное безъ критики, это положеніе кажется простымъ и совершенно понятнымъ. Но критическое изслѣдованіе показало, что это основное положеніе совершенно непонятно, и что ясная, не двусмысленная его формулировка невозможна. Здѣсь не мѣсто распространяться объ этомъ спеціальномъ вопросѣ, которому посвящены многочисленныя изслѣдованія. Мы ограничимся указаніемъ на то, что та прямая, по которой должно было бы двигаться тѣло, не можетъ быть опредѣлена. Намъ понятно представленіе о прямой на поверхности земли, или въ нашей солнечной системѣ, въ системѣ неподвижныхъ звѣздъ и т. д. Но это лишь относительно прямыя линіи, т. е. линіи, кажущіяся наблюдателю прямыми, если онъ неизмѣнно связанъ съ землей,—или съ солнечной системой и т. д., и съ ними движется. Но въ упомянутомъ законѣ ничего не сказано о такой именно прямой, ибо рѣчь идетъ о тѣлѣ, совершенно лишенномъ воздѣйствія внѣшняго міра; ясно, что движеніе должно происходить по „абсолютной“ прямой, а попытка опредѣлить эту прямую приводитъ къ лабиринту безчисленныхъ вопросовъ, о которыхъ еще неизвѣстно, находятся ли они по эту, или по ту сторону границъ человѣческаго разумѣнія.

Къ подобнымъ же результатамъ приводитъ критическій анализъ и другихъ многочисленныхъ основъ естествознанія, даже если мы остаемся въ области одной мертвой матеріи. Живая клѣточка возбуждаетъ новый рядъ вопросовъ, которые группируются вокругъ великой проблемы жизни.

Изученіе законовъ природы открываетъ новый источникъ философскихъ разсужденій. Здѣсь возникаетъ вопросъ о томъ, гдѣ находятся границы приложимости этихъ законовъ въ пространствѣ. Дѣйствительны ли эти законы только для доступной нашему наблюденію части міра, или же мы имѣемъ дѣло съ законами вселенной? Можно ли вообще вводить въ естественныя науки представленіе о „вселенной“? Если неблагоразумно допускается такое представленіе, то передъ изслѣдователемъ возникаютъ безнадежные вопросы о пространствѣ и времени, о конечности и безконечности пространства.

Если изслѣдователь задумывается надъ сущностью открытыхъ имъ законовъ, надъ ихъ значеніемъ и надъ ихъ источниками, то онъ встрѣчается съ тѣми проблемами, которые группируются вокругъ закона причинности.

Если изслѣдователь броситъ взглядъ на исторію своей науки съ ея безчисленными ошибками и заблужденіями, если онъ взглянетъ на развалины давно покинутыхъ научныхъ зданій, составлявшихъ когда то гордость его учителей, и тутъ же поразмыслитъ о будущемъ, когда все, на что онъ теперь смотритъ съ гордостью, будетъ лежать въ развалинахъ, то онъ невольно поставитъ себѣ вопросъ: къ какимъ цѣлямъ стремится его наука и каковы ея задачи? Разысканіе явленій и ихъ всестороннее количественное и качественное изученіе могутъ быть только средствами для какой-то опредѣленной, конечной цѣли. Какъ формулировать эту конечную цѣль? Обычный отвѣтъ гласитъ: Естественныя науки должны объяснить явленія окружающаго насъ міра. Наивный отвѣтъ, приводящій къ труднѣйшему вопросу: Что значитъ объяснить? Отчаяваясь въ возможности найти „объясненіе“ явленій, въ какомъ либо смыслѣ этого слова, изслѣдователи нерѣдко приходили къ печальному результату: ничего не объяснять, но только описывать! И наукѣ грозила возможность превратиться въ дерево безъ корня и безъ вершины.

Каково, далѣе, значеніе теоріи и гипотезы? Съ теченіемъ времени, многочисленныя теоріи были покинуты. Ожидаетъ ли такая же судьба всѣ теоріи, какъ современныя, такъ и будущія? Если имъ всѣмъ уже при самомъ ихъ возникновеніи предназначена смерть, если имъ всѣмъ суждено эфемерное существованіе, — то не проще и не логичнѣе ли было бы совсѣмъ отъ нихъ отказаться и попытаться обойтись безъ нихъ? Правда, исторія науки показываетъ, что теоріи служили изслѣдователю полезными путеводителями, если онѣ содержали хоть что-либо аналогичное истинѣ. „Когда негръ исполнилъ долгъ, то онъ можетъ уходить!“ Нельзя ли теоріи и гипотезы замѣнить чѣмъ то другимъ, что оказывало бы тѣ же услуги? И такую замѣну фактически искали, и лишь вскользь мы замѣтимъ, что ощупью написанныя дифференціальныя уравненія въ физикѣ столь же допустимы, какъ ощупью построенныя гипотезы о сущности причинъ, дѣйствующихъ за кулисами явленій. Если всѣ гипотезы, которыя невозможно окончательно провѣрить, ошибочны, если, какъ говоритъ Мефистофель, всякая теорія сѣда, т. е. покрыта сѣдинами, приговорена къ смерти, то что же остается отъ исканія истины внѣ того, что поддается простому наблюденію и описанію? Можно ли вообще найти такую истину? Доступна ли она человѣческому разумѣнію, или же находится она за границами того, что мы можемъ понять? Можно ли надѣяться отыскать истину, или же слѣдуетъ съ самаго начала удовольствоваться исканіемъ ея тѣней, ея тусклыхъ, колеблющихся очертаній, или даже ограничиваться исканіемъ одного только пути, который ведетъ къ истинѣ, вѣчно остающейся, однако, за горизонтомъ ищущаго?

Изученіе исторіи развитія естественныхъ наукъ приводитъ и съ другой еще стороны къ вопросамъ философскаго характера Прежде всего сюда относится вопросъ о происхожденіи и эволюціи основныхъ представленій, или фундаментальныхъ величинъ, вопросъ о томъ, какъ эти представленія, одно за другимъ, или от-

дѣльно одинъ изъ другого развивались. Съ этимъ тѣсно связанъ вопросъ, насколько порядокъ, въ которомъ эти основныя представленія возникали, необходимъ, или является результатомъ случая, и какую роль здѣсь играли специфическія качества нашихъ органовъ чувствъ. Въ какомъ порядкѣ возникали бы эти представленія при иныхъ обстоятельствахъ, и какой модификаціи они въ этомъ случаѣ были бы подвержены? Изученіе этихъ и имъ подобныхъ вопросовъ весьма важно, такъ какъ оно даетъ понятіе о цѣнности основныхъ представленій, объ ихъ абсолютномъ, или относительномъ значеніи.

Мы попытались указать, по крайней мѣрѣ нѣкоторыя изъ причинъ, подъ вліяніемъ которыхъ естествоиспытатель не удовольствовался областью, посвященной опыту и теоріи, и вступилъ въ чуждую ему область философскихъ разсужденій. Онѣ вызвали могучій, ежедневно наростающій потокъ литературныхъ произведеній, одно изъ самыхъ удивительныхъ явленій въ области научной эволюціи. И здѣсь было бы излишне приводить примѣры. Назовемъ имена Гельмгольца, Маха, Герца, Больцмана, Оствальда и Геккеля. Замѣтимъ, что когда то столь презрѣнное, почти что неприличное слово „натурфилософія“ вдругъ стало въ высокой степени общеупотребительнымъ, ибо знаменитый естествоиспытатель (Больцманъ) сталъ читать лекціи о „Принципахъ натурфилософіи“, другой (Оствальдъ) пишетъ сочиненіе „Лекціи по натурфилософіи“ и издаетъ журналъ „Анналы натурфилософіи“ (Annalen der Naturphilosophie). Начинаетъ издаваться рядъ статей „О дидактикѣ и философіи естествознанія“, и вторая изъ нихъ (Höfler 1904) подъ названіемъ „Къ современной натурфилософіи“. Въ книгѣ, посвященной электротехникѣ (Heinke и Ebert) находится интересная глава „Общія разсужденія о научномъ значеніи вспомогательныхъ представленій“. Весьма извѣстный біологъ пишетъ съ большимъ литературнымъ успѣхомъ рядъ философскихъ сочиненій и между ними свои знаменитыя „Міровыя загадки“.

§ 4. **Двѣнадцатая заповѣдь.** Итакъ началось новое время, началось сближеніе между естествознаніемъ и философіей, великое и чудное умственное движеніе, которое казалось способнымъ возбудить самыя прекрасныя надежды. Естественныя науки и философія, соединившись въ общей работѣ, должны были достигнуть такихъ научныхъ успѣховъ, которые далеко превзошли бы все созданное этими науками въ отдѣльности. Естественныя науки внесли въ этотъ союзъ свой испытанный методъ конкретнаго экспериментальнаго изслѣдованія, а философія—развившееся за многія столѣтія спеціальное искусство глубоко проникающаго абстрактнаго анализа. Соединенныя, онѣ должны были завоевать міръ, начать новую эру въ исторіи умственной работы человѣчества.

Такъ оно казалось. Такія надежды были вызваны новымъ движеніемъ въ умѣ обрадованнаго наблюдателя, и преисполненный напряженнаго вниманія и нетерпѣнія, онъ сталъ ждать тѣхъ плодовъ, которые долженъ былъ принести этотъ давно желанный союзъ.

Но вышло иное, совсѣмъ иное! Сближеніе было только кажущимся. Оно не привело ни къ какому союзу, ни даже къ отдаленной тѣни взаимнаго пониманія и довѣрія, а плоды оказались гнилыми и безполезными.

Обманутый въ своихъ пылкихъ надеждахъ, наблюдатель съ удивленіемъ и огорченіемъ видитъ передъ собою столь неожиданный результатъ, и онъ спрашиваетъ себя: въ чемъ заключается причина?

Онъ изучаетъ работы философовъ, имѣющихъ естественно-историческую окраску, и философски окрашенныя работы естествоиспытателей, и съ особеннымъ интересомъ онъ читаетъ критики этихъ работъ и изслѣдованій въ журналахъ противной стороны.

И онъ находитъ искомую причину, онъ начинаетъ понимать, почему сближеніе, встрѣченное такими радостными надеждами, привело лишь къ усугубленію старинной вражды; почему къ прежнимъ чувствамъ, которыя

выше были названы вѣрными именами, прибавилось еще новое — чувство о з л о б л е н і я. И когда ему стала ясна настоящая, внутренняя причина этого безконечно печальнаго явленія, ему захотѣлось смѣяться, какъ, вѣроятно, засмѣется и читатель, когда узнаетъ, къ какому заключенію пришелъ наблюдатель.

Всякія сравненія, въ большинствѣ случаевъ, хромаютъ; въ нихъ слишкомъ часто замѣчается нѣчто какъ бы за волосы притянутое, нѣчто утрированное. И все таки эти сравненія полезны, ибо, даже перешагнувъ далеко за свою цѣль, они, по крайней мѣрѣ, указываютъ то направленіе, въ которомъ эта цѣль находится.

Мы постараемся нѣсколько насиловать нашу фантазію, вообразивъ, что з о о л о г і я и в с е м і р н а я и с т о р і я сблизились, найдя среди своихъ проблемъ нѣкоторыя, присущія обѣимъ наукамъ. Сюда можно, пожалуй, отнести проблему эволюціи, проблему постепеннаго развитія. Зоологъ изучаетъ исторію эмбріональнаго развитія (онтогенію) единичнаго существа и родовую исторію (филогенію) какой либо опредѣленной породы животныхъ. Историкъ спеціально изучаетъ дальнѣйшую исторію развитія одной изъ этихъ породъ—homo sapiens. Такимъ образомъ, работа историка является какъ бы продолженіемъ того, надъ чѣмъ трудился зоологъ. Удержимъ въ своемъ воображеніи эту фантастическую картину; предположимъ, что зоологія и всемірная исторія дѣйствительно встрѣтились на общей почвѣ, что зоологи занялись историческими вопросами, а историки— онтогеническими и филогеническими. Изъ возникшихъ, такимъ образомъ, работъ мы выпишемъ двѣ „цитаты“.

„Цитата“ изъ работы зоолога (появившаяся въ журналѣ, посвященномъ зоологіи):

„Все, что историки до сихъ поръ создали, не имѣетъ никакой научной цѣнности, такъ какъ употребляемый ими методъ изслѣдованія неправиленъ въ своихъ основаніяхъ и могъ привести лишь къ ошибочнымъ представленіямъ. Вся работа должна быть начата сначала, ибо такъ называе-

мые историческіе, въ дѣйствительности совершенно недоказанные факты, могутъ быть открыты и правильно поняты только тѣмъ методомъ, которымъ исключительно мы, зоологи, умѣемъ пользоваться. Всемірная исторія, очевидно, представляетъ лишь главу нашей науки. Нужно отказаться отъ ученія о переселеніи народовъ, ибо оно противорѣчитъ походамъ Наполеона, какъ во времени, такъ и, въ особенности, относительно ихъ направленія. Еще большой вопросъ, существовала ли когда нибудь Римская имперія, такъ какъ извѣстный латинскій изслѣдователь Колумбъ жилъ въ Америкѣ, а не въ Италіи".

Продолженіе да будетъ предоставлено фантазіи читателя!

„Цитата" изъ работы историка (появившаяся въ историческомъ журналѣ):

„То, что зоологи до сихъ поръ сдѣлали въ области эмбріологіи и, въ особенности, филогеніи, не имѣетъ никакой цѣнности, такъ какъ эти господа совершенно лишены историческаго чутья. Исторія развитія индивидуума, или цѣлаго класса животныхъ, очевидно, представляетъ только часть всемірной исторіи, и надъ ней можно работать только лишь тѣми методами, которые нами, историками, были разработаны и которыми исключительно только мы умѣемъ пользоваться. Теорія естественнаго подбора противорѣчитъ факту, что насѣкомыя кладутъ яйца; поэтому нужно отъ нея отказаться. Морская змѣя, питающаяся, какъ извѣстно, икрой кита, живетъ только въ прѣсной водѣ, и, по исторически твердо обоснованнымъ причинамъ, петрефакты могутъ быть лишь случайной игрой природы".

Терпѣніе, любезный читатель! Ты думаешь, никто не можетъ написать такого ужасающаго вздора? На первой страницѣ этой книжки ты найдешь невыдуманныя цитаты изъ двадцатаго столѣтія, которыя еще восхитительнѣе вышеприведенныхъ.

Но вернемся къ зоологу и къ историку, и спросимъ: какія чувства должны возбудить вышеприведенныя цитаты у другой стороны, предполагая, что онѣ появились въ соотвѣтствующихъ, спеціальныхъ научныхъ журналахъ и написаны учеными, пользующимися заслуженною извѣстностью. Очевидно, только одно чувство возмущенія и озлобленія.

Возмущенный, спрашиваетъ историкъ: Что общаго между переселеніемъ народовъ и Наполеономъ? Какъ можно Колумба считать за римлянина? А зоологъ: Что общаго между ученіемъ объ естественномъ подборѣ и тѣмъ фактомъ, что насѣкомыя кладутъ яйца? Кто же не знаетъ, что китъ—млекопитающее?

И молчаливый наблюдатель, привѣтствовавшій съ энтузіазмомъ сближеніе двухъ лагерей и возлагавшій на это великое событіе лучшія надежды, огорченно восклицаетъ:

„Господа! Прежде чѣмъ взять перо, чтобы писать о предметѣ, отдаленномъ отъ вашей собственной спеціальности, слѣдуетъ этотъ предметъ изучить добросовѣстно и съ большимъ прилежаніемъ. Сколько долгихъ годовъ вамъ понадобилось, чтобы достичь въ вашей спеціальности того положенія, которое вы занимаете? По сколькимъ невѣрнымъ дорогамъ вы блуждали въ юности, чтобы лишь въ болѣе зрѣломъ возрастѣ придти къ яснымъ представленіямъ, къ правильнымъ воззрѣніямъ, къ тому широкому кругозору, который изъ яснаго пониманія цѣльнаго почерпываетъ средства проникнуть въ детали? Ваши имена произносятся съ гордостью; съ довѣріемъ прислушиваются ученики къ вашимъ словамъ, ибо долгой работой, тяжелой борьбой вы завоевали себѣ право учить, это неоцѣнимое право, котораго не можетъ даровать ни одинъ король, ни одинъ императоръ. Неужели вы только свою науку считаете сложной, и думаете, что въ другихъ наукахъ можно ограничиться полузабытыми школьными познаніями, или, въ крайнемъ случаѣ нѣсколькими популярными статьями, чтобы не только съ

легкимъ сердцемъ и свободно судить о всѣхъ вопросахъ, но также получить право учить и даже просвѣщать знаменитѣйшихъ спеціалистовъ!

„Вы забыли двѣнадцатую заповѣдь (одиннадцатая уже существуетъ въ различныхъ формахъ):

„Никогда не пиши о томъ, чего ты не понимаешь.“

„Нѣтъ надобности вамъ объяснять, что значитъ „понимать“, ибо не малаго вы требуете на экзаменахъ отъ своихъ учениковъ, когда имъ приходится доказывать, что они понимаютъ предметъ“.

Вотъ что сталъ бы сердито говорить наблюдатель, встрѣтивъ тѣхъ завравшихся писакъ, зоолога и историка.

Смѣшна ли двѣнадцатая заповѣдь? Конечно! Ибо кто же когда либо сомнѣвался въ ея правильности? Какъ уже было сказано въ началѣ, она столь же сама собой разумѣется, какъ и слова: дважды два—четыре. Но если зоологъ и историкъ напишутъ вышеприведенный вздоръ, то слѣдуетъ имъ напомнить о забытой ими заповѣди

Мы указали выше, что сравненія, вообще, хромаютъ. Нужно ли было вообще это сравненіе, это фантастическое предположеніе насчетъ неудавшагося сближенія между зоологомъ и историкомъ? Да, оно было необходимо, такъ какъ оно вполнѣ аналогично печальнымъ результатамъ сближенія между философіей и естествознаніемъ. Разница лишь въ томъ, что важнѣйшіе элементы всемірной исторіи и зоологіи давно стали общимъ достояніемъ, между тѣмъ какъ этого нельзя сказать, напр., о другихъ естественныхъ наукахъ. Главнѣйшія положенія физики. химіи, геологіи, физіологіи и т. д. менѣе общеизвѣстны, чѣмъ, напр., главнѣйшіе факты всемірной исторіи.

Итакъ, вотъ какимъ оказался результатъ изслѣдованія, которое было предпринято, какъ выше сказано, наблюдателемъ, чтобы найти глубокую, внутреннюю причину печальной неудачи, которою кончилось сближеніе между философіей и естествознаніемъ. Обѣ стороны забыли двѣнадцатую заповѣдь: Никогда не пиши о томъ, чего ты не понимаешь.

Однако, возникаетъ важный вопросъ: кто же этотъ наблюдатель, который беретъ на себя смѣлость судить о работахъ ученыхъ, принадлежащихъ къ двумъ совершенно различнымъ спеціальностямъ? Не забылъ ли онъ самъ о существованіи двѣнадцатой заповѣди? Если его предметъ философія, то онъ можетъ судить о философскихъ сочиненіяхъ естествоиспытателей, но не объ естественно-историческихъ работахъ философовъ, и наоборотъ, если онъ самъ естествоиспытатель. Это важный вопросъ, разрѣшеніе котораго является необходимымъ для дальнѣйшаго, и мы отвѣтимъ на него открыто и честно.

Наблюдатель принадлежитъ къ лагерю естествоиспытателей. Единственное, что онъ можетъ себѣ позволить, это критика такихъ работъ, которыя относятся къ его спеціальности. Онъ имѣлъ бы, пожалуй, право рѣшить, забываютъ ли философы двѣнадцатую заповѣдь, когда они приступаютъ къ обсужденію естественно-историческихъ вопросовъ по этой спеціальности. Если онъ отвѣтитъ утвердительно, то можно предположить, что то же самое относится и ко всѣмъ остальнымъ спеціальностямъ изъ области естественно-историческихъ наукъ. Пожалуй онъ вправѣ выразить мнѣніе еще и о тонѣ, въ которомъ философы обсуждаютъ естественно-историческіе вопросы.

Однако, онъ совершенно не компетентенъ судить о философскихъ сочиненіяхъ, написанныхъ естествоиспытателями. Самое большее, что онъ можетъ сдѣлать, это также и здѣсь высказать свое мнѣніе о тонѣ, такъ какъ для этого не нужно быть спеціалистомъ.

Итакъ, казалось бы, что работа наблюдателя, съ самаго начала, какъ бы приговорена къ односторонности, которая должна лишить ее всякой цѣнности. Если онъ выведетъ изъ своихъ изслѣдованій только то заключеніе, что философы забываютъ двѣнадцатую заповѣдь, что они въ выше указанныхъ случаяхъ говорятъ о вещахъ, о которыхъ не имѣютъ никакого понятія, то его, пожалуй, станутъ считать пристрастнымъ. Даже если ему повѣрятъ, все же остается

открытымъ интересный вопросъ о томъ, виновата ли только одна сторона въ неудачѣ сближенія, или же обѣ стороны несутъ одинаковую вину, такъ какъ обѣ согрѣшили въ одинаковомъ направленіи. И онъ бы не предпринялъ всей этой работы, и эта маленькая книжка не появилась бы, еслибы онъ не открылъ одного факта, который основательно измѣнилъ положеніе дѣла, и недвусмысленно доказалъ, что обѣ стороны виновны. Это открытіе заключалось въ слѣдующемъ. Въ философскихъ работахъ естествоиспытателей, авторы иногда разбираютъ не только философскіе вопросы рядомъ съ вопросами ихъ собственной спеціальности, но затрагиваютъ и обсуждаютъ многое такое, что относится къ другимъ областямъ, между прочимъ и къ спеціальности наблюдателя И вотъ тогда рѣзко обнаружилось, что когда нѣкоторые естествоиспытатели выходятъ изъ своей области и обсуждаютъ вопросы, относящіеся къ другимъ естественно-историческимъ спеціальностямъ, то они уже забываютъ о двѣнадцатой заповѣди; они свысока обсуждаютъ и осуждаютъ вопросы, о которыхъ не имѣютъ никакого понятія, о которыхъ они знаютъ только по наслышкѣ, о которыхъ развѣ что прочли въ популярныхъ книгахъ, неправильно понявъ ихъ содержаніе. А они полагаютъ, что имѣютъ правильное представленіе объ этихъ вопросахъ, хотя они и не думали посвятить имъ того долголѣтняго труда, котораго они требуютъ отъ своихъ учениковъ, когда дѣло касается ихъ собственной спеціальности.

Этимъ открытіемъ вопросъ оказался рѣшеннымъ. Если естествоиспытатель забываетъ двѣнадцатую заповѣдь, какъ только онъ переходитъ въ сосѣднюю область естествознанія, то тѣмъ болѣе можно было ожидать, что онъ забудетъ ее, вступая въ столь чуждую ему область философіи.

Теперь наблюдатель могъ быть увѣреннымъ, что его никто не станетъ считать пристрастнымъ, и такимъ образомъ возникла эта маленькая книга.

§ 5. **Нѣсколько примѣровъ** Мы замѣтили выше, что въ продолженіи долгихъ десятилѣтій философы считали

ниже своего достоинства заниматься естественно-историческими вопросами; а если они занимались ими, въ немногихъ исключительныхъ случаяхъ, то они это дѣлали съ высокомѣрнымъ презрѣніемъ, съ насмѣшками и издѣвательствомъ. Мы ограничимся однимъ единственнымъ, но типичнымъ примѣромъ: Разсужденіе Шопенгауэра о разложеніи бѣлаго свѣта. Сомнительно, чтобы высокомѣріе, презрѣніе, насмѣшка и издѣвательство могли быть выражены еще сильнѣе, еще ярче, чѣмъ въ этомъ разсужденіи. Неслыханное и глубоко оскорбительное заключается *не* въ томъ, что Шопенгауэръ нападаетъ на принятое въ физикѣ представленіе о разложеніи бѣлаго свѣта, что онъ считаетъ его ошибочнымъ. Ничуть не бывало! Какъ и всякая теорія, какъ всякая интерпретація непосредственныхъ наблюденій, такъ и эта теорія можетъ быть ошибочной. Но тотъ, кто желаетъ ее опровергнуть и замѣнить другой, во всякомъ случаѣ обязанъ: во первыхъ, изучить всѣ относящіяся сюда явленія, во вторыхъ, показать слабыя стороны старой теоріи и, въ третьихъ, что самое главное, доказать, что предпочтенная авторомъ новая теорія дѣйствительно въ состояніи столь же хорошо объяснить всѣ относящіяся сюда явленія, т. е. свести ихъ къ объединяющему началу, какъ это удавалось старой теоріи, являющейся предметомъ его нападокъ. Если хотятъ замѣнить старое физическое ученіе о краскахъ новымъ, то слѣдуетъ показать, что это новое ученіе примѣнимо во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда возникаютъ краски, т. е., напр., при краскахъ поверхностныхъ и внутреннихъ, при отраженіи поляризованныхъ лучей, при преломленіи свѣта (простомъ и двойномъ), при диффракціи, при интерференціи простыхъ и поляризованныхъ лучей и т. д. Если бы Шопенгауэръ, которому всѣ эти явленія могли быть извѣстны, такъ бы и поступилъ, то физика была бы ему весьма обязана, такъ какъ всякая новая, научно обоснованная теорія имѣетъ свою цѣнность. Но ничего подобнаго не случилось! Великому философу очевидно и въ голову не пришло взять въ руки подробный учебникъ фи-

зики и внимательно изучить главы о цвѣтовыхъ явленіяхъ прежде, чѣмъ писать о краскахъ Не имѣя никакого понятія о многочисленности и многосторонности цвѣтовыхъ явленій, онъ осуждаетъ старое ученіе о краскахъ, осыпаетъ его издѣвательствами и насмѣшками и дѣлаетъ большее число грубыхъ научныхъ ошибокъ, чѣмъ находится фразъ въ его разсужденіи

Какія чувства должно было вызвать у естествоиспытателя это разсужденіе? Жесткое, грубое слово было написано нами: презрѣніе!

Но это старыя исторіи! Можетъ быть положеніе измѣнилось, можетъ быть философы поняли теперь, что нужно изучать естественно-историческіе вопросы, прежде, чѣмъ о нихъ писать. Прекрасный примѣръ, относящійся къ новѣйшему времени, и приведенный на первой страницѣ, даетъ ясный и убѣдительный отвѣтъ на этотъ вопросъ, и мы ниже поговоримъ объ этой цитатѣ подробнѣе. Приведемъ однако, въ видѣ дополненія, еще одинъ примѣръ.

Профессоръ физики А. читалъ популярный докладъ о гипотезѣ эфира. Послѣ окончанія доклада къ нему подходитъ его коллега, профессоръ философіи Б. и спокойно говоритъ слѣдующія прекрасныя слова: „Ну да! Вы пользуетесь эфиромъ, а я обхожусь безъ него“. Горячо поднялось въ груди перваго и закипѣло чувство возмущенія, озлобленія! Почему возникло въ немъ это чувство? Ужъ не оттого ли, что профессоръ Б. позволилъ себѣ сомнѣваться въ существованіи эфира? Нисколько! Профессоръ А. и самъ, можетъ быть, сомнѣвается въ существованіи эфира, считаетъ возможнымъ, что въ будущемъ эта теорія будетъ замѣнена другой, сущность которой трудно было въ то время предвидѣть. Но эта другая теорія должна оказаться по крайней мѣрѣ столь же плодотворной, какъ и старая теорія эфира, должна дать возможность обнять съ одной общей точки зрѣнія тысячи оптическихъ, магнитныхъ и электрическихъ явленій, указать ихъ общую причину. Подобно теоріи эфира, она должна дать объясненіе качественнымъ и количественнымъ соотно-

шеніямъ, играющимъ роль въ этихъ явленіяхъ, должна быть въ состояніи предсказать существованіе новыхъ, еще никогда не наблюдавшихся явленій, какъ это въ безчисленныхъ случаяхъ удавалось теоріи эфира. Обо всемъ этомъ профессору Б. даже и не снилось; оно для него такъ же мало существовало, какъ и безчисленныя явленія, начиная съ отражанія свѣтовыхъ волнъ и кончая конической рефракціей въ двуосныхъ кристаллахъ. Руководствуясь какими то общими разсужденіями, онъ составилъ себѣ нѣкоторую схему, въ которую не укладывалось представленіе объ эфирѣ. Стало быть, эфира не существуетъ, и докладъ профессора А. являлся результатомъ заблужденія, которое онъ самъ, профессорь Б., ясно видѣлъ и понималъ. Въ настоящее время наука, дѣйствительно, начинаетъ отказываться отъ стараго представленія объ эфирѣ; но это является результатомъ научнаго, глубоко проникающаго анализа явленій.

Слѣдуетъ ли обвинять философовъ въ томъ, что одинъ изъ нихъ сдѣлалъ замѣчаніе, epitheton ornans котораго мы предоставляемъ усмотрѣнію читателя? Да! ибо это замѣчаніе являлось въ высокой степени типичнымъ. Само собой разумѣется, что есть и исключенія; объ этомъ въ концѣ.

О философскихъ работахъ естествоиспытателей отчасти уже было сказано выше; добавимъ еще одно замѣчаніе. Слѣдуетъ имѣть въ виду, что, по крайней мѣрѣ въ Германіи, философское образованіе естествоиспытателей стоитъ несравненно выше, чѣмъ естественно-историческое образованіе философовъ. Исторію философіи, логику и психологію слушаютъ, если не ошибаюсь, всѣ студенты, стало быть и юные естествоиспытатели. Абсолютное незнаніе представляется, поэтому, невозможнымъ или весьма рѣдкимъ. Путь научнаго развитія философа, напротивъ, ведетъ далеко въ сторонѣ отъ всякаго соприкосновенія съ естественными науками.

Но именно это, хотя и существующее, но въ большинствѣ случаевъ весьма поверхностное философское образова-

ніе естествоиспытателя имѣетъ и свои отрицательныя стороны, ибо оно легко приводитъ къ соблазнительному выводу, что философствовать очень просто и легко, что философствовать, въ концѣ концовъ, можетъ каждый. Всего проще и скорѣе пойдетъ дѣло, если игнорировать всю гигантскую умственную работу двухъ тысячелѣтій, произвести tabula rasa, и начать сначала, предлагая свое собственное философское ученіе.

Въ нижеслѣдующемъ мы иллюстрируемъ двумя типичными примѣрами главную мысль нашего маленькаго сочиненія, и мы покажемъ, до какой степени естествоиспытатель и философъ, подчасъ, забывали о двѣнадцатой заповѣди и тѣмъ самымъ оказались виновниками жалкой безплодности одного изъ самыхъ могучихъ умственныхъ движеній. Мы въ достаточной степени объяснили выше, отчего намъ придется послѣдовать за естествоиспытателемъ не въ философскую, а въ нѣкоторую сосѣднюю естественно-историческую область.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

Гегель.

Любезный читатель вѣроятно уже догадался, какъ на основаніи сопоставленныхъ цитатъ на первой страницѣ, такъ еще болѣе на основаніи содержанія первой главы, что чисто спекулятивная натурфилософія упомянута въ заглавіи именемъ главнаго ея представителя Гегеля, и что здѣсь ей будетъ посвящено нѣсколько строкъ, не съ намѣреніемъ лягнуть лишній разъ скончавшагося льва. Цѣль совсѣмъ другая: мы желаемъ показать, что одинъ изъ современныхъ намъ естествоиспытателей ровно сто лѣтъ послѣ Гегеля высказывалъ мысли, которыя по внутреннему своему содержанію еще несравненно восхитительнѣе тѣхъ, часто приводимыхъ и много осмѣянныхъ изрѣченій великаго мыслителя.

Въ настоящее время всѣмъ ясно, что путь, по которому шла натурфилософія, былъ невѣрный. Свойства окружающаго насъ, доступнаго нашимъ наблюденіямъ, міра не могутъ быть качественно или количественно построены a priori. Лишь опытъ можетъ доставить намъ фактическій матеріалъ. Но это рѣшенные вопросы; путь давно признанъ ошибочнымъ, и было бы безцѣльно и неподходяще къ нимъ возвращаться, вновь ихъ выкапывать.

Болѣе умѣстными были бы нѣсколько словъ въ защиту. Слѣдуетъ вспомнить, какое это было время! Слѣдуетъ вспомнить, что естественныя науки находились тогда въ дѣтскомъ возрастѣ, что онѣ не имѣли ни того значенія, ни того распространенія, которыхъ онѣ достигли только впослѣдствіи. Поэтому и могло казаться, что существуютъ еще совсѣмъ иные пути, приводящіе къ истинѣ. Старая натурфилософія честно и настойчиво искала такой путь, съ громадной энергіей она стремилась найти его, и ей казалось, что она его нашла. Снимемъ шляпу передъ гигантской работой ума, и съ чувствомъ глубокаго уваженія произнесемъ имя давно побѣжденнаго противника.

Будемъ держаться подальше отъ всякаго высокомѣрія, не забывая, что и естественно-историческій методъ далеко не способенъ уберечь изслѣдователя отъ самыхъ глубокихъ и опасныхъ заблужденій. Онъ вѣдь не имѣетъ другого средства приблизиться къ истинѣ, кромѣ обработки того сырого матеріала, который окольнымъ и сложнымъ путемъ доставляютъ ему органы чувствъ; и онъ не знаетъ, въ какой мѣрѣ и въ какомъ направленіи органы чувствъ мѣняютъ и фильтруютъ вступающіе въ нихъ, извнѣ, потоки, и сколь многое, можетъ быть важнѣйшее, они совсѣмъ не пропускаютъ.

„Неподвижныя звѣзды—это лихорадочная сыпь небеснаго свода“. Весьма странная фраза! Курьезная фантазія! Обратимся однако къ нѣкоторымъ изъ новѣйшихъ теорій естествоиспытателей (новѣйшее вѣдь всегда называется „теоріей“, и лишь устарѣвъ, оно называется „фантазіей“). По одной изъ этихъ теорій матерія состоитъ изъ электро-

новъ, а электроны изъ сгущеннаго эфира. Подставимъ въ вышеприведенной фразѣ вмѣсто „небеснаго свода“ пространство, наполненное эфиромъ, въ которомъ распредѣлены неподвижныя звѣзды, т.-е. комки матеріи. Какъ возникли изъ эфира электроны, а изъ нихъ матерія? Какія необычайныя причины, какія аномальныя обстоятельства являлись при этомъ необходимыми условіями? Какія катастрофы, какіе пароксизмы? Можетъ быть матерія дѣйствительно лишь болѣзнь эфира? Такими разсужденіями мы, добродушно, могли бы нѣсколько смягчить безсмыслицу вышеприведенной фразы!

„Не можетъ быть больше семи планетъ“. Эта мысль невѣрная; путь, приведшій къ ней, былъ ошибоченъ, и факты ее опровергнули. Развѣ это такъ ужасно? Развѣ естественныя науки дѣйствительно уже такъ непогрѣшимы, что имѣютъ право въ продолженіи ста лѣтъ смѣяться надъ этою мыслью? Сколько тысячъ якобы истинъ установили естественныя науки дедуктивно или индуктивно въ продолженіи тѣхъ же ста лѣтъ, и сколько положеній признавали онѣ соотвѣтствующими дѣйствительности, хотя они впослѣдствіи были признаны ошибочными? Пути, которые къ нимъ приводили, оказались ложными.

„Но вѣдь это не соотвѣтствуетъ фактамъ“!

„Тѣмъ печальнѣе для фактовъ“!

Часто приводимый и сугубо осмѣянный діалогъ! Дѣйствительно ли онъ ужъ такъ смѣшонъ? Что такое „фактъ“? Развѣ такъ просто и недвусмысленно это понятіе? Фактическимъ слѣдуетъ признать лишь несомнѣнно истинное. Но гдѣ провести границу? Кто рѣшитъ, гдѣ должно кончиться сомнѣніе, и гдѣ колеблющаяся интерпретація наблюдателя должна перейти въ твердо установленный фактъ? Сколько милліоновъ „фактовъ“ оказались, со временемъ, ошибочными? Развѣ естествоиспытатель, найдя фактъ, который противорѣчитъ его теоріи, каждый разъ немедленно отъ этой теоріи отказывается? Не сомнѣвается ли онъ сначала въ самомъ фактѣ? Если онъ безусловно убѣжденъ въ правильности своей теоріи и

все же находитъ факты, ей противорѣчащія, тогда онъ, не долго думая, изъ этого выведетъ, что противорѣчіе должно быть кажущимся, и что „факты“ ошибочны. Это можетъ напр., случиться, когда физикъ откроетъ фактъ, противорѣчащій закону сохраненія энергіи. Тогда дѣйствительно окажется „печально“ для такого факта.

Старая натурфилософія умерла. Она шла по ложному пути, и это было причиною ея гибели. Безполезно продолжать надъ нею издѣваться и—de mortuis aut nihil aut bene. Снимемъ шляпу и возложимъ вѣнокъ на могилу честной, могучей работы ума, искавшей истину на пути, который казался ей правильнымъ, и не перестанемъ надѣяться, что черезъ сто лѣтъ наши любезные правнуки также не будутъ издѣваться и также возложатъ вѣнки на могилы нынѣ господствующихъ естественно-историческихъ теорій.

Глава третья.

Геккель.

§ 1. **„Міровыя загадки“**. Сочиненіе знаменитаго апостола ученія о естественномъ подборѣ, профессора Геккеля, „Міровыя загадки“ имѣло необычайный успѣхъ, рѣдкій въ области чисто научныхъ трудовъ. Книга переведена на различные языки; въ Англіи и въ Германіи появились народныя изданія. На экземплярѣ народнаго изданія, который лежитъ передо мной, напечатано „108 до 120 тысячи“; къ этому изданію относятся нижеслѣдующія цитаты.

Успѣхъ этого сочиненія понятенъ. Газеты, журналы, популярныя статьи и книги постоянно увеличиваютъ число лицъ, которыя въ различныхъ наукахъ кое что знаютъ и думаютъ, что кое что понимаютъ. Все шире и глубже проникаетъ во всѣ слои населенія то, что называется „образованностью“, и постоянно возрастаетъ число тѣхъ, кто старается достичь яснаго, законченнаго міровоззрѣнія, кто сто-

итъ безпомощно передъ загадками міра, ищетъ того Мессію который помогъ бы ему въ непосильный борьбѣ, объяснилъ бы роковыя противорѣчія, разрѣшилъ бы старыя, какъ міръ, загадки.

Такимъ Мессіей является передъ ними Геккель. Построенное имъ монистическое міровоззрѣніе представляется имъ законченнымъ цѣлымъ безъ пробѣловъ. безъ противорѣчій и—безъ загадокъ. Ибо изъ семи міровыхъ загадокъ, которыя du Bois-Reymond считалъ вѣчно неразрѣшимыми (ignorabimus!), можно по мнѣнію Геккеля (стр. 12) съ тремя покончить при помощи спеціальнаго „представленія о материи“, трое изъ нихъ окончательно разрѣшены „на основаніи современнаго ученія объ эволюціи“, а седьмое, свобода воли, есть „догматъ, основанный на недоразумѣніи, и въ дѣйствительности вовсе не существуетъ“.

Въ продолженіи тысячелѣтій человѣчество глубоко задумывалось надъ загадками міра, надъ загадками жизни. „Головы въ шапкахъ съ іероглифами,—головы въ тюрбанахъ и черныхъ беретахъ,—головы въ парикахъ и тысячи другихъ — бѣдныхъ потѣющихъ человѣческихъ головъ“ (Гейне). Въ отчаяньѣ восклицаетъ поэтъ: „И дуракъ ожидаетъ отвѣта“. И вотъ—загадки разрѣшены, а ожидавшій дуракъ оказался мудрецомъ, который не напрасно ждалъ. Какъ могло случиться, что экземпляры „Міровыхъ догадокъ“ Геккеля, этого „Новѣйшаго Завѣта“, раскупались только сотнями тысячъ, а не милліонами?

Обширная литература группируется вокругъ этого сочиненія, даже литература о литературѣ, такъ какъ ученикъ Геккеля, Генрихъ Шмидтъ, далъ въ свой брошюрѣ „Борьба за міровыя загадки“ (2 изд. 1900) сопоставленіе и критическую обработку разсужденій, появившихся по поводу этого знаменитаго сочиненія Геккеля.

Какъ велико число читателей этого сочиненія, которыя, прочтя его, закрывали книгу удовлетворенные и успокоенные, которые сполна воспринимали монистическое міровоззрѣніе и заключающееся въ немъ разрѣшеніе міровыхъ

загадокъ? Весьма интересный, къ сожалѣнію неразрѣшимый вопросъ! Мы можемъ лишь поздравить этихъ читателей и—позавидовать имъ. Счастливые люди, которымъ, благодаря этой книгѣ, удалось достичь того, чего тщетно добивались „тысячи бѣдныхъ, потѣющихъ человѣческихъ головъ“ за долгія тысячелѣтія—рѣшенія міровыхъ загадокъ!

Разумѣется, я безконечно далекъ отъ мысли критически отнестись къ монистическому міровоззрѣнію Геккеля, составляющему трудъ его жизни, ибо я твердо помню двѣнадцатую заповѣдь и не стану писать о томъ, чего не „понимаю“, т. е. чего я не изучалъ съ большимъ прилежаніемъ въ продолженіи многихъ лѣтъ. Лишь о томъ, что принадлежитъ къ моей спеціальности, что я въ теченіи тридцати лѣтъ изучалъ, обдумывалъ и преподавалъ, я могу дозволить себѣ критическое разсужденіе

Внѣ моей спеціальности, я, какъ профанъ, могу себѣ дозволить лишь скромно поставить нѣсколько вопросовъ. Книга написана именно для профановъ: она должна быть для нихъ понятной, должна ихъ убѣдить. Если на профана найдутъ сомнѣнія, онъ несомнѣнно имѣетъ право спрашивать, и онъ не обязанъ при этомъ помнить вышеприведенныхъ словъ поэта насчетъ дурака, ожидающаго отвѣта.

§ 2. **Скромные вопросы.** Въ сочиненіи Геккеля профанъ долженъ найти разрѣшеніе старыхъ мучительныхъ загадокъ, и при томъ не только тѣхъ семи, о которыхъ говоритъ du Bois-Reymond, но и многихъ другихъ, отчасти біологическаго, отчасти болѣе общаго направленія.

Великія міровыя загадки могутъ быть весьма различнаго характера

Есть загадки, для которыхъ, по внутреннему ихъ содержанію, мыслимо лишь ограниченное число рѣшеній, поддающихся точной формулировкѣ. Въ этихъ случаяхъ сущность загадки состоитъ въ томъ, что каждое изъ этихъ рѣшеній, по какимъ либо причинамъ, представляется намъ невозможнымъ. Окончательное „рѣшеніе“ такой загадки очевидно не можетъ состоять въ томъ, чтобы одно опредѣлен-

ное изъ этихъ мыслимыхъ рѣшеній аподиктически объявлялось вѣрнымъ и окончательнымъ. Ясно, что при этомъ необходимо подробно обсудить все то, что раньше было сказано противъ избраннаго рѣшенія; послѣ основательнаго изученія даннаго вопроса слѣдуетъ показать, какимъ образомъ могутъ быть уничтожены нападки и устранены противорѣчія. Если же это упускается, то вопросъ остается, какъ былъ, открытымъ, и предложенное псевдо-рѣшеніе удовлетворитъ лишь наивнѣйшаго профана, но ничего не дастъ дѣйствительному знатоку вопроса.

Къ другой группѣ принадлежатъ тѣ глубочайшія міровыя загадки, для которыхъ не существуетъ легко напрашивающагося и простого рѣшенія. Такія загадки тѣмъ чрезвычайно опасны, что легко заставляютъ искать и видѣть рѣшеніе въ пустой игрѣ словъ. Красивое, новое и весьма научно звучащее слово должно удовлетворить профана: „Ибо гдѣ отсутствуютъ понятія, тамъ во время замѣняетъ ихъ слово“; „Словами можно превосходно спорить, словами цѣлую систему создать“ (Гете); а вѣдь Геккель великій поклонникъ Гете вообще и „Фауста“ въ частности.

Къ загадкамъ перваго рода относится прежде всего та главная и величайшая міровая загадка, которая заключается въ вопросѣ: конеченъ или безконеченъ міръ? По видимому, никакихъ отвѣтовъ, кромѣ этихъ двухъ, и быть не можетъ, но допустить нельзя ни того, ни другого. Конечный, т. е. въ обыкновенномъ смыслѣ слова ограниченный со всѣхъ сторонъ міръ представляетъ явную нелѣпость, полную безсмыслицу. Безконечный міръ—это пустой звукъ, это слово, не имѣющее и той тѣни смысла, которая кажется скрытой въ отрицаніи грубо и осязательно понимаемой конечности. Математическое понятіе безконечно великаго просто и легко понятно, такъ какъ для него существуетъ точно формулированное опредѣленіе Но это полезное понятіе не приноситъ никакой пользы при наивно-неблагоразумной попыткѣ придать безконечному, какъ реально существующему, положи-

тельное опредѣленіе, рядомъ съ отрицательнымъ, втянуть его въ кругъ того, что представляется, хотя бы и неясно, но все же въ нѣкоторой степени понятнымъ.

Какъ нѣчто реальное, безконечность остается далеко за предѣлами этого обширнаго круга, пустымъ, ничего не выражающимъ словомъ. Недоступное нашему представленію, однако, нисколько не цѣннѣе очевидно невозможнаго. Отвѣтъ: „Пространство конечно“ не можетъ быть правильнымъ, онъ очевидно недопустимъ. Другое рѣшеніе: „Пространство безконечно“, вообще не есть рѣшеніе, ибо въ немъ нѣтъ и слѣда положительнаго содержанія.

Этому старому вопросу посвящена обширная литература и множество глубокихъ разсужденій, спеціально въ области астрономіи. А такъ какъ мы не можемъ принять ни одного изъ тѣхъ двухъ рѣшеній, то смѣлые люди поставили, кажущійся безсмысленнымъ, вопросъ о возможности третьяго рѣшенія. Здѣсь не мѣсто подробно разбирать интересную попытку, предпринятую въ этомъ направленіи, ибо, если я и многое прочелъ по данному вопросу, все же я не изучалъ его столь спеціально, какъ можно требовать отъ того, кто намѣревается учить. Памятуя двѣнадцатую заповѣдь, я охотно признаю себя профаномъ; не учить я намѣренъ, но лишь вопросы ставить и учиться. Поэтому ограничиваюсь немногими словами: окружность, благодаря своей кривизнѣ, замкнута сама въ себѣ; она не имѣетъ опредѣленныхъ границъ, и все же она не безконечна. Тѣми же свойствами, но въ двухъ измѣреніяхъ, обладаетъ поверхность шара, также благодаря своей кривизнѣ. Не можетъ ли пространство, по самой внутренней своей структурѣ обладать внутренней кривизной, быть замкнутымъ само въ себѣ, какъ окружность и поверхность шара? Безгранично и все же не безконечно; вездѣ начало и вездѣ конецъ, аналогично тѣмъ двумъ геометрическимъ фигурамъ. Надѣюсь, читатель не подумаетъ, что я намѣреваюсь защищать эту туманную попытку найти исходъ. Слѣдуетъ ли это указаніе на возмож-

ную аналогію съ совершенно яснымъ предметомъ, взятымъ изъ опыта, признать болѣе цѣннымъ, чѣмъ лишенное всякаго смысла признаніе безконечности міра, т. е. болѣе цѣннымъ, чѣмъ тотъ абсолютный нуль, — это дѣло вкуса. Кто безусловно устраняетъ мысль о такой аналогіи, тотъ „столь же уменъ, какимъ онъ былъ и раньше“. Я указалъ на эту попытку найти исходъ, не съ цѣлью пропаганды, на что не имѣю права, но для напоминанія о томъ, что даже при самомъ поверхностномъ изученіи вопроса, при познаніяхъ профана, вопросъ о пространствѣ представляется широкою, многостороннею и сложною проблемою. Эдуардъ фонъ Гартманъ, который превосходно показалъ, какъ слѣдуетъ держаться двѣнадцатой заповѣди, высказался въ своемъ сочиненіи „Міровоззрѣніе современной физики“ и по этому вопросу, хотя и кратко, но правильно и съ глубокимъ пониманіемъ. Вотъ гдѣ можно поучиться, какъ слѣдуетъ поступать въ подобныхъ случаяхъ!

И какъ же разрѣшаетъ Геккель эту міровую загадку? Очень просто, очень коротко и смѣло, и весьма удобнымъ способомъ: онъ объявляетъ (стр. 11), что міръ безконеченъ и безграниченъ. Но гдѣ же остается научное изслѣдованіе? куда дѣвался разборъ всего того, что астрономы приводили, какъ возраженія противъ безконечности?

Безчисленные примѣры такого способа рѣшенія міровыхъ загадокъ можно найти въ постоянно наростающемъ потокѣ наивной и для профановъ предназначенной литературы, находящей благодарную и слѣпо вѣрующую публику въ средѣ наивныхъ профановъ; но уже полу-профаны съ улыбкой или сердито бросаютъ эти произведенія научнаго недомыслія, или жалкой спекуляціи въ корзину для ненужной бумаги. Не согрѣшилъ ли Геккель противъ двѣнадцатой заповѣди уже въ этомъ вопросѣ, когда онъ рѣшалъ великую загадку, наивно не подозрѣвая, каково ея значеніе и какъ она сложна и обширна. Неужели тотъ дуракъ, о которомъ, говоритъ поэтъ, и который тысячи лѣтъ ждалъ

отвѣта, дастъ себя одурачить и не пойметъ, что это рѣшеніе, вообще, не есть рѣшеніе, а лишь безсодержательное слово, съ которымъ даже нѣтъ возможности „превосходно спорить“? Намъ придется еще не разъ возвращаться къ этому вопросу.

И для глубокаго, какъ бездонная пропасть, вопроса о свободѣ воли существуютъ лишь два мыслимыхъ рѣшенія: Или свобода воли существуетъ, или—ея нѣтъ! Быть или не быть—вотъ вопросъ, возникающій и здѣсь. Долгіе годы прилежной работы нужны для того, чтобы изучить лабиринтъ этой древней проблемы. Великій и честный изслѣдователь въ отчаяніи говоритъ „ignorabimus“; другіе же продолжаютъ искать, размышлять, взвѣшивать и дерзновенно надѣяться.

Свободной воли не существуетъ, говоритъ Геккель; споръ окончательно рѣшенъ (стр. 55), это ничто иное, какъ догматъ, основанный на недоразумѣніи (стр. 13). Неужели дѣйствительно находятся люди, мыслящіе люди, которые, въ иное время, несомнѣнно съумѣли бы отличить блестящую мишуру отъ драгоцѣннаго камня, и не сочли бы фокусника за колдуна, и которые, все-таки, позволяютъ ослѣпить себя такимъ рѣшеніемъ старой проблемы? Этого быть не можетъ! Только тотъ, кто безсмысленно повторяетъ чужія слова, кто все, что блеститъ принимаетъ за золото, и, не критикуя, вѣритъ всему, что ему предлагаютъ подъ ученымъ гарниромъ, только тотъ можетъ принять эти догматическія положенія за истину и повѣрить, что такъ легко перекидывается мостъ черезъ пропасть, отдѣляющую насъ отъ познанія истины. Но тотъ, кто знаетъ, какъ глубока и широка эта пропасть и сколько „тысячъ бѣдныхъ, потѣющихъ человѣческихъ головъ“ съ тоскою, но напрасно смотрятъ черезъ нее, но не могутъ узрѣть истины, тотъ лишь плечами пожметъ, да головою покачаетъ, услыхавъ о столь же смѣломъ, сколь наивномъ утвержденіи, будто бы уже не существуетъ той пропасти, будто мы уже стоимъ на томъ берегу ея, передъ картиной, съ которой упала завѣса, передъ раз-

рѣшенной загадкой. Но недостаточно утверждать, что великое достигнуто; надо дойти до него путемъ упорной борьбы и работы. И человѣчество борется и будетъ впредь бороться, подчиняясь горячему стремленію къ истинѣ и никогда не теряя надежды, что ему удастся къ ней подойти. Съ чувствомъ благодарности и глубокаго уваженія произносятся имена великихъ изслѣдователей, указавшихъ человѣчеству новые пути и двинувшихъ его, хотя на одинъ шагъ черезъ густой туманъ по направленію къ истинѣ, какъ звѣзда манящей къ себѣ издалека. Съ улыбкой сожалѣнія, но безъ укоризны смотритъ оно на тѣхъ заблудшихся, которые не замѣчаютъ тумана, не видятъ пропастей, и полагаютъ, что возможно однимъ смѣлымъ разбѣгомъ перескочить въ царство истины, гдѣ уже нѣтъ загадокъ, нѣтъ тѣхъ „дураковъ“, такъ какъ всѣ отвѣты уже найдены. Безъ укоризны, но съ грустью смотритъ дружина мыслителей, не перестающихъ продолжать своей трудной и кропотливой работы, на легкомысленную, соблазненную толпу, которая восторженно привѣтствуетъ тѣхъ заблудившихся, чувствуетъ себя великой, когда ей грезится, что она уже всего достигла, все поняла, и которая въ наивномъ ослѣпленіи принимаетъ блуждающій огонекъ за яркое солнце. Но блуждающій огонекъ гаснетъ, и тѣ, отважно забѣгавшіе впередъ, оказываются дальше отъ истины, чѣмъ тотъ, кто медленно шелъ, спокойно обдумывая каждый свой шагъ. Не укоризна, — но все-таки злая судьба, горькое наказаніе оказывается удѣломъ тѣхъ лжепророковъ: человѣчество проходитъ мимо нихъ и — забываетъ ихъ имена!

§ 3. **„Тогда во время слово замѣняетъ понятіе.“** Въ предыдущемъ параграфѣ полупрофанъ позволилъ себѣ спросить, возможно ли, чтобы не-профанъ призналъ настоящимъ рѣшеніемъ міровой загадки простое утвержденіе, что слѣдуетъ остановиться на одномъ изъ двухъ одинаково невозможныхъ ея рѣшеній, и не будетъ ли это только толпа совершенныхъ профановъ, которая съ благодарностью даетъ себя ослѣплять блуждающими огоньками. Это не значитъ,

что общая черта всѣхъ профановъ—принимать на вѣру и безъ критики любое рѣшеніе загадки. И среди профановъ встрѣчаются научно дисциплинированныя лица, которымъ внутренній голосъ совѣтуетъ быть осторожными. Даже въ чуждыхъ имъ областяхъ они твердо держаться опредѣленныхъ внѣшнихъ признаковъ истинной науки, и гдѣ эти признаки отсутствуютъ, они покачиваютъ въ раздумьи головой, — упрямо отказываются отъ самаго красиваго разъясненія и утверждаютъ, что они послѣ разъясненія ничуть не стали умнѣе Но не только отсутствіе опредѣленныхъ признаковъ заставляетъ недоумѣвать этихъ неблагодарныхъ профановъ. Еще гораздо худшее впечатлѣніе производитъ на этихъ твердоголовыхъ присутствіе нѣкоторыхъ опредѣленныхъ признаковъ, составляющихъ спеціальную принадлежность каждой ложной науки. Сюда относится, какъ извѣстно, замѣна ясной мысли, или научно обоснованнаго, и во всѣхъ его послѣдствіяхъ изученнаго предположенія, совершенно новой, замѣчательно красивой комбинаціей словъ, или просто новыми терминами, корни которыхъ непремѣнно должны быть взяты изъ классическихъ языковъ Пустыя, ослѣпляющія слова, которыя авторъ выдвигаетъ, чтобы заставить думать, что онъ открылъ истину и рѣшилъ загадку. Наивный профанъ съ удивленіемъ прислушивается къ новому слову и взаправду видитъ научную реальность тамъ, гдѣ ничего нѣтъ кромѣ пустого звука, кромѣ призрака безъ всякаго содержанія.

И вотъ одинъ изъ этихъ твердоголовыхъ профановъ внимательно изучилъ „Міровыя загадки“ съ твердой надеждой—поучиться, найти въ нихъ разъясненіе цѣлаго ряда важнѣйшихъ вопросовъ, хотя и весьма далекихъ отъ его спеціальности, но все же въ высокой степени его интересующихъ. Онъ тщательно записывалъ прочитанные отвѣты, и такимъ образомъ получился списокъ семи вопросовъ и отвѣтовъ, маленькая коллекція, экстрактъ. характерный для всей книги. Дѣло касается слѣдующихъ вопросовъ:

1. Какимъ образомъ возникло первое движеніе?
2. Что такое жизнь?
3. Что такое душа?
4. Какимъ образомъ возникло сознательное ощущеніе?
5. Что такое воля?
6. Что происходитъ при оплодотвореніи?
7. Чѣмъ объясняется наслѣдственность?

Найдется ли на бѣломъ свѣтѣ хоть одинъ образованный человѣкъ, котораго не заинтересовали-бы эти вѣчные вопросы, который не согласился бы пожертвовать временемъ и трудомъ, если бы ему съ достовѣрностью было обѣщано, что онъ найдетъ отвѣтъ хотя бы на одинъ изъ этихъ вопросовъ? Въ „Міровыхъ загадкахъ“ всѣ эти вопросы разрѣшены, а именно слѣдующимъ образомъ.

1. Вопросъ: Какимъ образомъ возникло первое движеніе?

Отвѣтъ: Движеніе есть имманентное и первоначальное свойство матеріи (стр. 97).

Космогенитическія теоріи разбивались до сихъ поръ объ этотъ вопросъ, объ эту вторую міровую загадку Дюбоа-Реймона. А между тѣмъ оказывается, что отвѣтъ такъ простъ: имманентное первоначальное свойство! Слѣдуетъ замѣтить, что здѣсь рѣчь идетъ не о безпорядочномъ движеніи молекулъ, самое существованіе которыхъ, по нашимъ современнымъ представленіямъ, пожалуй и дѣйствительно можно считать неразрывно связаннымъ съ ихъ движеніемъ. О нѣтъ! Рѣчь идетъ о возникновеніи такъ называемаго упорядоченнаго движенія болѣе обширныхъ, или даже гигантскихъ молекулярныхъ комплексовъ, т. е. тѣлъ, обладающихъ большою массою, о возникновеніи поступательнаго или вращательнаго движенія. Изучилъ и понялъ ли Геккель этотъ вопросъ, когда вздумалъ разрѣшить его словами „имманентное“ и „первоначальное“? Пустыя слова!

2. Вопросъ: Что такое жизнь?

Отвѣтъ: Исключительно только физико-химическія свой-

ства углерода—и въ частности твердое и жидкое состоянія и легкая разложимость весьма сложныхъ по составу бѣлковыхъ углеродныхъ соединеній—вотъ механическія причины тѣхъ особыхъ явленій движенія, которыми организмы отличаются отъ не-организмовъ, и которыя въ тѣсномъ смыслѣ слова называются жизнью (стр. 103).

Короче выражаясь: своеобразныя явленія жизни являются слѣдствіемъ своеобразныхъ свойствъ углерода. Слѣдуетъ твердо помнить, что дѣло касается здѣсь всѣхъ явленій жизни, совокупности всѣхъ признаковъ, которые отличаютъ живое отъ мертваго. Сюда принадлежатъ и тѣ разнообразныя и важныя явленія, наблюдавшіяся у тѣхъ сочетаній молекулъ, которыя, хотя они и прошли по землѣ безъ души и безъ свободной воли, все же образовали интересный рядъ, и стали извѣстны подъ именами: Евклидъ, Архимедъ, Галилей, Паскаль, Ньютонъ, Лапласъ, Кювье, Гаусъ, Френель, Фарадей, Либихъ, Гельмгольцъ, Менделѣевъ, Александръ, Ганнибалъ, Петръ, Наполеонъ, Леонардо, Рафаэль, Торвальдсенъ, Бетховенъ, Вагнеръ, Шекспиръ, Гете, Пушкинъ, Толстой, Бисмаркъ, Аристотель, Кантъ и многихъ другихъ. Но, конечно, первымъ здѣсь слѣдуетъ назвать стоящаго еще неизмѣримо выше названныхъ, того, кто разрѣшаетъ всѣ міровыя загадки—если такой человѣкъ найдется.

Итакъ, все дѣло въ углеродѣ и въ его способности образовывать бѣлковыя вещества. Однако твердоголовый, и, къ несчастью, испорченный изученіемъ другой науки, профанъ не хочетъ успокоиться. Онъ никогда не занимался химіей (кромѣ такъ называемой физической); но отъ поры до времени онъ всетаки заглядываетъ съ ненужнымъ любопытствомъ въ химическіе журналы. Онъ знаетъ, что путемъ синтеза уже получены весьма сложныя соединенія углерода, и что въ другихъ соединеніяхъ нашли, при помощи анализа, сотню и еще большее число атомовъ въ одной молекулѣ. Всѣ эти соединенія столь же мертвы, какъ и кусокъ мерт-

ваго, чернаго угля. Онъ, далѣе, знаетъ, что химики, не переставая, трудятся надъ изученіемъ строенія бѣлковыхъ веществъ, и что синтетическое полученіе этихъ веществъ, можетъ быть въ 21 столѣтіи, не представляетъ безнадежной проблемы. Будетъ ли первое бѣлковое вещество, которое однажды (а можетъ быть и очень скоро!) образуется въ колбѣ будущаго безсмертнаго ученаго, дѣйствительно живымъ? Или будетъ еще чего-то недоставать, какого нибудь пустяка, какъ это случилось съ тѣмъ изобрѣтателемъ, который былъ увѣренъ, что построилъ perpetuum mobile, хотя въ его аппаратѣ недоставало сущаго пустяка, а именно задвижки, которая безостановочно двигалась бы взадъ и впередъ? Далѣе, тому же профану представляется, что смерть и жизнь довольно таки рѣзко отдѣлены другъ отъ друга, и онъ ставитъ наивный вопросъ: чѣмъ отличается живой быкъ отъ только что убитаго, у котораго бѣлковыя вещества еще совершенно цѣлы? Ему помнится, что онъ когда то и гдѣ то читалъ объ умираніи клѣточки и о разложеніи клѣточнаго вещества, и онъ спрашиваетъ: умираетъ ли клѣточка вслѣдствіе распаденія бѣлковыхъ веществъ, или же она разлагается оттого, что умерла? Онъ узналъ, что жизнь представляетъ особенность углерода, и онъ желалъ бы дополнить свои познанія отвѣтомъ на вопросъ: Что такое умираніе? И это еще не все! Тотъ же профанъ немного занимался астрофизикой, и онъ убѣдился, что природа строитъ не по одному шаблону, но мѣняетъ, въ безконечномъ разнообразіи, формы, обстоятельства и условія. Предположеніе, что жизнь существуетъ исключительно на нашей маленькой землѣ, представляется ему нелѣпымъ, и онъ любитъ рисовать себѣ фантастическія картины жизни на одной изъ планетъ Сиріуса, или въ туманномъ пятнѣ Ориона. Не въ другія ли формы выливается тамъ жизнь? Не можетъ ли тамъ сѣра или боръ играть роль совершенно отсутствующаго углерода? Не можетъ ли, въ другомъ мѣстѣ, для существъ, живущихъ въ атмосферѣ синильной кислоты, нашъ кислородъ оказываться страшнымъ ядомъ? Безплод-

ные вопросы, на которые нѣтъ отвѣта. И именно потому, что отвѣта нѣтъ, онъ считаетъ и тотъ отвѣтъ, который заключается въ утвержденіи, что жизнь во всемъ мірѣ должна быть связана съ бѣлковыми веществами, а также вышеприведенное объясненіе жизни—пустыми словами.

2. Вопросъ: Что такое душа?

Отвѣтъ: Коллективное понятіе, выражающее сумму мозговыхъ функцій (стр. 83).

А доказательство? Душевная дѣятельность связана съ мозговымъ веществомъ и исчезаетъ съ разрушеніемъ послѣдняго. Блаженъ непритязательный, который удовлетворенъ такимъ доказательствомъ! Но недовольный и неудовлетворенный такимъ объясненіемъ спрашиваетъ: почему душевная дѣятельность, во многихъ случаяхъ, исчезаетъ и безъ всякаго разрушенія мозгового вещества? Причинъ смерти, къ сожалѣнію, вѣдь очень много!

4. Вопросъ: Какъ возникло сознательное ощущеніе?

Отвѣтъ: Путемъ отраженія ощущеній въ одномъ изъ центральныхъ частей нервной системы. (стр. 48).

Конечно, каждый видѣлъ свое отраженіе въ зеркалѣ, и потому это опредѣленіе никому не покажется неяснымъ или даже непонятнымъ.

5. Вопросъ: Что такое воля?

Отвѣтъ: Внѣшнее раздраженіе прежде всего передается отъ воспринимающей клѣточки центростремительно на ощущающую клѣточку (чувствительная душевная клѣточка), а отъ этой—на волевую клѣточку (моторная душевная клѣточка) и лишь отъ этой послѣдней на сокращающуюся мускульную клѣточку (стр. 49).

Какъ мы выше узнали, свободной воли не существуетъ; но бываютъ моторныя душевныя клѣточки, которыя въ видѣ промежуточныхъ станцій передаютъ внѣшнія раздраженія. Итакъ, это ихъ дѣло рѣшать, должна ли вся совокупность убѣжать, или написать драму, или нарисовать картину, или написать симфонію, или кого нибудь убить.

Безъ свободы, т. е. безъ личнаго выбора, физическими и химическими законами диктуется рѣшеніе, противъ котораго не существуетъ аппеляціи. Стало быть мы не виноваты, если наша моторная душевная клѣточка принуждаетъ насъ нарисовать на бумагѣ знаки, которые выглядятъ такъ: пустыя слова!

6. Вопросъ: Что происходитъ при оплодотвореніи?

Отвѣтъ: Ядра обѣихъ клѣточекъ, яйцевой клѣточки и сѣмянной клѣточки, притягиваются другъ къ другу таинственной силой, которую мы считаемъ за химическую, чувственную дѣятельность, родственную обонянію, приближаются другъ къ другу и сливаются. Такъ образуется на основаніи чувственнаго воспріятія обоихъ ядеръ, какъ слѣдствіе „эротическаго хемотропизма“, новая клѣточка (стр. 30 и 58).

Здѣсь первая фраза содержитъ описаніе наблюдаемаго явленія, и честное признаніе въ томъ, что дѣйствующая сила — таинственна. Прекрасная, ибо научно-обоснованная фраза нѣсколько портится попыткой сколько нибудь прояснить тайну, опредѣлить ее какъ „химическую, чувственную дѣятельность, родственную обонянію“, такъ какъ эти слова не содержатъ опредѣленія, а лишь описаніе, которое опирается на аналогію. Но вторая фраза начинается роковымъ „такъ“; стало быть предполагается, что въ предыдущей фразѣ опредѣлялось „какъ“, и наивный читатель думаетъ, что взаимное притяженіе и сліяніе двухъ ядеръ окончательно разъяснено, а именно — „и во время слово замѣняетъ отсутствующее понятіе“! — какъ послѣдствіе „эротическаго хемотропизма“.

7. Вопросъ: Чѣмъ объясняется наслѣдственность?

Отвѣтъ: Наслѣдственность есть память пластидулъ (стр. 51).

Которая изъ двухъ загадокъ загадочнѣе, этого нельзя опредѣлить, ни измѣреніемъ ни взвѣшиваніемъ. Но надо думать, что изъ двухъ понятій „наслѣдственность“ и „память“

второе весьма многимъ представляется болѣе загадочнымъ, чѣмъ первое Съ чисто механической точки зрѣнія, наслѣдственность—поскольку дѣло касается морфологическихъ признаковъ—все же представляется чѣмъ то (можетъ быть и призрачно!) наполовину понятнымъ. Ткацкій станокъ не можетъ фабриковать гвоздей, и пишущая машина не можетъ перегонять спиртъ Аналогично, корова (телячья машина!) не можетъ произвести попугая, муравей—яблоню,и орхидея—акулу. Это сравненіе, конечно, сильно хромаетъ, но все же оно не такъ уже ошибочно. Несравненно загадочнѣе память—по крайней мѣрѣ намъ это такъ кажется. Поэтому объясненіе наслѣдственности при помощи памяти вѣроятно удовлетворитъ лишь весьма немногихъ.

Здѣсь кончается списокъ, который составилъ себѣ твердоголовый и невѣрующій профанъ. Онъ надѣялся поучиться, но выше очерченные признаки заставляютъ его отказаться отъ такого рода поученія, и онъ, поэтому, не можетъ присоединиться къ ликующей толпѣ, и восклицать съ другими: Онъ разрѣшилъ міровыя загадки!

Тотъ же профанъ идетъ еще дальше и вспоминаетъ еще другой признакъ истинной науки: серьезный тонъ! Переманиваніе смѣющихся на свою сторону при помощи шуточекъ и насмѣшекъ столь же недостойно, и въ такой же мѣрѣ доказываетъ собственную слабость, какъ и допущенныя другими брань и ругательства.

Мы читаемъ слѣдующее ироническое описаніе: „Женскій душевный зародышъ скачетъ верхомъ на яйцевой клѣточкѣ, а мужской на подвижной сѣмянной клѣточкѣ“ (стр., 57). Охотно соглашаемся скачущій верхомъ душевный зародышъ представляетъ крайне комичную картину! Кто тамъ смѣется? Ну, конечно! Это наивный профанъ, который радуется!

Данное самимъ Геккелемъ рѣшеніе этого вопроса звучитъ совсѣмъ иначе, а именно (стр. 58):

„Въ моментъ оплодотворенія, или зачатія сливаются не только плазмическія тѣла обѣихъ половыхъ клѣточекъ и ихъ

ядра, но и ихъ „души“, т. е. скрытыя силы, которыя въ обѣихъ содержатся и неразрывно связаны съ матеріей плазмы, соединяются между собой для образованія новой скрытой силы, душевнаго зародыша новообразовавшейся клѣточки“.

Итакъ: скрытыя силы соединяются между собою для образованія новой скрытой силы. Въ этомъ нѣтъ ничего смѣшного, такъ какъ эти скрытыя силы не скачутъ верхомъ на плазмѣ, а „неразрывно (и при умираніи?) связаны“ съ матеріей. Но и здѣсь много зависитъ отъ точки зрѣнія, и найдется не мало критиковъ, которымъ двѣ соединяющіяся скрытыя силы покажутся еще безконечно забавнѣе, чѣмъ скачущіе верхомъ душевные зародыши. Ибо эти послѣдніе все же имѣютъ смыслъ. хотя и дѣтски наивный, между тѣмъ какъ безсмысленная комбинація словъ „соединяющіяся скрытыя силы“ можетъ вызвать восторгъ развѣ что у наивнѣйшихъ дѣтей.

Въ видѣ второго примѣра мы укажемъ на шуточку, напоминающую борьбу славнаго Донкихота противъ вѣтряныхъ мельницъ, Исходя изъ несомнѣнно ложнаго утвержденія, что существуютъ люди, которые считаютъ душу настоящимъ, реальнымъ газомъ, т. е. аналогичнымъ кислороду и углекислотѣ, авторъ разъясняетъ, что такую душу можно сгустить при помощи давленія и охлажденія, и затѣмъ сохранить въ стеклянной бутылкѣ въ видѣ „безсмертной жидкости“, или даже перевести въ твердое состояніе въ видѣ „душевнаго снѣга“. Какъ странно, что Лапласъ, Фарадей, Либихъ, Гельмгольцъ и подобные, въ сущности довольно таки умные люди, поступая совсѣмъ неумѣло, не догадались украсить свои творенія такимъ веселымъ уничтоженіемъ не существующихъ противниковъ! Справедливое наказаніе не замедлило ихъ постигнуть: сколько экземпляровъ своихъ сочиненій продали названные ученые?

§ 4. **Изъ области физики.** Я сильно отклонился отъ нашей темы, что впрочемъ произошло лишь какъ слѣдствіе искренняго желанія поучиться; это желаніе и соблазнило меня предложить здѣсь рядъ вопросовъ. Выше было ука-

зано, что пока философія и естествознаніе мало заботились другъ о другѣ, между ними господствовали чувства высокомѣрія и презрѣнія, и что къ послѣднимъ присоединилось чувство озлобленія, когда съ обѣихъ сторонъ стала обнаруживаться попытка чего то вродѣ сближенія. Я утверждалъ, что причина этого печальнаго явленія заключается въ томъ, что хотя философы и естествоиспытатели относятся, въ своихъ наукахъ, съ величайшею научною строгостью, какъ къ самимъ себѣ, такъ и къ своимъ ученикамъ, они внезапно совершенно забываютъ о двѣнадцатой заповѣди, и бойко пишутъ о вопросахъ, о которыхъ не имѣютъ никакого понятія, какъ только тема ихъ писаній коснется другой научной области. На первой страницѣ этой книги приведены, для доказательства, этого утвержденія нѣсколько драгоцѣнныхъ жемчужинъ, извлеченныхъ изъ твореній новѣйшаго времени, и ближайшее обсужденіе, характеристика и классификація этихъ жемчужинъ и должно составлять главное содержаніе нашего маленькаго этюда. Слѣдуя двѣнадцатой заповѣди, я смѣло могъ бы приступить къ разбору относящихся къ моей спеціальности разсужденій кого либо изъ философовъ. Но я не могу и не смѣю критиковать философскаго ученія, заключающагося въ книгѣ знаменитаго естествоиспытателя, который въ своей спеціальности долженъ быть признанъ однимъ изъ наиболѣе выдающихся ученыхъ. Я не имѣю права высказывать своего мнѣнія ни по одному изъ многочисленныхъ, разобранныхъ въ этой книгѣ философскихъ вопросовъ, ибо ни одинъ изъ нихъ я не изучалъ такъ подробно, какъ того требуетъ двѣнадцатая заповѣдь. Преисполненный единственно желаніемъ поучиться, я усердно изучалъ „Міровыя загадки“, и въ цѣломъ рядѣ чисто біологическихъ вопросовъ это желаніе было вполнѣ удовлетворено: въ высокой степени я нашелъ то поученіе, котораго я искалъ.

Но эти, чисто біологическіе вопросы не составляютъ главнаго и существеннаго содержанія „Міровыхъ загадокъ“; они являются лишь средствомъ для достиженія опредѣлен-

ной цѣли, лишь точками опоры для тѣхъ общихъ положеній, которыя требуется доказать. Значеніе „Міровыхъ загадокъ“ заключается въ синтезѣ большого ряда, отчасти философскихъ, отчасти историческихъ и соціальныхъ, отчасти естественно-историческихъ, хотя и не-біологическихъ вопросовъ; а затѣмъ, и главнымъ образомъ, оно заключается въ единообразно и строго проведенномъ монистическомъ міровоззрѣніи, которое опирается на эти вопросы, и въ своихъ выводахъ неукоснительно якобы приводитъ къ окончательному разъясненію и рѣшенію міровыхъ загадокъ

Что же мы можемъ сказать объ этомъ монистическомъ міровоззрѣніи, которое съ благодарностью принято многими тысячами, какъ вполнѣ удовлетворяющій отвѣтъ на мучительные, не дающіе покоя вопросы, и которое со стороны ликующей толпы привело къ восторженному, безграничному преклоненію предъ авторомъ „Міровыхъ загадокъ“? На этотъ вопросъ мнѣ не подобаетъ отвѣчать, ибо отвѣтъ профана ни для кого не можетъ представлять интереса Мы не станемъ придавать этимъ послѣднимъ словамъ слишкомъ общаго значенія, и не ставимъ вопроса: сколько не-профановъ насчитывается въ этой ликующей толпѣ? многія тысячи, или всего нѣсколько единицъ? или таковые не-профаны въ этой толпѣ совсѣмъ отсутствуютъ? Этотъ интересный вопросъ мы оставимъ; онъ къ дѣлу вовсе не относится!

Тотъ, кто считаетъ себя профаномъ въ историческихъ, соціальныхъ, религіозныхъ и, въ особенности, философскихъ вопросахъ — а профанъ есть всякій, кто не изучалъ этихъ вопросовъ добросовѣстно во всемъ ихъ объемѣ — тотъ никого не можетъ заинтересовать своимъ мнѣніемъ о тѣхъ частяхъ „Міровыхъ загадокъ“, которыя посвящены историческимъ, соціальнымъ, религіознымъ и философскимъ вопросамъ. Здѣсь можно сказать: Сапожникъ, оставайся при своемъ дѣлѣ!

Такимъ профаномъ, какъ онъ уже неоднократно имѣлъ честь заявить, является авторъ этого маленькаго этюда.

Поэтому онъ остается въ сферѣ своего дѣла, своей спеціальности. Внѣ этой спеціальности онъ скромно позволилъ себѣ, въ предыдущемъ, формулировать нѣсколько вопросовъ и указать на нѣкоторые внѣшніе „признаки“. Если бы онъ ничего не имѣлъ сказать, кромѣ только этого, онъ разумѣется и не сталъ бы говорить!

Но изученіе „Міровыхъ загадокъ“ привело къ неожиданному результату: оказалось, что мое дѣло, моя спеціальность играетъ въ этомъ трудѣ далеко не маловажную роль, что оно въ извѣстномъ направленіи даже является главнымъ фундаментомъ. Когда обнаружилось это неожиданное для меня обстоятельство, тогда возникла интересная задача: тщательно разсмотрѣть все относящееся къ физикѣ, что упоминается и обсуждается въ „Міровыхъ загадкахъ“. Вышеуказанная цѣль такого изслѣдованія представлялась чрезвычайно важной: дѣло касалось рѣшенія коренного вопроса о томъ, слѣдовалъ ли Геккель двѣнадцатой заповѣди, изучалъ-ли онъ добросовѣстно тѣ вопросы, о которыхъ онъ произносилъ рѣшающіе приговоры, и на основаніи которыхъ онъ строитъ свое научное зданіе, или же онъ пишетъ въ наивной манерѣ профана о вещахъ, о которыхъ едва имѣетъ туманное представленіе. Съ весьма большой вѣроятностью можно утверждать, что результатъ этого изслѣдованія разрѣшитъ также и общій вопросъ о научномъ значеніи и цѣнности „Міровыхъ загадокъ“; ибо отношеніе, которое авторъ обнаруживаетъ къ двѣнадцатой заповѣди, трактуя о физическихъ вопросахъ, важныхъ и даже фундаментальныхъ для его научнаго зданія, должно быть характернымъ для него самого, и можетъ опредѣлить истинную цѣнность всего того, что онъ говоритъ объ историческихъ, соціальныхъ, философскихъ, однимъ словомъ, о всѣхъ не чисто біологическихъ вопросахъ.

Вопросы изъ области физики разбросаны въ „Міровыхъ загадкахъ“ на различныхъ мѣстахъ. Важнѣйшее заключа-

ется въ главахъ XII и XIII; здѣсь мы должны, главнымъ образомъ, сосредоточить наше вниманіе на двухъ вопросахъ, а именно: на законѣ субстанціи и на извѣстномъ подъ названіемъ закона энтропіи, второмъ началѣ термодинамики (механической теоріи теплоты).

Изъ остальныхъ физическихъ вопросовъ мы разберемъ здѣсь только одинъ, а именно вопросъ о строеніи эфира. Кто дѣйствительно знакомъ съ современной физикой, тотъ знаетъ, какъ сложенъ этотъ вопросъ и какъ громадна литература, которая ему посвящена.

Когда въ началѣ прошлаго столѣтія Ньютоновская теорія истеченія свѣта была замѣнена теоріей Гюйгенса, т.-е. ученіемъ о колебательномъ движеніи, о „вибраціяхъ“ эфира, тогда дѣло шло лишь о томъ, чтобы различныя, отчасти вновь открытыя оптическія явленія (поляризацію, дифракцію, интерференцію, хроматическую поляризацію и т. д.) объяснить по возможности немногочисленными, ясно формулированными, основными гипотезами, т.-е. путемъ дедукціи обнаружить ихъ логическую необходимость. Френель, Ф. Нейманнъ, Эри, Макъ-Куллагъ и другіе, достигшіе столь великаго въ этомъ направленіи, исходили въ своихъ предположеніяхъ и разсчетахъ изъ сравнительно простыхъ, чисто механическихъ представленій; они смотрѣли на эфиръ, какъ на упругое тѣло и объясняли вышеназванныя оптическія явленія такими вибраціями въ эфирѣ, которыя аналогично могутъ возникнуть и въ обыкновенныхъ упругихъ тѣлахъ. Дальнѣйшее развитіе оптики (Коши, Гельмгольцъ, Кирхгофъ и другіе), напр., попытки объяснить дисперсію свѣта, въ особенности аномальную, также всецѣло основывалось на чисто механической теоріи упругости.

Тогда явился Кл Максвелъ со своей электромагнитной теоріей свѣта, однимъ изъ самыхъ блестящихъ твореній человѣческаго генія. Здѣсь, конечно, не мѣсто входить въ подробности, касающіяся этой теоріи: при весьма основательныхъ, предварительныхъ познаніяхъ по физикѣ, мате-

матикѣ и механикѣ, необходимо долгое и прилежное изученіе, чтобы познакомиться съ теоріей Максвела. Поэтому мы ограничимся немногими словами. Всего замѣчательнѣе то, что Максвелъ исходитъ не изъ опредѣленныхъ, ясно формулированныхъ свойствъ эфира, а изъ свойствъ нѣкоторыхъ, хорошо извѣстныхъ физическихъ величинъ (каковы электрическая сила и магнитная сила), которыя могутъ возникнуть въ эфирѣ; эти свойства онъ формулируетъ чисто математически, при помощи ряда весьма сложныхъ уравненій. Для яснаго представленія о внутренней сущности явленій эти уравненія ничего не даютъ. Путь, по которому Максвелъ получилъ эти уравненія, трудно понять: они будто съ неба свалились. „Ужъ не одинъ ли изъ боговъ начерталъ эти знаки?“ таковъ девизъ, который Больцманъ предпослалъ своимъ изслѣдованіямъ по теоріи Максвела. По этимъ уравненіямъ можно прочитать и предсказать большинство электрическихъ, магнитныхъ и оптическихъ явленій и ихъ законы. Теорія Максвела предсказала совершенно новые оптическіе явленія, самое существованіе которыхъ никѣмъ не могло даже и подозрѣваться, и опытъ подтвердилъ такое предсказаніе. Затѣмъ явился безвременно скончавшійся великій ученый, Герцъ; онъ открылъ лучи, названные его именемъ (телеграфъ безъ проводовъ!), и тѣмъ самымъ была окончательно погребена старая „упругая“ теорія эфира, а правильность и приложимость Максвеловскихъ уравненій, по крайней мѣрѣ къ опредѣленному, хотя и ограниченному кругу явленій, была навсегда доказана.

При помощи этихъ уравненій, какъ уже было сказано, выражаются свойства опредѣленныхъ, доступныхъ и наблюденію и измѣренію физическихъ величинъ. Хотя одно лишь существованіе этихъ величинъ уже указываетъ на нѣкоторыя свойства эфира, все же, несмотря на многочисленныя попытки величайшихъ изслѣдователей, до сихъ поръ не удалось построить механической картины того, что происходитъ въ самомъ эфирѣ, и тѣмъ самымъ ближе

подойти къ пониманію эфира, хотя бы на основаніи отдаленныхъ аналогій. Самъ творецъ новой теоріи, Максвелъ, опредѣленно говоритъ (или жалуется!), что всѣ его попытки въ этомъ направленіи остались тщетными. Расширеніе Максвеловской теоріи работами И. И. Томсона, Кона, Гольдгаммера, Друде, Лоренца и многихъ другихъ также не имѣло успѣха, несмотря на многочисленныя остроумныя попытки Лоджа, В. Томсона (Лорда Кельвина), который сравнивалъ свойства эфира со свойствами пѣны, и другихъ. Въ самое послѣднее время Витте совершенно строго доказалъ, что эфиръ. непрерывно заполняющій пространство, никоимъ образомъ не можетъ служить основою для механическаго объясненія электро-магнитныхъ явленій. Предполагать же атомное строеніе эфира не представляется цѣлесообразнымъ. И вотъ мы видимъ, что многіе изъ наиболѣе выдающихся ученыхъ начинаютъ совершенно отрицать существованіе эфира. Они смотрятъ на лучистую энергію, какъ на нѣчто самостоятельно существующееся и свободно распространяющееся въ абсолютной пустотѣ. Будущему должно быть предоставлено рѣшить, въ какой мѣрѣ эти новые и смѣлые взгляды окажутся плодотворными и жизнеспособными.

Радіоактивныя явленія и открытіе Зеемана (вліяніе магнетизма на лучеиспусканіе) вызвали большой переворотъ въ нашей наукѣ и привели къ новому ученію объ электронахъ Однако, свойства и структура эфира, буде онъ существуетъ, не стали, благодаря этому ученію, яснѣй и понятнѣй: они остались такими же туманными, какими они были и раньше. Новая теорія не даетъ намъ механически понятнаго разъясненія вопроса объ отношеніи электроновъ, т. е. атомовъ электричества, къ эфиру. Если эта теорія, напр., утверждаетъ, что движущійся электронъ вызываетъ въ окружающемъ эфирѣ извѣстныя магнитныя силы, то этимъ констатируется лишь связь между гипотетическимъ субстратомъ (электрономъ) извѣстныхъ явленій (электрическаго тока) и непосредственно наблюдаемыми магнитными силами.

Но великіе изслѣдователи непрестанно продолжаютъ свою работу; медленно, ощупью приходится имъ искать дорогу въ густомъ туманѣ. И туманъ становится рѣже; не теряя надежды, глядитъ наука въ неизвѣстную будущность, которая должна принести намъ свѣтъ истиннаго знанія. Съ напряженнымъ вниманіемъ мы прислушиваемся къ словамъ великихъ изслѣдователей, и мы имѣемъ причину надѣяться, что загадка эфира, такъ или иначе, разрѣшится. Но быть сотрудникомъ въ этой работѣ можетъ лишь тотъ, кто вполнѣ овладѣлъ огромнымъ научнымъ матеріаломъ, кто основательно проникъ въ безбрежную область магнитныхъ, электрическихъ и оптическихъ явленій.

Прочтемъ теперь внимательно то, что Геккель (стр. 92 и 93) говоритъ о сущности эфира:

„... то я допускаю, что эфиру свойственна своеобразная структура, которая не атомистическая, какъ структура вѣсомой матеріи, и которую можно пока (не опредѣляя ея подробнѣе) назвать эфирной или динамической. Физическое состояніе эфира, согласно этой гипотезѣ, тоже своеобразно, и отличается отъ физическаго состоянія матеріи. Эфиръ ни газообразенъ, какъ предполагаютъ одни физики, ни твердъ, какъ предполагаютъ другіе; можетъ быть лучше всего удастся представить его себѣ, если сравнить его съ крайне тонкимъ, упругимъ и легкимъ студнемъ (стр. 92).

„I Эфиръ (=Невѣсомая, натянутая (gespannt) субстанція).

„Агрегатное состояніе: эфирное (ни газообразное, ни жидкое, ни твердое)...

„Главныя функціи: свѣтъ, лучистая теплота, электричество, магнетизмъ.

„II Масса (=вѣсомая, сгущенная субстанція)“ (стр. 93).

Какія чувства должны вызвать эти строки у не-профана, у знатока физики? Презрѣніе или озлобленіе? Что ему дѣлать—смѣяться или плакать? Несомнѣнно, можно было бы и посмѣяться, ибо въ этихъ строкахъ чувствуется та

трогательная, дѣтская, можно даже сказать ребяческая наивность, которую мы привыкли встрѣчать въ безчисленныхъ сочиненіяхъ, авторы которыхъ не имѣютъ никакого понятія о серьезности, о глубинѣ и объ объемѣ истинной науки, такъ какъ у нихъ нѣтъ и тѣни правильнаго пониманія научной работы. Въ тѣхъ рѣдкихъ случаяхъ, когда эти сочиненія попадаютъ въ руки знатока, они вызываютъ развѣ что веселый смѣхъ, а потому вышеприведенное могло бы представляться только смѣшнымъ. Однако, если вспомнить, что подъ вышеприведеннымъ подписано имя знаменитаго изслѣдователя, который въ своей области тысячу разъ доказалъ, что ему хорошо извѣстна вся трудность и серьезность строгой науки, и у котораго многіе имѣли счастье, послѣ долгой и тяжелой работы, научиться понимать, въ чемъ заключается наука; если, далѣе, вспомнить о томъ, что стотысячная толпа съ изумленіемъ и восхищеніемъ, въ простотѣ и невинности впитываетъ въ себя вышеприведенное — тогда пройдетъ всякая охота смѣяться и умѣстнѣе покажутся слезы. Но въ концѣ концовъ все же беретъ верхъ то чувство озлобленія, о которомъ уже было сказано выше, смѣшанное съ какимъ то мучительнымъ гнѣвомъ.

Разсмотримъ вышеприведенное подробнѣе. Намъ необходимо обсудить два вопроса: отчего? и что?

Итакъ, во первыхъ: отчего? т. е. по какому праву Геккель написалъ вышеприведенное? Или, если выразиться еще иначе: на какихъ научно обоснованныхъ и правильно обдуманныхъ разсужденіяхъ построены эти представленія автора объ эфирѣ? Если Лоджъ, одинъ изъ нашихъ генераловъ-вождей дѣлаетъ смѣлую попытку создать картину внутренней структуры эфира на основаніи своихъ многочисленныхъ экспериментальныхъ и теоретическихъ изслѣдованій, то онъ дѣлаетъ это съ полнымъ правомъ. То же относится, даже въ еще болѣе высокой степени къ нашему фельдмаршалу, Лорду Кельвину († 1907), который полстолѣтія тому назадъ (тогда еще сэръ В. Томсонъ) былъ

однимъ изъ основателей закона энтропіи. и съ тѣхъ поръ, одинаково великій какъ въ теоріи, такъ и въ экспериментѣ, шелъ впереди, подавая блестящій примѣръ всѣмъ физикамъ. Если этотъ геніальный человѣкъ, на основаніи своего глубоко проникающаго изученія явленій, происходящихъ въ эфирѣ (одну изъ главныхъ ролей играли при этомъ разсужденія о продольныхъ колебаніяхъ) пришелъ къ результату, что свойства эфира аналогичны свойствамъ пѣны, то намъ остается только съ удивленіемъ и благодарностью вспоминать его имя.

Но что даетъ Геккелю право говорить о „крайне тонкомъ, упругомъ, и легкомъ студнѣ?“

Какія научныя разсужденія, какія дифференціальныя уравненія, какія оптическія или электрическія явленія въ эфирѣ? На чемъ основывается эта гипотеза? Или она ни на чемъ не основывается и потому столь же научно малоцѣнна, какъ лепетъ ребенка?

Теперь второй вопросъ: что? т. е. что Геккель намъ говоритъ объ эфирѣ? Онъ говоритъ: „...я (!) допускаю, что эфиру свойственна своеобразная структура .. , которую можно пока назвать эфирной или динамической.“ Развѣ это не высоко-научно? Эфиру свойственна эфирная структура!! Повидимому такое разсужденіе даже самому автору показалось дикимъ, и онъ „во-время“ прибавилъ еще глубокомысленное и производящее впечатлѣніе, но здѣсь, къ сожалѣнію, абсолютно ничего не говорящее слово „или динамической“. Позволяю себѣ поставить вопросъ: какія разсужденія и представленія привели на этомъ мѣстѣ къ таинственному слову „динамической“? какъ, собственно, это слово сюда попало, и какъ его надо понимать? Что значитъ „динамическая структура“? Есть ли въ этихъ словахъ какой нибудь смыслъ, или же это дѣйствительно только одна безсмысленная комбинація словъ, каковой она мнѣ представляется?

Но далѣе! Мы читаемъ, что эфиръ представляетъ натянутую [gespannt], а матерія—сгущенную субстанцію. Тутъ напрашиваются два вопроса:

Во первыхъ: Какимъ образомъ связаны „натянутая“ съ „динамическою“, съ „эфирнымъ“ и съ „тонкимъ студнемъ“? Слѣдуетъ ли первое изъ послѣдующихъ, или это новое и самостоятельное свойство?

Во вторыхъ: противопоставленіе „натяженія“ и „сгущенности“ абсолютно непонятно! Натянута, очевидно, та матерія, въ которой есть натяженія, и эти послѣднія вызываются одинаково, какъ растяженіемъ, такъ и сгущеніемъ. Спиральная, или, точнѣе, винтовая пружина натягивается растяженіемъ точно такъ же, какъ и укорачиваніемъ. Натяженіе (упругость) газа при данной температурѣ тѣмъ больше, чѣмъ сильнѣе его сгущенность. Можетъ быть Геккель перепуталъ натяженіе съ разрѣженностью? Или можетъ быть онъ ни о чемъ не думалъ, когда онъ противопоставлялъ эти два понятія?

Дальше! „Онъ (эфиръ) ни газообразенъ, какъ предполагаютъ одни физики, ни твердъ, какъ предполагаютъ другіе“. Я не могу считать себя совершенно несвѣдущимъ въ физической литературѣ, но я продолжаю неутомимо учиться и я благодаренъ за каждое поученіе. Поэтому я былъ бы радъ и благодаренъ, еслибы мнѣ любезно сообщили имена тѣхъ физиковъ, которые считаютъ эфиръ газообразнымъ. Это должны быть странные люди, ибо каждый гимназистъ знаетъ, что въ газѣ могутъ возникнуть только лучи съ продольными колебаніями, а именно этихъ послѣднихъ въ эфирѣ не бываетъ. Также никто не считалъ эфиръ твердымъ, въ обыкновенномъ смыслѣ этого слова, хотя и существуетъ такой же модуль сдвига въ эфирѣ (по старой, давно покинутой, чисто механической теоріи!), какъ и въ твердыхъ тѣлахъ. Итакъ, я повторяю: нельзя ли сообщить имена тѣхъ физиковъ?

И, наконецъ, послѣднее: великолѣпное перечисленіе главныхъ функцій эфира—свѣтъ, лучистая теплота, электричество и магнетизмъ.

Свѣтъ и лучистая теплота, принятые за различныя функціи эфира — это уже предѣлъ наивности, которая не

только для студента, но и для гимназиста можетъ на экзаменѣ оказаться роковою. Или можетъ быть Геккель смѣшалъ физіологическія функціи глаза (сѣтчатой оболочки) съ физическими функціями эфира, причемъ онъ принялъ случайно воспринимаемые и не воспринимаемые нашимъ глазомъ лучи за двѣ различныя функціи эфира? Не рѣшаемся на столь чудовищное предположеніе, а потому допустимъ, что здѣсь указана „лучистая теплота“ вмѣсто инфракрасныхъ лучей. Въ такомъ случаѣ трудно понять, почему Геккель упоминаетъ лишь объ этихъ двухъ группахъ лучей; гдѣ же остались ультрафіолетовые и электрическіе лучи Герца? Нельзя допустить, чтобы эти двѣ группы были причисляемы къ другой главной функціи, къ электричеству; это было бы столь же ошибочно, какъ разъединеніе свѣта и лучистой теплоты! Если бы Геккель держался старой, давно покинутой теоріи, то ему пришлось бы написать: Лучистая энергія, электричество и магнетизмъ. Если бы онъ сталъ на точку зрѣнія, 40 лѣтъ тому назадъ основаннаго, и вотъ уже 25 лѣтъ общепринятаго ученія, то онъ долженъ былъ бы различать лишь двѣ главныя функціи: электрическія и магнитныя явленія, или съ такимъ же правомъ: электростатическія и электродинамическія явленія. Мы приходимъ къ выводу: какъ ни стараться, съ какой стороны ни подходить къ данному Геккелемъ перечисленію главныхъ функцій эфира, это перечисленіе остается непонятнымъ и ни на чемъ не основаннымъ! Или, можетъ быть, это мы, въ концѣ концовъ, ошиблись, и выше приведенное „чудовищное предположеніе“ именно и слѣдуетъ признать соотвѣтствующимъ дѣйствительности? Страшная мысль!

Мы анализировали одну изъ экскурсій Геккеля въ область физики; мы могли бы предпринять еще нѣсколько такихъ анализовъ прежде, чѣмъ перейти къ нашей главной темѣ (законъ субстанціи и законъ энтропіи). Но мы ограничимся указаніемъ только на одно еще мѣсто въ „Міровыхъ загадкахъ“.

Геккель разбираетъ (стр. 88 до 90) пикнозную теорію

И. Г. Фогта, которая, какъ мы узнаемъ не безъ удивленія, въ 1891 году была изложена въ двухтомномъ сочиненіи: „Сущность электричества и магнетизма на основаніи единаго понятія о субстанціи“. Я, какъ было уже сказано, не могу признать себя незнакомымъ съ литературою по физикѣ, однако—къ стыду моему сознаюсь,—я ничего не слыхалъ о пикнозной теоріи, и ни въ одномъ изъ весьма многочисленныхъ знакомыхъ мнѣ учебниковъ физики, ни въ одномъ изъ просмотрѣнныхъ мною сочиненій по физикѣ, не находилъ даже намека или, напр., рецензіи на „богатый мыслями“ трудъ И. Г. Фогта. Это само по себѣ ничего не доказываетъ. Рекомендація и реклама, которую дѣлаетъ великій біологъ Геккель въ пользу этого сочиненія по физикѣ, можетъ для автора явиться источникомъ чувства глубокаго личнаго удовлетворенія. Изъ того, что Геккель сообщаетъ объ основныхъ мысляхъ Фогта, мы отмѣтимъ слѣдующее мѣсто (стр. 88 до 89): „Фогтъ принимаетъ за общую первичную силу (Urkraft) вселенной, за универсальную первичную движущую силу (Prodynamis) не колебаніе, или вибрацію подвижныхъ частицъ вещества въ пустомъ пространствѣ, но индивидуальное сгущеніе (Densation) единой субстанціи и т. д.“. Далѣе: „Положительная (т. е. сгущенная) масса является носителемъ чувства удовлетворенности (Lustgefühl), которое чувствуется матеріей при ея сгущеніи; она все болѣе стремится къ завершенію процесса сгущенія, и накопляетъ высшія цѣнности потенціальной энергіи. Отрицательный (т. е. разрѣженный) эфиръ, наоборотъ, въ равной мѣрѣ противится всякому дальнѣйшему повышенію своего напряженія, и является носителемъ чувства неудовлетворенности (Unlustgefühl); онъ накопляетъ высшія цѣнности актуальной (actueller) энергіи“.

Слѣдуя двѣнадцатой заповѣди, я не рѣшаюсь спорить противъ пикнозной теоріи, такъ какъ я не изучалъ сочиненія Фогта и — несмотря на рекомендацію Геккеля — не намѣреваюсь имъ заняться.

Но здѣсь рѣчь идетъ не объ И. Г. Фогтѣ, а о

Геккелѣ; поэтому мы процитируемъ еще одно мѣсто (стр. 89):

„Современная физика, въ большинствѣ случаевъ, все еще упорно держится старой теоріи колебаній (вибрацій), представленія о непосредственномъ дѣйствіи на разстояніи, и вѣчнаго колебанія мертвыхъ атомовъ въ пустомъ пространствѣ; физика, поэтому, не хочетъ и слышать о теоріи пикноза. Но пусть эта послѣдняя теорія и несовершенна, пусть оригинальныя спекуляціи Фогта нерѣдко ошибочны, я тѣмъ не менѣе вижу большую заслугу этого натурфилософа въ томъ, что его ученіе устраняетъ недопустимые принципы кинетической теоріи матеріи“.

Еще, пожалуй, простительно, что я до сихъ поръ ничего не зналъ и не слыхалъ о Фогтовской теоріи электричества; вѣдь существуютъ безчисленныя подобныя теоріи, и, для спеціалиста по физикѣ трудно и даже совершенно безполезно знать всѣ, частью весьма фантастическія, на пескѣ построенныя теоріи. Но какъ понять тотъ странный фактъ, что я, послѣ сорокалѣтняго занятія физикой, не имѣю никакого понятія о „теоріи вибрацій“, которой „современная физика, въ большинствѣ случаевъ, все еще упорно держится“, и которая принимаетъ „вибрацію подвижныхъ частицъ матеріи за первичную силу вселенной“! Никакого понятія! И несмотря на долгое размышленіе мнѣ не удалось догадаться, о чемъ собственно здѣсь идетъ рѣчь, что̀ Геккель подразумѣваетъ подъ „теоріей вибраціи“, которая составляетъ основаніе какого то физическаго міровоззрѣнія и противопоставляется также всеобъемлющей теоріи пикноза! Поэтому постараемся систематически обыскать всю физику, чтобы найти теорію вибрацій. Очевидно намъ для этого слѣдуетъ пересмотрѣть лишь тѣ явленія, въ которыхъ существуютъ, или предполагаются вибраціи.

Не можетъ быть, чтобы Геккель имѣлъ въ виду колебанія маятниковъ, упругихъ твердыхъ (струны, колокола и т. д.), жидкихъ, или газообразныхъ (звукъ) тѣлъ, ибо то, что можно видѣть и чувствовать, не относится къ области те-

оріи. Теплоту нынѣ считаютъ за энергію движенія молекулъ; это, конечно, гипотеза, но я не вижу ничего общаго между этой гипотезой и какой то теоріей вибрацій. Движеніе газовыхъ частицъ прямолинейно поступательное, которое можетъ быть измѣнено лишь случайными столкновеніями. Для жидкостей и твердыхъ тѣлъ могутъ существовать еще и другія вліянія, измѣняющія движеніе, но и тутъ никто не думаетъ о вибраціяхъ. Да и врядъ ли можно въ настоящее время найти ученаго, который сомнѣвался бы въ справедливости кинетической теоріи теплоты. И если бы таковой нашелся, то все таки вышеизложенное не можетъ къ нему относиться, ибо, во первыхъ кинетическая теорія тепла не есть теорія вибраціи, во вторыхъ, теорія пикноза, очевидно, не можетъ быть противопоставлена кинетической теоріи тепла.

При разборѣ оптическихъ, или вообще при всѣхъ лучистыхъ явленіяхъ, дѣйствительно говорится о теоріи вибраціи, въ противоположность Ньютоновской теоріи истеченія. Но вѣдь уже почти тридцать лѣтъ, какъ ни одинъ физикъ не понимаетъ „вибраціи“ въ буквальномъ смыслѣ слова, т. е. какъ чисто механическое, упругое колебаніе эфира. Вибрирующимъ, т. е. періодически колеблющимся между двумя крайними значеніями, могутъ быть лишь двѣ физическія величины: электрическая и магнитная сила. О механическихъ измѣненіяхъ, происходящихъ при этомъ въ эфирѣ (буде таковой существуетъ!), до сихъ поръ еще ничего неизвѣстно, несмотря на Геккелевскій студень. Слова „упорно держится“ очевидно не могутъ относиться къ этой группѣ явленій, тѣмъ болѣе, что интерференція, дифракція и т. д. непосредственно доказываютъ, что лучистыя явленія должны имѣть характеръ колебаній. Неразрѣшеннымъ остается лишь великій вопросъ—что колеблется? Самъ эфиръ, или опредѣленныя силы, дѣйствующія въ эфирѣ? Во всякомъ случаѣ и здѣсь рѣчь идетъ не объ „общей первичной силѣ вселенной“, и всякій пойметъ, что интерференцію и дифракцію уже никакъ нельзя объяснить пикнозомъ, а лишь единственно періодическими колебаніями.

Кромѣ этого мы находимъ въ физикѣ еще главу объ электрическихъ колебаніяхъ. Но такъ какъ эти послѣднія можно детально изслѣдовать и даже сфотографировать, то мы и здѣсь не имѣемъ дѣло съ какой либо теоріей.

Въ послѣдніе годы возникло ученіе о колеблющихся электронахъ, которые вызываютъ въ эфирѣ колеблющіяся электрическія и магнитныя силы. Новая теорія еще мало даетъ указаній насчетъ механическихъ условій этихъ колебаній. Ясно, что Геккель имѣлъ въ виду не теорію электроновъ, когда (1899) онъ писалъ „Міровыя загадки“

Я кончилъ; другихъ вибрацій не существуетъ. Къ чему же, въ такомъ случаѣ, относятся вышеприведенныя слова Геккеля? Здѣсь, очевидно, возможенъ лишь одинъ отвѣтъ: упомянутая Геккелемъ теорія вибраціи подвижныхъ частицъ матеріи, которая „допускается, какъ общая первичная сила вселенной“, и которой „современная физика въ большинствѣ случаевъ все еще упорно держится,“никогда не существовала; она представляетъ одинъ изъ тѣхъ плодовъ фантазіи, которые возникаютъ въ головахъ профановъ на основаніи плохихъ, или ошибочно понятыхъ популярныхъ сочиненій Но я охотно готовъ учиться! Если современная физика лишь „въ большинствѣ случаевъ“ держится теоріи вибраціи, то должно существовать меньшинство, которое отъ этой теоріи отказалось. Я прошу назвать мнѣ имена принадлежащихъ къ этому меньшинству, и играющихъ роль въ „современной“ физикѣ, изслѣдователей!

Мы читаемъ: „Она (современная физика) и знать не хочетъ о теоріи пикноза“. Гдѣ и когда это замѣчалось? Пикнозъ самъ по себѣ всегда игралъ роль въ физическихъ теоріяхъ, и какъ разъ новая теорія электроновъ привела нѣкоторыхъ ученыхъ къ мысли, что электроны, изъ которыхъ построенъ вещественный атомъ, состоятъ изъ сгущеннаго эфира. Но въ какомъ отношеніи другъ къ другу находятся пикнозъ и вибрація? По какой причинѣ одно исключаетъ другое? Если, даже, допустить, что обыкновенная матерія представляетъ сгущенный эфиръ, чѣмъ же

это противорѣчило бы существованію колебаній въ выше перечисленныхъ случаяхъ?

Мы читаемъ: „Современная физика въ большинствѣ случаевъ все еще упорно допускаетъ непосредственное дѣйствіе на разстояніи“. Всѣ знатоки современной физики, которые слыхали, конечно, о Фарадеѣ, Максвелѣ и Герцѣ, были до сихъ поръ діаметрально противоположнаго мнѣнія; они полагали, что главную, характерную черту современной физики представляетъ какъ разъ безусловное отрицаніе такъ называемой „actio in distans“, и что оказалось возможнымъ удалить ее изъ всѣхъ частей физики, за единственнымъ, можно надѣяться лишь временнымъ, исключеніемъ всемірнаго тяготѣнія. Не можетъ ли Геккель открыть намъ глаза, и разъяснить, гдѣ современная физика „упорно держится“ непосредственнаго дѣйствія на разстояніи и гдѣ и почему она „поэтому и слышать не хочетъ о теоріи пикноза?“

Истинно великолѣпнымъ представляется „накопленіе потенціальной энергіи въ обыкновенной матеріи и актуальной въ эфирѣ! Такъ какъ кромѣ потенціальной энергіи положенія существуетъ только еще кинетическая энергія движенія, то очевидно подъ странной „актуальной энергіей“ слѣдуетъ понимать одну только кинетическую энергію или энергію движенія. И такъ: обыкновенная матерія является, главнымъ образомъ, собирателемъ потенціальной, а эфиръ—кинетической энергіи. Это можетъ утверждать лишь тотъ, кто даже въ самыхъ элементарныхъ физическихъ явленіяхъ не съумѣлъ разобраться. Но такъ какъ здѣсь рѣчь идетъ объ ученіи, основанномъ Фогтомъ, а не Геккелемъ, мы можемъ и не трудиться подвергать вышеизложенное подробному анализу, несмотря на похвалу, которую Геккель расточаетъ теоріи Фогта.

Въ заключеніе мы узнаемъ, что И. Г. Фогту принадлежитъ большая заслуга, состоящая въ томъ, что онъ „устраняетъ недопустимые принципы кинетической теоріи субстанціи“. Мы не остановимся ни на „большой

заслугѣ“, ни на фактѣ устраненія, который не подтверждается содержаніемъ всѣхъ доступныхъ мнѣ учебниковъ физики. Но мы запишемъ утвержденіе Геккеля о томъ, что

кинетическая теорія субстанціи недопустима.

На чемъ основываетъ біологъ Геккель этотъ смертный приговоръ почти всей современной физики? Мы помѣстили эти, не столько чу́дныя, сколько чудны́я слова на первой страницѣ книги, какъ превосходное доказательство того, что было изложено въ ея первой главѣ. Вся современная физика построена на кинетической теоріи вещества. Возможно, хотя и мало вѣроятно, что однажды явится новый Фарадей и научнымъ путемъ подробно покажетъ, какимъ образомъ новая, предложенная имъ теорія можетъ во всѣхъ частяхъ физики замѣнить старую, кинетическую. Но если біологъ, который, какъ это почти приходится допустить, считаетъ кинетическую теорію за теорію колебаній (вибрацій), преспокойно и категорически заявляетъ, что всю физику слѣдуетъ перечеркнуть, то такой фактъ ничѣмъ не лучше выше приведенныхъ (стр. 20) двухъ фантастическихъ „цитатъ“ изъ несуществующихъ статей зоолога и историка съ римляниномъ Колумбомъ и пкрой кита. Чтобы не отстать, я симъ довожу до всеобщаго свѣдѣнія, что ботаника, эмбріологія, римское право, сравнительное языковѣдѣніе и офталмологія въ своихъ основахъ недопустимы, и надѣюсь, что я этимъ самымъ столь же очевидно и убѣдительно на-повалъ убилъ эти псевдо-науки, какъ Геккель убилъ современную физику.

Сапожникъ, оставайся при своемъ дѣлѣ! Эти слова и двѣнадцатую заповѣдь мы избрали девизомъ и руководящей нитью при нашихъ разсужденіяхъ. А потому, я лишь весьма осторожно и съ опаскою направляюсь въ чужую область, хотя и родственную моему предмету, въ которую я когда то, въ годы ученія, тоже заглядывалъ. Посему я могу рѣшиться обратить вниманіе читателя на слѣдующую фразу:

„Мы теперь также знаемъ, что пути милліоновъ небесныхъ тѣлъ измѣнчивы и, отчасти, неправильны, между тѣмъ, какъ прежде считали планетныя системы постоянными и полагали, что вращающіеся шары съ вѣчной правильностью описываютъ свои круги (стр. 38)".

Астрономы будутъ весьма благодарны Геккелю, если онъ отвѣтитъ имъ на слѣдующіе два вопроса:

Первый вопросъ историческій: Какъ понимать слова „теперь" и „прежде?" Когда это полагали, что планетныя системы постоянны и вращающіеся шары съ вѣчной правильностью описываютъ свои круги (вѣроятно должно быть эллипсы)? Такъ какъ въ предыдущемъ отдѣлѣ говорится о новѣйшихъ прогрессахъ, достигнутыхъ при помощи спектральнаго анализа, фотографіи и т. д., то читатель подумаетъ, что недавно произошла перемѣна и въ основанной Лапласомъ механикѣ неба (Mécanique céleste). Когда и благодаря какимъ изслѣдователямъ это случилось?

Но второй вопросъ гораздо интереснѣе перваго. Мы узнаемъ, что пути милліоновъ небесныхъ тѣлъ отчасти неправильны. Было бы крайне интересно и поучительно у́знать, какъ надо понимать терминъ „неправильные" пути, и какія это небесныя тѣла движутся по такимъ путямъ?

Но, пожалуй, будетъ проще и правильнѣе, если мы эти два вопроса замѣнимъ однимъ: На основаніи какихъ ошибочно понятыхъ популярныхъ книгъ, Геккель дошелъ до вышеприведенныхъ утвержденій, которыя, хотя и лишены всякой тѣни научнаго фона, но все же, благодаря своей эффектной редакціи, пріятно щекотятъ нервы изумленной и все, что угодно, довѣрчиво воспринимающей толпы?

§ 5. **Законъ субстанціи.** Однимъ изъ важнѣйшихъ фундаментовъ своего монистическаго ученія, Геккель объявляетъ совокупность двухъ изъ трехъ основныхъ законовъ физики, коротко названную имъ „закономъ субстанціи" (Substanzgesetz). Громадное значеніе, которое Геккель придаетъ этому закону, видно изъ того, что ему посвящена

цѣлая глава (двѣнадцатая), а также изъ отдѣльныхъ замѣчаній, встрѣчающихся въ другихъ мѣстахъ. Такъ мы читаемъ (стр. 8): „Всѣ единичные успѣхи физики и химіи, однако, по ихъ теоретическому значенію, далеко уступаютъ открытію великаго закона, объединяющаго, какъ въ общемъ фокусѣ, всѣ остальные законы". Тамъ же: ...онъ (законъ субстанціи) „оказался надежной путеводной звѣздой, ведущей нашу монистическую философію черезъ громадный лабиринтъ міровыхъ загадокъ, къ ихъ разрѣшенію". Къ первой фразѣ, которая несомнѣнно ошибочна, мы еще возвратимся ниже; пока мы только запомнимъ, что законъ субстанціи сталъ путеводной звѣздой для монистической философіи и привелъ къ разрѣшенію, составляющихъ лабиринтъ, міровыхъ загадокъ. Въ этихъ важныхъ словахъ нельзя не видѣть достаточнаго основанія, чтобы подробно изслѣдовать, въ какомъ видѣ Геккель воспринялъ и понялъ этотъ, для него столь важный, законъ. Особенно интересно опредѣлить, приложилъ ли Геккель хотя малѣйшее усиліе, чтобы познакомиться съ этимъ закономъ, чтобы получить правильное, хотя бы и элементарное понятіе о путеводной звѣздѣ своей философіи.

Подъ названіемъ „закона субстанціи" Геккель соединяетъ два физическихъ міровыхъ закона: законъ сохраненія массы и законъ сохраненія энергіи.

Физикъ, знакомый съ основными законами, которые господствуютъ надъ всѣми явленіями, проистекающими въ доступномъ нашему наблюденію мірѣ, съ удивленіемъ спроситъ: по какой же причинѣ Геккель избралъ именно эти два закона? Вѣдь существуютъ три самостоятельныхъ, т. е. другъ отъ друга независящихъ, истинно міровыхъ закона, пожалуй единственныя три дѣйствительныя истины, до которыхъ человѣку удалось додуматься. Ибо все остальное наше знаніе есть частичное знаніе; всѣ остальныя, такъ называемыя истины, или только приблизительно вѣрны, или онѣ вообще спорны Важнѣйшій

изъ трехъ законовъ, какъ мы увидимъ въ слѣдующемъ параграфѣ, пожалуй, какъ разъ третій законъ — законъ энтропіи: но это дѣло вкуса, объ этомъ можно спорить. Во всякомъ случаѣ всѣ три закона другъ друга стоятъ, и по крайней мѣрѣ одинаковы по своему значенію. Всѣ три представляютъ изъ себя „законы субстанціи“, такъ какъ они всѣ три выражаютъ основныя свойства субстанціи, т. е. матеріи. Геккель выбралъ изъ нихъ два закона и отвелъ имъ почетное мѣсто; причины такого предпочтенія сначала представляются непонятными, но если прилежно и съ пониманіемъ изучить „Міровыя загадки“, то причины становятся вполнѣ ясными и понятными.

Покамѣстъ будемъ имѣть въ виду тотъ фактъ, что Геккель два изъ трехъ міровыхъ законовъ считаетъ путеводными звѣздами познанія, а третій оставляетъ въ сторонѣ. Тогда для насъ возникаетъ важный и основной вопросъ: Какъ понялъ Геккель тѣ два закона и уразумѣлъ ли онъ ихъ значеніе?

Первый изъ двухъ законовъ, совокупность которыхъ составляетъ Геккелевскій законъ субстанціи, это — „законъ массы“, или, какъ его иногда называютъ, законъ сохраненія матеріи, или, правильнѣе, сохраненія массы. Онъ гласитъ, что при всѣхъ явленіяхъ, происходящихъ въ замкнутой системѣ, сумма всѣхъ массъ, заключающихся въ этой системѣ, остается неизмѣнной. Подъ „замкнутой системой“ слѣдуетъ понимать любую совокупность тѣлъ, не вступающую ни въ какой обмѣнъ веществъ съ остальнымъ міромъ. Замкнутая система, или дѣйствительно изолирована, т. е. окружена непроницаемой оболочкой, или же мы представляемъ ее себѣ изолированной, причемъ мы ее мысленно окружаемъ со всѣхъ сторонъ замкнутой, геометрической поверхностью, черезъ которую не должно проходить какое либо тѣло пока въ системѣ происходятъ разсматриваемыя явленія. Намъ нѣтъ надобности входить въ строго научное опредѣленіе понятія о массѣ тѣла, и мы ограничимся указаніемъ, что масса тѣла измѣряется его

вѣсомъ, причемъ мы, конечно, должны себѣ представить, что всѣ тѣла взвѣшиваются на одномъ и томъ же мѣстѣ земной поверхности. Поэтому мы можемъ сказать, что при всѣхъ явленіяхъ сумма вѣсовъ всѣхъ тѣлъ, входящихъ въ составъ замкнутой (изолированной) системы, остается неизмѣнной. Величина системы не играетъ при этомъ никакой роли. Она можетъ быть микроскопической; она можетъ находиться въ большомъ, со всѣхъ сторонъ замкнутомъ стеклянномъ сосудѣ, она можетъ вмѣстить въ себѣ всю нашу солнечную систему. Мы можемъ идти еще дальше и представить себѣ, что предѣльная поверхность обнимаетъ всѣ извѣстныя намъ туманныя пятна, всю доступную нашему наблюденію часть вселенной. Кто хочетъ, можетъ идти еще дальше, и, напр., увеличить діаметръ воображаемой, шарообразной предѣльной поверхности въ 10, 100, или даже въ милліонъ разъ; но это была бы праздная, ибо безцѣльная игра словами. Но, во всякомъ случаѣ, предѣльная поверхность должна быть со всѣхъ сторонъ замкнутою. Ограниченная ею часть вселенной представляетъ „міръ“ физика, и ее никогда не слѣдуетъ представлять себѣ иначе, чѣмъ замкнутой. За предѣлы этого міра не выйдетъ ни одинъ мыслящій физикъ, не долженъ выходить ни одинъ естествоиспытатель. Физика не имѣетъ никакого отношенія ко вселенной; послѣдняя не представляетъ предмета научныхъ изслѣдованій, такъ какъ она недоступна нашему наблюденію. Міровыя законы суть законы, дѣйствующіе во всѣхъ частяхъ міра, т. е. міра физика. Можетъ быть существуютъ законы, справедливые для вселенной, а міровые законы являются лишь частными ихъ случаями. Если физикъ говоритъ о „мірѣ“, онъ имѣетъ въ виду свой, выше опредѣленный міръ. Ясно, поэтому, что когда законъ массы иногда формулируется словами: „совокупность массъ всѣхъ тѣлъ въ мірѣ постоянна“, то подъ „міромъ“ слѣдуетъ понимать не вселенную, а нѣкоторую замкнутую систему,

міръ физика. Отождествленіе этого міра со вселенной обнаруживаетъ легкомысліе, или недомысліе, и, во всякомъ случаѣ, весьма плохое пониманіе характера естественно-историческихъ вопросовъ.

Геккель формулируетъ законъ массы въ двухъ мѣстахъ, а именно:

Стр. 8: „Доказывая вѣчное сохраненіе вещества... общее постоянство матеріи во всемъ мірѣ (Weltall), этотъ основной космологическій законъ и т. д.“ и

Стр. 98: „Но при этомъ безконечное количество матеріи остается такимъ же неизмѣннымъ и т. д.“

Оба положенія ошибочны. Въ первой фразѣ подъ „міромъ“ (Weltall) несомнѣнно подразумѣвается вселенная, а не міръ физика. Но тогда приходится поставить вопросъ: кто доказалъ это постоянство? Когда и гдѣ дано это доказательство? Отвѣтъ простъ: Геккель расширилъ міровой законъ физики непозволительнымъ, ибо ненаучнымъ путемъ безграничнаго экстраполированія до закона универсальнаго. Это уже его дѣло, однако онъ не имѣетъ права свой универсальный законъ причислять къ „успѣхамъ физики“ (стр. 8), такъ какъ эта наука никакого отношенія ко вселенной не имѣетъ.

Во второй фразѣ Геккель говоритъ о неизмѣнности безконечнаго количества, или, что тоже самое, о неизмѣнной безконечности. Неужели онъ не видитъ, что въ этомъ сочетаніи словъ заключается явная contradictio in adjecto? Безконечное, очевидно, не можетъ быть измѣнчивымъ, какъ и не можетъ быть постояннымъ, ибо для безконечности отпадаетъ всякій стимулъ измѣнчивости. Безконечное, вообще, не обладаетъ никакими положительными свойствами, а лишь однимъ отрицательнымъ. оно не конечно. Ужъ не думаетъ ли Геккель, что безконечное количество матеріи измѣнится, если мы прибавимъ къ нему еще милліонъ килограммовъ? Это была бы большая ошибка. Оно было безконечнымъ и осталось безконечнымъ, и въ немъ не произошло ни-

какой перемѣны, которую возможно было бы подмѣтить, или хотя бы формулировать. Въ опредѣленномъ мѣстѣ пространства, конечно, ни одинъ миллиграммъ не можетъ исчезнуть или возникнуть; это значитъ, что законъ массъ справедливъ для любой замкнутой системы, заключающей въ себѣ разсматриваемое мѣсто пространства. О неизмѣнности безконечно большого количества нельзя говорить, и вторая фраза столь же ошибочна, какъ и первая. Но этими двумя фразами исчерпывается все, что Геккель говоритъ о законѣ сохраненія массы, составляющемъ половину того закона субстанціи, который сталъ „надежной путеводной звѣздой“ его монистической философіи и привелъ къ „разрѣшенію міровыхъ загадокъ“. Выражаясь мягко, мы должны сказать, что приведенныя двѣ фразы заставляютъ сомнѣваться въ томъ, что Геккель правильно понялъ простой законъ сохраненія массъ.

Перейдемъ ко второй половинѣ „надежной путеводной звѣзды“, т. е. къ закону энергіи. Этотъ законъ уже давно могъ бы стать общимъ достояніемъ всѣхъ, даже полуобразованныхъ людей, ибо онъ излагается во всѣхъ элементарныхъ учебникахъ физики и преподается во всѣхъ школахъ. Ясное изложеніе и правильное пониманіе этого закона не могутъ представить ни малѣйшаго затрудненія. Существуетъ безчисленное множество хорошихъ популярныхъ изложеній этого закона, а поэтому правильное его пониманіе можно требовать отъ каждаго грамотнаго человѣка. Конечно, не всѣ популярныя изложенія закона сохраненія энергіи безукоризненны. Существуютъ и такія изложенія, авторы которыхъ, забывъ о двѣнадцатой заповѣди, больше заботились о жуткихъ словахъ, чѣмъ о незнакомой имъ истинѣ.

Постараемся показать, какимъ образомъ можно, въ краткомъ изложеніи, разъяснить законъ сохраненія энергіи.

Исходнымъ пунктомъ всѣхъ разсужденій и объясненій непремѣнно должно служить понятіе о работѣ. Это по-

нятіе, извѣстное изъ ежедневной жизни, не можетъ представить затрудненія даже совершенно не знакомому съ физикой. Достаточно нѣсколькихъ примѣровъ и, затѣмъ, обобщеннаго опредѣленія Работа производится, когда поднимается тяжесть, натягивается пружина, сгибается стержень, растягивается, или сжимается какое-либо тѣло. Во всѣхъ этихъ случаяхъ преодолѣвается нѣкоторое сопротивленіе. Преодолѣніе тренія, сопротивленія воздуха или воды также сюда относятся, равно какъ и преодолѣніе инерціи, когда приводится въ движеніе тѣло, находившееся въ покоѣ, или же измѣняется, по величинѣ или по направленію, скорость движущагося тѣла. Работа производится и въ томъ случаѣ, когда удаляются другъ отъ друга два взаимно притягивающихся тѣла (напр. разноименныя полюсы двухъ магнитовъ), или если приближаются другъ къ другу два взаимно отталкивающихся тѣла (напр. одноименные полюсы двухъ магнитовъ). Во всѣхъ этихъ случаяхъ мы можемъ сказать, что работа производится, когда преодолѣвается сопротивленіе.

Поставимъ вопросъ: „Кто можетъ производить работу?“ Самое поверхностное наблюденіе окружающаго міра показываетъ, что существуетъ цѣлый рядъ разнообразныхъ случаевъ, когда система тѣлъ (въ частномъ случаѣ и единичное тѣло) способна производить работу. Сюда относится всякое движущееся тѣло, напр., летящая пуля, движущееся судно, вращающееся маховое колесо. Поднятая тяжесть можетъ, опускаясь, также производить работу. Дальнѣйшіе примѣры: натянутая пружина, котелъ паровой машины, запасъ горючаго матеріала, взятый вмѣстѣ съ кислородомъ воздуха, взрывчатое вещество (порохъ, динамитъ и т. д.), тѣло, заряженное электричествомъ (лейденская банка), пара магнитовъ, которые взаимно притягиваются или отталкиваются, проволока, черезъ которую проходитъ электрическій токъ и т. д. Во всѣхъ этихъ случаяхъ, данная система обладаетъ способностью производить работу. Величина полной работы, или, иначе

говоря, максимальная работа, которую система можетъ произвести, оказывается, для каждой системы, вполнѣ опредѣленной. Можно сказать, что система обладаетъ опредѣленнымъ *запасомъ работоспособности*, величина котораго не зависитъ отъ того, какимъ образомъ работа затрачивается. Такъ, напр., полная работа, которую можетъ произвести маховое колесо, одинаковая, остановится ли оно внезапно, или весьма медленно и постепенно. Когда система, способная работать, дѣйствительно производитъ работу, то ея запасъ работоспособности непрерывно уменьшается, и когда максимальная работа произведена, запасъ истощенъ, то система потеряла всю свою работоспособность. Если, напр., движущееся тѣло производитъ работу, то его скорость уменьшается, въ концѣ концовъ оно останавливается—принадлежавшій ему запасъ работоспособности оказывается истощеннымъ. Натянутая пружина производитъ работу лишь при постепенномъ прекращеніи натяженія; поднятая тяжесть—при ея спускѣ; заряженная лейденская банка — при ея разряженіи; данное количество углерода и кислорода, когда они химически соединяются

Если система способна производить работу, то говорятъ, что она обладаетъ *энергіей*, или *запасомъ энергіи*. Величина этой энергіи измѣряется полнымъ запасомъ ея работоспособности, т. е. величиной полной работы, которую система можетъ произвести. Отсюда ясно, что энергію системы можно измѣрять и опредѣлять числами. Она равняется числу единицъ работы, которыхъ система способна производить, причемъ единицей работы можетъ служить, напр., килограммометръ, т. е. та работа, которая производится при поднятіи одного килограмма на высоту одного метра.

Изъ вышеприведенныхъ примѣровъ видно, что энергія можетъ проявляться въ весьма различныхъ формахъ. Всѣ эти формы можно раздѣлить на двѣ группы.

Къ *первой группѣ* относятся различныя формы *кинетической энергіи* или *энергіи движенія*,

для которыхъ работоспособность существуетъ только при условіи наличности какого нибудь движенія. Сюда относятся:

1. Обыкновенное движеніе тѣла: летящая пуля, падающая вода, вѣтеръ и т. д.

2. Теплота, т. е. энергія движенія молекулъ тѣла.

3. Энергія электрическаго тока, т. е. электричества, находящагося въ движеніи.

4. Лучистая энергія, т. е. та особая форма энергіи, которая свойственна видимымъ и невидимымъ лучамъ въ эфирѣ.

Ко второй группѣ относятся различныя формы потенціальной энергіи, или энергіи положенія. Послѣдняя обусловливается взаимнымъ расположеніемъ нѣсколькихъ тѣлъ, или молекулъ одного и того же тѣла. Сюда относятся:

5. Энергія двухъ тѣлъ, взаимно притягивающихся по закону всемірнаго тяготѣнія. Солнце и земля, земля и луна представляютъ примѣры системъ, обладающихъ большимъ запасомъ потенціальной энергіи. Но простѣйшій примѣръ представляетъ потенціальная энергія поднятаго тѣла, или, правильнѣе, поднятаго тѣла и земли, которыя, взятыя вмѣстѣ, составляютъ систему двухъ взаимно притягивающихся тѣлъ. Чѣмъ дальше другъ отъ друга расположены два взаимно притягивающихся тѣла, тѣмъ больше ихъ запасъ потенціальной энергіи. Когда они соприкасаются, то эта энергія практически равна нулю.

6. Потенціальная энергія упруго-измѣненныхъ (деформированныхъ) тѣлъ, напр. пружины, деформированной путемъ сгибанія, растяженія, сжиманія, или кручения. Здѣсь сущность дѣла заключается въ измѣненіи относительнаго расположенія молекулъ тѣла.

7. Химическая энергія. Углеродъ вмѣстѣ съ окружающимъ кислородомъ, содержатъ запасъ энергіи; то же самое можно сказать относительно смѣси сѣры, угля и селитры, или кислорода и водорода. Отдѣльное, т. е. хи-

мически однородное тѣло также можетъ обладать большимъ запасомъ химической энергіи, если въ немъ можетъ произойти значительное увеличеніе объема вслѣдствіе внезапнаго измѣненія распредѣленія атомовъ (взрывчатыя вещества).

8. Электрическая энергія, т. е. энергія покоющагося электричества Сюда относится, напр. электрическая энергія, накопленная въ заряженной лейденской банкѣ.

9. Магнитная энергія нѣсколькихъ магнитовъ, между полюсами которыхъ происходитъ притяженіе или отталкиваніе.

Мы не останавливаемся на вопросѣ о томъ, всѣ ли формы энергіи исчерпываются этимъ спискомъ.

Мы видѣли, что всякій запасъ энергіи уменьшается, когда данная система начинаетъ производить работу. Мы можемъ прибавить, что уменьшеніе происходитъ исключительно только въ этомъ одномъ случаѣ, т е. ни одна часть энергіи не можетъ исчезнуть безъ того, чтобы не производилась соотвѣтствующая работа. Другими словами: работоспособность системы можетъ уменьшаться лишь въ томъ случаѣ, когда система дѣйствительно работаетъ.

Наблюденіе открываетъ намъ еще одно весьма важное обстоятельство: энергія представляетъ не только источникъ, но, въ то же время, и результатъ всякой работы, т е. если на счетъ какого либо запаса энергіи произвольнаго рода совершается работа, то, какъ результатъ этой работы, непремѣнно возникаетъ гдѣ либо запасъ энергіи той же самой, или какой либо другой формы. Если работа состоитъ, напр., въ томъ, что нѣкоторое тѣло приводится въ движеніе, то результатомъ этой работы является энергія движенія этого тѣла (т. е его способность производить работу). Если поднимается тяжесть, то возникаетъ потенціальная энергія при поднятой тяжести. Дальнѣйшіе примѣры представляются лишними.

Мы видимъ, что энергія постоянно можетъ исчезать, причемъ она затрачивается на производство работы, но что

при этомъ возникаетъ гдѣ либо новый запасъ энергіи. Работа играетъ здѣсь роль какъ бы промежуточнаго звена; существеннымъ представляется исчезновеніе опредѣленнаго рода энергіи въ одномъ мѣстѣ и одновременное возникновеніе другого рода энергіи, въ другомъ мѣстѣ. Въ этомъ случаѣ мы можемъ сказать, что произошло превращеніе или преобразованіе одного вида энергіи въ другой.

Не трудно указать тѣ реальныя физическія явленія, при которыхъ любая изъ вышеприведенныхъ девяти формъ энергіи превращается въ какую либо другую форму энергіи; объ этомъ можно найти достаточно подробныя указанія во всякомъ элементарномъ учебникѣ физики.

Мы называемъ два запаса энергіи различной формы эквивалентными, или просто равными, если они равны по своей величинѣ, т. е. если при расходованіи они производятъ одинаковую работу.

Теперь мы можемъ формулировать второй изъ міровыхъ законовъ. Привсѣхъ преобразованіяхъ одного вида энергіи въ другой, возникающее количество энергіи съ точностью равно (эквивалентно) исчезнувшему. Вмѣсто исчезнувшей, т. е. затраченной энергіи, возникаетъ абсолютно ему равное количество энергіи другого рода.

Представимъ себѣ, снова, замкнутую систему, т. е. такую систему, которая не вступаетъ въ обмѣнъ энергіи съ остальнымъ міромъ; она окружена реальной оболочкой, или только воображаемой поверхностью, чрезъ которую не проходитъ никакой запасъ энергіи. Внутри этой системы могутъ происходить разнообразнѣйшія преобразованія запасовъ энергіи, содержащихся въ ней Но, такъ какъ при этихъ преобразованіяхъ на мѣсто каждаго исчезнувшаго количества энергіи возникаетъ новое, равное ему по величинѣ, то мы можемъ сказать:

Запасъ энергіи, заключающійся въ замкнутой системѣ остается неизмѣннымъ при всѣхъ происходящихъ въ ней процессахъ. Если мы рас-

ширимъ систему до „міра физики“, какъ мы это сдѣлали на стр. 67, то получаемъ законъ: энергія міра постоянна. Нами было уже достаточно разъяснено, почему „міръ“ нельзя понимать въ смыслѣ вселенной.

Иногда законъ энергіи выражается въ изящной формѣ: „энергія неуничтожаема“, причемъ указывается на аналогію съ неуничтожаемостью матеріи. Въ популярныхъ статьяхъ слѣдовало бы избѣгать этого выраженія, ибо у профановъ оно можетъ приводить къ недоразумѣніямъ. Энергія, какъ мы видѣли, въ высокой степени уничтожаема, такъ какъ при всякомъ производствѣ работы нѣкоторый запасъ энергіи сокращается, а во многихъ случаяхъ расходуется до полнаго истощенія. Конечно, въ то же время появляется на другомъ мѣстѣ эквивалентный запасъ другой энергіи, что даетъ право говорить, въ абстрактномъ смыслѣ, объ извѣстнаго рода неуничтожаемости энергіи. Но эта послѣдняя носитъ совершенно иной характеръ, чѣмъ неуничтожаемость матеріи. Съ точки зрѣнія атомной теоріи, мы должны сказать, что въ матеріи, при всѣхъ совершающихся въ ней процессахъ, атомы лишь переходятъ съ мѣста на мѣсто; они переставляются, т. е. происходитъ нѣчто вполнѣ реальное и легко понятное. Но если мы разсмотримъ, напр., тотъ случай, когда кинетическая энергія махового колеса переходитъ въ потенціальную энергію заряженной электричествомъ лейденской банки, или когда потенціальная химическая энергія углерода и кислорода превращается въ кинетическую энергію электрическаго тока, или, наконецъ, когда потенціальная энергія натянутой пружины — въ кинетическую тепловую энергію, то мы ясно видимъ, что въ этихъ примѣрахъ дѣло обстоитъ не такъ просто, какъ въ случаяхъ, подтверждающихъ неуничтожаемость матеріи, и что здѣсь дѣло касается неуничтожаемости нѣкоторой величины, которая для насъ имѣетъ гораздо болѣе абстрактный характеръ, чѣмъ чувственно воспринимаемая, и, что самое важное, вѣсомая матерія. Вопросъ о томъ, не заключается ли въ энергіи чего то скрытаго, недоступнаго, ни нашимъ чув-

ствамъ, ни нашему разуму, но все же реальнаго и неуничтожаемаго, мы оставляемъ открытымъ.

Въ тѣсной связи съ закономъ энергіи стоитъ принципъ невозможности perpetuum mobile. Этотъ принципъ нерѣдко понимаютъ ошибочно вслѣдствіе неправильнаго опредѣленія понятій. Perpetuum mobile представляетъ систему (машину) которая безостановочно производитъ работу безъ притока энергіи извнѣ.

Таковая невозможна, ибо работа можетъ производиться системой только на счетъ имѣющихся въ ней запасовъ энергіи и притомъ лишь до полнаго истощенія этихъ запасовъ. Результатъ работы проявляется въ новыхъ запасахъ энергіи внѣ системы; эти послѣдніе очевидно никогда не могутъ быть больше первоначально заключавшихся въ системѣ Итакъ, если система должна продолжать работать (паровая машина, электрическій моторъ, турбина, лошадь, человѣкъ), то она должна снабжаться постояннымъ, или отъ времени до времени возобновляемымъ, свѣжимъ притокомъ энергіи.

Нѣкоторые полагаютъ, что невозможный perpetuum mobile представляетъ тѣло, которое вѣчно движется. Они забываютъ, что, по закону инерціи, каждое тѣло, которое однажды было приведено въ движеніе, и затѣмъ абсолютно предоставлено самому себѣ, должно вѣчно сохранить состояніе движенія. Лишь въ томъ случаѣ, когда оно производитъ работу, кинетическая энергія его движенія постепенно уменьшается. Такъ какъ преодолѣніе тренія, или сопротивленія воздуха представляетъ также работу, то на землѣ не можетъ быть устроенъ perpetuum mobile даже въ видѣ безполезной игрушки, не совершающей работы. Маятникъ, колеблющійся въ абсолютно безвоздушномъ пространствѣ, сталъ бы вѣчно колебаться, если бы ему не приходилось преодолѣвать тренія въ точкѣ привѣса, и если бы окружающія тѣла не вовлекались въ это движеніе, и тѣмъ самымъ не поглощали бы часть энергіи движенія маятника. Если бы намъ и удалось устранить на землѣ всѣ причины,

задерживающія движенія, то мы получили бы вѣчно движущееся тѣло, но, конечно, не perpetuum mobile, такъ какъ это тѣло не производило бы никакой работы. Если планеты, во время своего движенія, не преодолѣваютъ какого либо сопротивленія, то онѣ будутъ безъ конца двигаться вокругъ солнца. Изъ этого не слѣдуетъ, что планета представляетъ perpetuum mobile, такъ какъ она, при своемъ движеніи, не производитъ никакой работы.

Мы изложили законъ энергіи на немногихъ страницахъ, и мы видимъ, что рѣчь идетъ объ энергіи, т. е. о работоспособности. Это представленіе такъ просто и ясно, что, очевидно, ни для кого не можетъ и не должно представлять затрудненія. Не смотря на это, оказывается, что во многихъ популярныхъ сочиненіяхъ законъ энергіи изложенъ въ безсмысленной формѣ; безсмыслица заключается въ томъ, что, вмѣсто слова „энергія“, ставится слово „сила“. Сила, какъ извѣстно, представляетъ причину перемѣны движенія, величину, совершенно отличную отъ энергіи. Мы имѣли бы нѣчто аналогичное, если бы мы, въ статистикѣ, число бракосочетаній смѣшали съ числомъ рожденій; не будемъ однако дальше развивать этого, конечно, хромающаго сравненія.

О „неуничтожаемости силы“ даже въ самомъ абстрактномъ смыслѣ слова не можетъ быть и рѣчи. Силы возникаютъ и исчезаютъ безъ того, чтобы въ послѣднемъ случаѣ въ какомъ либо другомъ мѣстѣ возникали силы одинаковой величины. Это настолько очевидно и просто, что нѣтъ надобности приводить примѣровъ.

Правда, Гельмгольцъ назвалъ свое, появившееся въ 1847 году, безсмертное сочиненіе „Сохраненіе силы“ (Die Erhaltung der Kraft) и это понятно, ибо въ то время представленія еще не были окончательно выяснены, и опредѣленія терминовъ не были точно установлены. Кто открываетъ новый міръ, тотъ имѣетъ право употреблять при описаніи термины, которые, впослѣдствіи, должны быть замѣнены другими. Гельмгольцъ употребилъ удобное выра-

женіе „сила“ не въ Ньютоновскомъ смыслѣ, но имѣлъ въ виду совершенно другую величину. Однако, уже въ пятидесятыхъ годахъ, т. е. болѣе, чѣмъ полстолѣтія тому назадъ, было введено слово энергія, а слово „сила“ стало употребляться исключительно только согласно съ Ньютоновскимъ опредѣленіемъ (mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae и т. д., т. е. измѣненіе движенія пропорціонально дѣйствующей силѣ и т. д.).

Ограничимся однимъ примѣромъ: если спутникъ движется по окружности вокругъ центральнаго тѣла, то на него непрерывно дѣйствуетъ сила. При этомъ работы не производится, и потенціальная энергія обоихъ тѣлъ остается неизмѣнной. Чѣмъ дальше находятся другъ отъ друга два взаимно притягивающихся тѣла, тѣмъ больше ихъ энергія, и тѣмъ меньше та сила, съ которой они дѣйствуютъ другъ на друга.

Но въ популярныхъ изложеніяхъ весьма часто перепутаны совершенно различныя понятія о силѣ и объ энергіи (работоспособности). Большей частью эти изложенія написаны лицами, которыя сами не разобрали, какъ слѣдуетъ, простого закона энергіи. Иногда авторъ считаетъ своихъ читателей такими полнѣйшими профанами, что не стѣсняется пускать имъ пыль въ глаза, или же считаетъ ихъ совершенными тупицами, которые не въ состояніи воспринять простого понятія о работѣ. И вотъ онъ преспокойно пишетъ „сила“ вмѣсто „энергія“, несмотря на то, что понятіе о силѣ несравненно сложнѣе и абстрактнѣе, чѣмъ понятіе о работѣ. Этотъ легкомысленный подлогъ имѣетъ еще свою выгоду: онъ даетъ возможность написать цѣлый рядъ удивительно эффектныхъ фразъ, которыя, хотя онѣ и абсолютно безсмысленны, но все же какъ то пріятно щекотятъ нервы довѣрчиваго читателя, и вызываютъ въ немъ весьма пріятную увѣренность въ томъ, что онъ нѣчто грандіозное не только узналъ, но и понялъ. Нетрудно привести многочисленные примѣры такихъ фразъ. Цѣлая серія трактуетъ о „силахъ природы“, объ ихъ „неуничтожае-

мости“ и объ ихъ „родствѣ“. Весьма излюбленнымъ оказывается представленіе о „единствѣ силъ природы“, ихъ общемъ источникѣ, и подобныя красиво звучащія, но совершенно безсмысленныя вещи, о которыхъ наука ничего не вѣдаетъ. При этомъ къ силамъ природы причисляются самыя разнородныя вещи Такъ напр. теплота (кинетическая энергія), электричество (вѣроятно особаго рода вещество), химизмъ, тяжесть (сила),— все это сваливается въ одну общую кучу. Всѣ эти красивыя и возвышенно звучащія слова и фразы весьма характерны для извѣстнаго рода популярныхъ сочиненій, вводящихъ читателя въ полнѣйшее заблужденіе. Не удивительно ли, что въ этихъ сочиненіяхъ широко расписано о „силахъ природы“, и о какомъ то ихъ „единствѣ“, между тѣмъ, какъ ни въ одномъ серьезномъ учебникѣ физики даже самое выраженіе „силы природы“ не встрѣчается, а тѣмъ паче какія либо разсужденія о таинственномъ ихъ единствѣ?

Правильное изложеніе закона энергіи, какъ мы видѣли, весьма просто, такъ какъ его можно построить на разъясненіи слѣдующихъ понятій и положеній:

1. Понятіе о работѣ.

2. Все, что способно производить работу, обладаетъ „работоспособностью“, или энергіей.

3. Примѣры энергіи и подраздѣленіе различныхъ формъ энергіи на кинетическую и потенціальную.

4. Работа производится всегда на счетъ запаса энергіи; результатомъ работы является возникновеніе эквивалентнаго запаса энергіи иной формы.

5. Запасъ энергіи, имѣющійся въ замкнутой системѣ, остается всегда неизмѣннымъ.

Мы не останавливаемся на вопросѣ о степени точности закона сохраненія массъ и закона сохраненія энергіи. Оказывается, что нашлись скептики, которые для обоихъ законовъ допускаютъ возможность исключеній. Но до сихъ поръ, съ полною достовѣрностью, еще ни одно исключеніе не было обнаружено. Съ нѣкоторой увѣренностью можно утверждать,

что оба эти закона вполнѣ справедливы при тѣхъ условіяхъ, которыя господствуютъ въ доступномъ нашему наблюденію мірѣ. Въ другихъ частяхъ вселенной могутъ господствовать совершенно иныя условія и иные законы, которые, какъ и законы, господствующіе въ нашемъ мірѣ, представляютъ частныя формы какихъ то намъ неизвѣстныхъ, универсальныхъ законовъ

Обратимся теперь къ нашему главному вопросу; что знаетъ Геккель о законѣ энергіи, который послужилъ фундаментомъ и путеводной звѣздой его монистической философіи? Правильно ли онъ его понялъ? Изъ какихъ источниковъ онъ черпалъ свое знаніе и свои представленія объ этомъ законѣ? Приложилъ ли онъ хотя бы минимальное стараніе, чтобы познакомиться съ вышеприведенными пятью опредѣленіями и положеніями хотя бы по любому элементарному учебнику физики, или же удовольствовался онъ, какъ мутными источниками, тѣми популярными сочиненіями, которыя либо написаны лицами совершенно незнакомыми съ предметомъ, либо преподносятся въ удобопонятной, возможно „интересной“ и завѣдомо ошибочной формѣ наивнымъ и некритикующимъ читателямъ-профанамъ?

Даже тотъ, кто обладаетъ лишь тѣми небольшими познаніями, которыя даетъ школьный учебникъ физики, можетъ безошибочно отвѣтить на всѣ эти вопросы Онъ легко убѣждается въ томъ, что Геккель не имѣетъ никакого понятія о законѣ энергіи, не потрудился хотя бы поверхностно ознакомиться съ этимъ закономъ, и черпалъ свои свѣдѣнія изъ самыхъ мутныхъ источниковъ. Все, что онъ говоритъ о „фундаментѣ“ и „путеводной звѣздѣ“ своей философіи, просто на просто совершенно невѣрно, основано на какихъ-то недоразумѣніяхъ, и исполнено тѣмъ специфическимъ духомъ пустословія, который нами характеризованъ выше. Бѣда тому гимназисту, который до такой степени неправильно сталъ бы объяснять законъ энергіи!

Обсужденіе всѣхъ мѣстъ „Міровыхъ загадокъ“, гдѣ

говорится о законѣ энергіи, завело бы насъ слишкомъ далеко. Мы довольствуемся небольшимъ букетомъ, составленнымъ изъ особенно характерныхъ цвѣточковъ.

Сила и энергія. Законъ энергіи относится, какъ мы видѣли, къ энергіи, или работоспособности, но не къ силѣ, т. е. причинѣ ускоренія. Почему Гельмгольцъ въ 1847 г насъ училъ „Сохраненію силы“, объяснено выше. Мы прибавимъ, что не будемъ придираться, и что мы ничего не имѣемъ противъ того, чтобы и въ наше время употреблялось выраженіе „сохраненіе силы“ какъ терминъ, который въ буквальномъ смыслѣ абсолютно ошибоченъ, но какъ бы освѣщенъ старой привычкой. Это выраженіе допустимо лишь въ томъ случаѣ, когда авторъ и его читатели несомнѣнно понимаютъ другъ друга, т. е. знаютъ, что рѣчь идетъ не о Ньютоновской силѣ, и что подразумѣвается энергія. Такъ, напр., это допустимо въ сочиненіяхъ по физикѣ, написанныхъ для физиковъ. Недоразумѣнія въ такихъ случаяхъ быть не можетъ, а потому и не такъ необходимо держаться строгой терминологіи Въ серьезныхъ сочиненіяхъ по физикѣ вѣдь до сихъ поръ употребляется даже выраженіе „тепловые лучи“!

Мы читаемъ въ „Міровыхъ загадкахъ“:

1. Сумма силъ, дѣйствующихъ въ безконечности вселенной, и производящихъ всѣ явленія, неизмѣнна (стр. 87).

2. Ни одна частица движущей силы, дѣйствующей во вселенной, никогда не пропадаетъ; ни одной частицы никогда къ ней не прибавляется (стр. 87).

Въ этихъ двухъ фразахъ, а также во многихъ другихъ, совершенно ясно говорится о силѣ. Непонятной и таинственной представляется во второй фразѣ „движущая сила“. Что она, собственно, изъ себя представляетъ? Можетъ быть, напр, сила тяжести оказывается движущей силой? Очевидно, это не такъ, ибо рѣчь идетъ о законѣ энергіи, который намъ ничего не говоритъ, ни о силахъ вообще, ни въ частности о силѣ тяжести. Однако во многихъ мѣстахъ

(напр. на стр. 88) мы читаемъ слово тяжесть на ряду со свѣтомъ, теплотой и другими формами энергіи!

Весьма характерныя „силы природы“ играютъ большую роль въ „Міровыхъ загадкахъ“. Мы читаемъ:

3. Она (физика) доказала единство силъ природы для всей вселенной (стр. 8).

4. Ибо тогда лишь (послѣ Гельмгольца) физика оказалась въ состояніи постигнуть универсальное единство силъ природы и вѣчную игру безчисленныхъ процессовъ, при которыхъ одна сила, въ любой моментъ, м о ж е т ъ быть превращена въ другую (стр. 150).

На № 3 я возражаю, что ни о какихъ силахъ природы и ихъ единствѣ физика ничего не слыхала, и, что эта наука никакого отношенія ко вселенной (Universum) не имѣетъ. Изъ какого учебника физики Г е к к е л ь почерпнулъ эту фразу, если онъ только вообще снизошелъ до того, чтобы заглянуть въ какой-либо учебникъ физики, когда писалъ „Міровыя загадки“?

Въ фразѣ № 4 слово „можетъ“ непонятно; кромѣ того я, къ стыду моему, долженъ сознаться, что 40-ти лѣтнее занятіе физикой не привело меня къ „п о с т и ж е н і ю в ѣ ч н о й и г р ы б е з ч и с л е н н ы х ъ п р о ц е с с о в ъ“.

Въ нѣсколькихъ мѣстахъ мы находимъ у Г е к к е л я болѣе подробныя указанія относительно тѣхъ силъ природы, единство которыхъ физика якобы уразумѣла, а именно:

5. Теплота, движеніе массъ, свѣтъ, звукъ, электричество (стр. 87).

6. Тяжесть, химизмъ, электричество, магнетизмъ, свѣтъ, теплота (стр. 88).

Здѣсь теплота, свѣтъ, звукъ, движеніе массъ и химизмъ представляютъ формы энергіи, о дѣйствительномъ значеніи которыхъ можно кое-какъ догадаться, несмотря на странныя названія: свѣтъ, вмѣсто лучистой энергіи, химизмъ вмѣсто потенціальной химической энергіи. Тяжесть, однако, представляетъ силу, а не форму энергіи; электричество и магнетизмъ не представляютъ ни силы, ни энергіи, но неиз-

вѣстныя причины опредѣленныхъ группъ явленій, причемъ электричество, вѣроятно, особаго рода вещество. Вышеприведенное перечисленіе якобы существующихъ „силъ природы“, совершенно хаотично, такъ какъ оно соединяетъ въ одну группу совершенно разнородныя вещи и понятія.

Было бы ошибочно предположить, что Геккель никогда не слыхалъ термина „энергія.“ Онъ несомнѣнно объ немъ слыхалъ, но, очевидно, не зналъ, что ему съ этимъ терминомъ дѣлать, такъ какъ онъ не счелъ нужнымъ познакомиться съ его столь простымъ значеніемъ (работоспособность). Онъ чувствовалъ, что нельзя вполнѣ игнорировать этого термина; и вотъ мы находимъ въ „Міровыхъ загадкахъ“ слѣдующую фразу:

7. Въ самое послѣднее время, физика стала различать понятія „силы“ и „энергіи“; для нашего общаго разсужденія эта разница безразлична (gleichgültig, стр. 78).

8. Впослѣдствіи современная физика отдѣлила старое понятіе силы отъ понятія энергіи, которое первоначально имѣло то же самое значеніе... Для общаго разсмотрѣнія... это болѣе тонкое различіе (feinere Unterschied) не имѣетъ значенія (стр. 93).

Предательскія фразы, прекрасно освѣщающія мысли автора, который просто не понимаетъ, что собственно означаетъ слово „энергія“, и, разсчитывая на такое же незнаніе со стороны читателей, осторожно обходитъ весь вопросъ!

Когда же началось это „самое послѣднее время“, въ теченіи котораго физика отдѣлила другъ отъ друга понятія о силѣ и объ энергіи, т. е. работоспособности? Кто могъ быть, когда либо, настолько слѣпымъ, чтобы смѣшать эти два абсолютно различныхъ понятія? Нѣтъ, не такъ было дѣло! Ньютоновское понятіе о силѣ твердо установилось со временъ Ньютона. Когда въ науку было введено совершенно новое понятіе, новая величина, которой пока еще недоставало имени, ее также назвали „силой“. Но уже 60 лѣтъ тому назадъ было замѣчено неудобство

такого названія, и новой величинѣ дано новое имя „энергія“. Физика никогда не смѣшивала этихъ двухъ понятій, какъ это до сихъ поръ дѣлаютъ полупонимающіе и ровно ничего непонимающіе.

Когда же эти понятія о силѣ и объ энергіи были однозначущими, какъ Геккель утверждаетъ? Итакъ, два названія для одного и того же понятія, когда въ дѣйствительности одно названіе (сила) употреблялось для обозначенія двухъ понятій.

Курьезное признаніе, что разница между силой и энергіей для монистической философіи „безразлична“ и не имѣетъ значенія, можетъ привести недоброжелательнаго читателя къ печальному выводу, что для этой философіи вообще все „безразлично“; такое отношеніе къ научнымъ вопросамъ уже ни для какой „науки“ не можетъ служить рекомендаціей!

Но великолѣпнѣе всего слова „болѣе тонкое различіе“. Какъ было бы хорошо, если бы можно было упросить Геккеля, разъяснить это „тонкое различіе!“ Это было бы столь же интересно, какъ разъясненіе кѣмъ либо другимъ „тонкаго различія“ между ботаникой и римскимъ правомъ, или между интегральнымъ исчисленіемъ и китайской грамматикой. Искусство заставить читателя повѣрить тому, что вопросъ не имѣетъ значенія, въ то время, какъ въ дѣйствительности самъ авторъ этой вещи не понимаетъ, не отличается новизною.

На хаотическомъ представленіи о незначительности различія между силой и энергіей построенъ цѣлый рядъ дальнѣйшихъ разсужденій, которыя ясно обнаруживаютъ, какъ осторожно авторъ лавируетъ между силой и энергіей, стараясь не обидѣть ни одной изъ этихъ величинъ. Мы читаемъ:

9. Доказывая вѣчное сохраненіе силы и вещества, общее постоянство энергіи и матеріи во вселенной, этотъ космологическій основной законъ и т. д. (стр. 8).

10. Обѣ теоріи также тѣсно между собой связаны,

какъ и ихъ объекты: вещество и сила, или матерія и энергія (стр. 87).

11. Общая сумма силы или энергіи во вселенной остается неизмѣнной (стр. 94)

Какъ это слѣдуетъ понимать? Что обозначаетъ слово „или“? Обозначаютъ ли „вещество“ и „матерія“ одно и тоже, или же они такъ же абсолютно различны, какъ „сила“ и „энергія“, или найдется и здѣсь „болѣе тонкое различіе“, которое, однако, для монистической философіи „безразлично“? Геккель несомнѣнно употребляетъ слово „сила“ въ Ньютоновскомъ смыслѣ. Это ясно обнаруживается во многихъ мѣстахъ его книги, и слѣдуетъ уже изъ того, что Геккель самъ указываетъ на существованіе различія между силой и энергіей. Какъ же, въ такомъ случаѣ, понимать послѣднія три цитаты? Мы полагаемъ, что самъ авторъ ихъ не понимаетъ; онѣ представляютъ сочетанія словъ, которыя красиво звучатъ и производятъ впечатлѣніе, но которымъ въ такой же мѣрѣ недостаетъ пустячка, а именно смысла, какъ мертвымъ бѣлковымъ веществамъ недостаетъ жизни.

Какъ дѣло обстоитъ съ энергіей вообще, также точно дѣло обстоитъ и съ потенціальной энергіей въ частности. Геккель о ней слыхалъ, но не понялъ, о чемъ идетъ рѣчь. Это доказываетъ любопытная фраза:

12. Тѣла въ состояніи покоя обладаютъ такимъ же неизмѣнно присущимъ имъ (unverlierbar) количествомъ силы, какъ и тѣла, находящіяся въ состояніи движенія (стр. 94).

Можетъ быть Геккель намъ откроетъ, какой силой обладаетъ покоющаяся на землѣ каменная глыба? Можетъ быть онъ имѣетъ въ виду вѣсъ глыбы? Вѣсъ, дѣйствительно, весьма великъ и очевидно (по закону массъ) неизмѣнно присущъ этой глыбѣ, пока она остается на мѣстѣ. Но въ какой же связи это находится съ потенціальной энергіей, которая для глыбы равна нулю, такъ какъ она уже не можетъ производить работы? Слова „неизмѣнно присущій (unverlierbar)“ также проливаютъ яркій свѣтъ на мысли ав-

тора, ибо одно изъ главныхъ свойствъ всѣхъ формъ энергіи состоитъ именно въ томъ, что онѣ весьма легко могутъ быть потеряны. Наиболѣе глубоко мы, однако, можемъ вникнуть въ тѣ представленія, которыхъ держится Геккель, на основаніи слѣдующей фразы:

13. Ибо опытъ до сегодня не обнаружилъ ни одной нематеріальной субстанціи... ни одной формы энергіи, для которой движенія матеріи не являлись бы посредниками (. .keine einzige Form der Energie, welche nicht durch Bewegungen der Materie vermittelt wird, стр. 90).

Весьма характерными представляются здѣсь слова „являлись посредниками“ (vermittelt wird). Что значитъ „являются посредниками для энергіи“? Авторъ осторожно выбралъ это неясное выраженіе, такъ какъ, благодаря отсутствію въ немъ всякаго смысла, ему можно придать какое угодно, въ данный моментъ, почему либо, желательное значеніе. Вся фраза, кромѣ того, во всѣхъ отношеніяхъ совершенно ошибочна На этомъ мѣстѣ авторъ вдругъ совершенно забылъ о многочисленныхъ формахъ потенціальной энергіи! Какой бы, напр., получился смыслъ, если бы мы, слѣдуя за авторомъ и придерживаясь его терминологіи, сказали: „Движенія являются посредниками для энергіи натянутой пружины“?

Мы, съ умысломъ, разсмотрѣли perpetuum mobile. Все что Геккель говоритъ о perpetuum mobile (стр. 99 и 100) является результатомъ цѣлаго ряда недоразумѣній по отношенію къ этому простому и элементарному вопросу. Мы видѣли, что perpetuum mobile представляетъ систему тѣлъ, которая безъ притока энергіи непрерывно производитъ работу, причемъ эта работа, понятно, совершается надъ внѣшними тѣлами. Геккель утверждаетъ (стр. 99), что безконечная вселенная представляетъ всеобъемлющій perpetuum mobile. Это можетъ лишь означать, что вселенная вѣчно производитъ работу надъ внѣшними тѣлами, и что, слѣдовательно, внѣ вселенной существуетъ еще другой міръ; это весьма мало вяжется съ остальными взглядами Гек-

келя на счетъ существованія потусторонняго міра. Онъ объясняетъ подробнѣе:

14. Этотъ безконечный и вѣчный „механизмъ вселенной“ самъ поддерживаетъ себя въ вѣчномъ и безпрерывномъ движеніи, ибо всякое противодѣйствіе уравнивается „эквивалентомъ энергіи“, такъ какъ безконечно большая сумма актуальной (aktuell) и потенціальной энергіи остается вѣчно одной и той же. Законъ сохраненія силы доказываетъ, слѣдовательно (?), что представленіе о perpetuum mobile для всего космоса такъ же истинно и важно, какъ оно невозможно для изолированнаго дѣйствія одной его части (стр. 99 и 100).

Гордіевъ узелъ всевозможныхъ недоразумѣній, за распутываніе котораго можно назначить премію! Что означаютъ слова: „противодѣйствія уравниваются“? Или таинственный, вѣроятно для большей ясности поставленный въ ковычкахъ „эквивалентъ энергіи“? Вторая фраза своимъ, ни на чемъ не основанномъ, „слѣдовательно“ ясно показываетъ знатоку, гдѣ находится пуделя ядро (заблудившійся школяръ!). Геккель спуталъ работу надъ внѣшними тѣлами со внутренней работой! Онъ, очевидно, думаетъ, что законъ энергіи не допускаетъ производства нескончаемой работы внутри замкнутой системы. Сильнѣйшее заблужденіе! Вообразимъ себѣ замкнутую систему, состоящую изъ пружины и колеса, которое вращается съ сильнымъ треніемъ. Пружина натянута и содержитъ первоначальный запасъ энергіи; колесо стоитъ. Натяженіе пружины постепенно уменьшается, причемъ ея потенціальная энергія переходитъ въ кинетическую энергію колеса; эта послѣдняя, вслѣдствіе тренія, переходитъ въ теплоту. Мы собираемъ эту теплоту и пользуемся ею, чтобы вновь натянуть пружину и т. д. Такъ, безъ конца, производится работа, причемъ вновь и вновь колесо приводится въ движеніе, преодолѣвается треніе и натягивается пружина. Несмотря на безконечную работу, такая система представляла бы безполезную игрушку, такъ какъ она не производила бы работы надъ внѣшними

тѣлами. Возможность построенія такой системы нисколько не противорѣчитъ закону сохраненія энергіи; наоборотъ, этотъ законъ говоритъ намъ, что вышеприведенные процессы могутъ быть повторены безчисленное число разъ, такъ какъ они не сопровождаются исчезновеніемъ энергіи. Въ дѣйствительности, такая система оказывается невозможной, но не вслѣдствіе существованія закона сохраненія энергіи, но по совершенно другимъ причинамъ, которыя мы разсмотримъ ниже. Такимъ образомъ становится яснымъ, какой ложный путь привелъ Геккеля къ заключенію, якобы вытекающему изъ закона энергіи, о томъ, что perpetuum mobile, хотя и невозможенъ для любой ограниченной части космоса, но осуществленъ въ цѣлой вселенной, ибо въ этой послѣдней сумма всѣхъ энергій постоянна! Требуется много терпѣнія, чтобы распутать эту хаотическую путаницу.

Не будемъ останавливаться на „безконечно большой суммѣ“, которая „остается вѣчно одной и той же“ На стр. 68 мы достаточно подробно разсмотрѣли этотъ вопросъ.

Многихъ интересовалъ важный вопросъ о возможной связи между обоими законами (закономъ массъ и закономъ энергіи); но пока еще никто не вышелъ за предѣлы весьма отвлеченныхъ разсужденій. Мы видѣли (стр 75), что эти два закона имѣютъ существенно различный характеръ, если имѣть въ виду тѣ явленія, на которыхъ обнаруживается ихъ справедливость. Въ сравненіи съ чувственно воспринимаемой и вѣсомой матеріей, энергія имѣетъ гораздо болѣе абстрактный характеръ. Впрочемъ, одинъ изъ знаменитѣйшихъ физико-химиковъ высказалъ мысль, что энергія представляетъ единственную истинную реальность въ мірѣ; однако, эта интересная и остроумная мысль вызвала многочисленныя возраженія. Мы видѣли (стр. 75) на нѣсколькихъ примѣрахъ, какъ трудно представить себѣ преобразованія энергіи такъ, чтобы они оказались совершенно аналогичными преобразованіямъ матеріи. Тѣмъ не менѣе, вполнѣ допустима мысль о томъ, что между закономъ массъ и закономъ энергіи существуетъ какая то скрытая, глубокая связь, и

что сродство обоихъ законовъ стало бы яснымъ, если бы мы были въ состояніи рѣшить проблему матеріи. Но строгая наука, въ этомъ вопросѣ, еще не вышла за предѣлы туманныхъ представленій.

Для Геккеля не существуетъ и этого тумана, такъ какъ монистическая философія разъясняетъ ему всѣ вопросы и всѣ загадки. И вотъ мы читаемъ:

15. Для многихъ читателей, вѣроятно, само собой разумѣется, что оба эти основные закона точнаго естествознанія, по существу своему, нераздѣльны, и это признается большинствомъ естествоиспытателей нашего времени (стр. 86).

Наивный читатель хотя и не понялъ, что Геккель собственно хотѣлъ сказать, но, польщенный и обрадованный этимъ комплиментомъ, восклицаетъ: „само собой разумѣется!“ Однако не-наивный читатель захочетъ узнать смыслъ слова „нераздѣльны“, значеніе котораго ему „само собой разумѣется“ абсолютно непонятно, тѣмъ болѣе, что дѣло касается вопроса, изъ за котораго естествоиспытатели якобы раздѣлились на два лагеря. Кто изъ естествоиспытателей считаетъ оба закона „по существу своему нераздѣльными“, и кто ихъ считаетъ „по существу своему различными“, т е., вѣроятно, независимыми другъ отъ друга? Такъ какъ эти оба закона всегда и вездѣ управляютъ явленіями, а слѣдовательно, выражаясь картинно, вездѣ дѣйствуютъ одновременно, и какъ бы совмѣстно, то этимъ самымъ уже обнаруживается нѣкоторая ихъ нераздѣльность. Но Геккель, очевидно, имѣетъ въ виду какую то внутреннюю, скрытую связь, о сущности которой едва ли можно догадываться Врядъ ли эта „связь“ дѣйствительно „многимъ“ читателямъ ясна; для знатоковъ физики она представляетъ пустое слово, лишенное научнаго содержанія. Съ великимъ удивленіемъ мы читаемъ:

16. Противъ него (фундаментальнаго единства обоихъ законовъ) энергично борются вся дуалистическая философія, виталистическая біологія, параллелистическая психо-

логія, а также многіе (непослѣдовательные!) монисты (стр. 87).

Признаюсь откровенно: я до сихъ поръ не имѣлъ никакого понятія о томъ, что существуетъ такое множество не-физиковъ, которые занимаются закономъ энергіи, и публикуютъ свои изслѣдованія о таинственной внутренней связи этого закона съ химическимъ закономъ массъ. Не сомнѣваюсь, что всѣ эти работы должны быть весьма интересны, если, конечно, предположить, что вышеназванные господа философы, біологи, психологи и непослѣдовательные монисты дѣйствительно изучили законъ энергіи и правильно его поняли Но при мысли, что всѣ эти господа имѣютъ о законѣ энергіи такія же превратныя понятія, какъ Геккель, можно придти въ отчаяніе. Пришлось бы крайне пожалѣть о безполезно потраченныхъ бумагѣ и типографской краскѣ. Но, какъ сказано, я ничего не зналъ о существованіи такой обширной литературы, а потому будемъ надѣяться на лучшее, и предположимъ, что въ тѣхъ, незнакомыхъ мнѣ, изслѣдованіяхъ не встрѣчаются фразы, вродѣ слѣдующей:

17. И для насъ матерія (наполняющее пространство вещество) и энергія (движущая сила [!!]) представляютъ собой лишь два нераздѣльныхъ аттрибута одной и той же субстанціи (стр. 88).

Неоднократно ученые пытались ввести законъ сохраненія энергіи въ область тѣхъ явленій, которыя, по обычному выраженію, зависятъ отъ душевныхъ свойствъ человѣка. Здѣсь мыслимы два пути: или ищутъ въ области психическихъ явленій чего либо аналогичнаго закону энергіи, или просто предполагаютъ, что физическій законъ энергіи дѣйствуетъ также и въ этой области. Неизвѣстно, многаго ли обѣщаетъ первый путь; но, во всякомъ случаѣ, ясно, что по второму пути можетъ пытаться идти лишь тотъ, кто не понялъ этого закона, ибо еще никогда не наблюдалось, чтобы одна изъ вышеприведенныхъ (стр. 72) формъ кинетической или потенціальной энергіи исчезала, и въ то же са-

мое время (вмѣсто другой формы изъ того же перечня) возникала какая то таинственная, новая психическая энергія. Существуетъ еще третій путь, который заключается въ примѣненіи туманныхъ сочетаній словъ, за которыми якобы кроется, не то полу-мистическая, не то полу-метафизическая мысль. Мы читаемъ:

18. Даже самыя сложныя и совершенныя формы энергіи, какія намъ извѣстны, а именно психическая жизнь высшихъ животныхъ, мышленіе и разумъ (Vernunft) человѣка, основаны на матеріальныхъ процессахъ, на измѣненіяхъ въ невроплазмѣ гангліозныхъ клѣтокъ и т. д (стр. 90).

Меня удивляетъ сопоставленіе мышленія и разума, такъ какъ я до сихъ поръ считалъ эти понятія по существу гетерогенными, и я никакъ не могу себѣ представить, какимъ образомъ разумъ можетъ быть основанъ на матеріальныхъ процессахъ Но, такъ какъ это не относится къ моей спеціальности, то я готовъ согласиться, ибо Геккель это говоритъ, а Геккель великій біологъ. Но мнѣ приходится рѣзко протестовать противъ включенія психической жизни, мышленія и разума въ списокъ формъ энергіи, а также противъ словъ „самыя сложныя“ и „самыя совершенныя“. Я не могу понять, въ чемъ можетъ состоять бо̀льшая сложность одной формы энергіи въ сравненіи съ другой. Впрочемъ объ этомъ еще можно, пожалуй, спорить. Но мнѣ абсолютно непонятно выраженіе „самыя совершенныя“, и я былъ бы весьма радъ узнать, которыя изъ извѣстныхъ намъ формъ энергіи несовершенны. Однако, непонятное становится легко понятнымъ, если сдѣлать смѣлое предположеніе, что авторъ вполнѣ превратно понялъ законъ энергіи, который представляется ему „путеводной звѣздой“ его философіи; что, вслѣдствіи мѣстныхъ недоразумѣній, въ „невроплазмѣ его гангліозныхъ клѣточекъ“ произошли такія „измѣненія“, которыя направили его мышленіе на неразумные пути, и заставили его свалить въ одну общую кучу силу, движущую силу, энергію, психическую жизнь, мышленіе, разумъ и духъ

(Geist, см. ниже, № 19), причемъ, хотя наука и жестоко пострадала, но зато у читателя появилось туманное представленіе о чемъ то весьма грандіозномъ и таинственномъ. Слѣдующая фраза, также, не отличается ясностью:

19 Монизмъ признаетъ во вселенной только одну единственную субстанцію, которая одновременно „Богъ и природа“; тѣло и духъ (или матерія и энергія) для нея нераздѣльны (стр. 14).

Какъ здѣсь понять слово „или“? Идетъ ли здѣсь рѣчь о двухъ различныхъ парахъ, или же о двухъ названіяхъ для одной и той же пары? Слова тѣло и матерія указываютъ на то, что второе предположеніе правильно, и, что, слѣдовательно, „энергія и духъ“ столь же однозначущія понятія, какъ „тѣло и матерія“. Несмотря на то, что невроплазма моихъ гангліозныхъ клѣтокъ энергично протестуетъ противъ предположенія о возможности такихъ заблужденій, это предположеніе, тѣмъ не менѣе, подтверждается двумя другими фразами, въ которыхъ, якобы, выраженъ монизмъ Спинозы:

20. Матерія, какъ безконечно распространенная субстанція и Духъ (или энергія), какъ чувствующая или мыслящая субстанція, суть два основныхъ аттрибута или основныя свойства всеобъемлющей божественной міровой сущности, универсальной субстанціи (стр. 14).

21. Эта всемірная субстанція... проявляется. . въ двухъ фундаментальныхъ аттрибутахъ: Матеріи (безконечно протяженное вещество субстанціи [Substanzstoff]) и Духѣ (всеобъемлющая мыслящая энергія субстанціи [Substanzenergie]), (стр. 88).

Невроплазма моихъ гангліозныхъ клѣтокъ совѣтуетъ мнѣ не касаться этихъ фразъ, ибо, критикуя Спинозу, я, очевидно, могу только осрамиться. Пускай знатоки Спинозы рѣшаютъ, дѣйствительно ли этотъ великій философъ считалъ „безконечно распространенную субстанцію“ аттрибутомъ „универсальной субстанціи“. Самъ же я коснусь одного пункта: Спиноза умеръ въ 1677 году;

понятіе объ энергіи возникло приблизительно 175 лѣтъ послѣ его смерти. Какъ же могъ Спиноза пользоваться терминомъ „энергія“? Или, можетъ быть Геккель невѣрно процитировалъ Спинозу?

Что Геккель не слишкомъ заботится объ историческихъ фактахъ, видно изъ его разсужденій о Ньютонѣ (стр. 88), который якобы вывелъ изъ своего закона всемірнаго тяготѣнія возможность непосредственнаго дѣйствія на разстояніи. Геккель даже предполагаетъ, что „безпрестанныя размышленія надъ этимъ таинственнымъ дѣйствіемъ на разстояніи“ завели великаго математика „въ темный лабиринтъ мистическихъ грезъ!“ Но вѣдь всякій, кто хотя бы поверхностно знакомъ съ работами Ньютона, знаетъ, что этотъ величайшій ученый никогда не вѣрилъ въ непосредственное дѣйствіе на разстояніи, какъ это видно изъ слѣдующаго, часто цитированнаго мѣста письма Ньютона къ Бентлэю:

„Предположить, что тяготѣніе матеріи ей присуще и съ нею создано, такъ что всякое тѣло можетъ на другое дѣйствовать на всякомъ разстояніи черезъ пустое пространство безъ посредничества чего либо передающаго дѣйствіе и силу отъ одного къ другому, по моему мнѣнію, столь большой абсурдъ, что до него не можетъ дойти ни одинъ человѣкъ, обладающій, въ достаточной степени, способностью философскаго мышленія“.

Идея объ actio in distans была введена Котесомъ въ предисловіи ко второму изданію Ньютоновскихъ Principia. Предположеніе Геккеля абсолютно ошибочно, ибо тотъ, кто сказалъ безсмертныя слова „hypotheses non fingo“, не могъ предаваться „безпрестаннымъ размышленіямъ надъ таинственнымъ дѣйствіемъ на разстояніи“.

Какъ же мы должны отнестись къ тому, что Геккель свысока третируетъ Ньютона, не имѣя никакого понятія объ истинномъ положеніи дѣла?

Заключеніе. Мы подробно разсмотрѣли всѣ мѣста „Міровыхъ загадокъ“ Геккеля, относящіяся къ закону

субстанціи, который „надежной путеводной звѣздой привелъ монистическую философію къ рѣшенію міровыхъ загадокъ“. Изъ всего вышеизложеннаго можно убѣдиться въ справедливости слѣдующихъ положеній:

1. Геккель объявляетъ, что нѣкій физическій законъ служитъ основаніемъ, путеводной звѣздой его философской системы.

2. Геккель не считаетъ нужнымъ даже поверхностно познакомиться съ этимъ закономъ, хотя бы по элементарному учебнику физики.

3. Вмѣсто того онъ, очевидно, довольствуется какими то популярными статьями, или собственными тусклыми воспоминаніями.

4. Онъ не имѣетъ никакого понятія о содержаніи закона энергіи, который долженъ составлять одну изъ двухъ половинъ закона субстанціи.

5. Каждое изъ его многочисленныхъ изрѣченій, касающихся закона субстанціи, ошибочно.

Признаемъ вполнѣ умѣстнымъ привести еще двѣ фразы:

„Точно такъ же, каждый образованный человѣкъ долженъ быть знакомъ съ основными началами физики и химіи, и съ точнымъ математическимъ ихъ обоснованіемъ“ (стр. 145).

Превосходное, пожалуй даже слишкомъ далеко заходящее требованіе! Мнѣ кажется, что можно быть вполнѣ довольнымъ, если бы даже знакомство съ математическимъ обоснованіемъ оказалось весьма слабымъ. Но элементарныя основы, дѣйствительно, должны быть хорошо усвоены, должны быть правильно поняты! Напр., каждый образованный человѣкъ долженъ правильно понимать столь простой законъ энергіи. Что изъ этого слѣдуетъ, читатель можетъ и самъ сообразить.

Въ заключеніи мы читаемъ:

„Въ этихъ ребяческихъ нападкахъ Паульсена яснѣе, чѣмъ гдѣ либо, проявляется тотъ печальный недостатокъ

біологическихъ познаній, который онъ раздѣляетъ съ большинствомъ своихъ коллегъ (стр. 164).

Мы выразимся вѣжливѣе и скажемъ:

„Въ вышеприведенныхъ 21 фразѣ Геккеля яснѣе, чѣмъ гдѣ-либо, проявляется тотъ печальный недостатокъ элементарныхъ физическихъ познаній, который онъ, будемъ надѣяться, не раздѣляетъ ни съ однимъ изъ своихъ коллегъ.

§ **6. Законъ энтропіи.** Habent sua fata не только libelli, но даже тѣ изобрѣтенія и открытія, въ которыхъ выражается дѣятельность человѣческаго генія, безостановочно и безъ отдыха стремящагося къ все новымъ и новымъ завоеваніямъ. Многое остается, въ теченіе долгаго времени, а нерѣдко даже навсегда, достояніемъ небольшаго круга спеціалистовъ. Другое же, наоборотъ, распространяется съ поразительной быстротой, и очень скоро становится достояніемъ всѣхъ образованныхъ людей. Послѣднее мы наблюдаемъ въ томъ случаѣ, когда новое открытіе или изобрѣтеніе обладаетъ однимъ изъ слѣдующихъ двухъ свойствъ:

1. Оно имѣетъ чисто практическое значеніе для каждаго отдѣльнаго человѣка; оно затрагиваетъ его личные интересы, потому что оно дѣлаетъ его жизнь болѣе удобной, или же облегчаетъ ему борьбу за существованіе. Сюда относятся, напр., важныя техническія изобрѣтенія, а также открытія въ области медицины.

2. Оно представляется чѣмъ то весьма поразительнымъ, неожиданнымъ, можно сказать страннымъ или даже курьезнымъ. Оно въ высокой степени „интересно“.

Если изобрѣтеніе или открытіе обладаетъ однимъ или даже обоими свойствами, то профанъ узнаетъ о немъ одновременно со спеціалистомъ, такъ какъ ежедневныя газеты сообщаютъ объ интересной новости несравненно скорѣе, чѣмъ спеціальные журналы. Лучшій примѣръ представляетъ открытіе Рентгеновскихъ лучей, которое сразу должно было вызвать крайнее удивленіе и большія надежды на разнаго рода практическія примѣненія.

Но если чисто научное открытіе не обѣщаетъ сразу

замѣтнаго практическаго примѣненія, и неспособно вызвать удивленія у профана, то вѣсть о немъ можетъ быстро распространиться лишь въ томъ случаѣ, когда оно, по существу своему, легко воспринимается, т. е. безъ предварительныхъ познаній можетъ быть понято, хотя бы въ основныхъ своихъ чертахъ. Если же это условіе не оказывается выполненнымъ, то случается, что грандіозный научный успѣхъ, открывшій совершенно новый міръ и указавшій наукѣ новые пути, остается въ продолженіи десятковъ лѣтъ неизвѣстнымъ большой толпѣ. Какъ примѣръ, мы можемъ привести открытіе принципа сохраненія энергіи Болѣе 60-ти лѣтъ этотъ принципъ составляетъ одинъ изъ главнѣйшихъ устоевъ физики, а также нѣкоторыхъ другихъ наукъ, и все же нельзя, къ сожалѣнію, утверждать, чтобы всѣ образованные люди были знакомы съ этимъ принципомъ и его правильно понимали. Какъ второй примѣръ можно привести открытіе Герцомъ электрическихъ лучей. Трудно передать словами громадный эффектъ, произведенный этимъ открытіемъ въ средѣ физиковъ. Всѣмъ стало сразу понятнымъ все его широкое значеніе, и, дѣйствительно, работы Герца вызвали полный переворотъ въ физикѣ. Но, такъ какъ сначала не представлялось возможности техническаго примѣненія новаго открытія, и новыя явленія съ чисто-внѣшней стороны не были эффектны (дѣло касалось, сначала, лишь появленія едва замѣтныхъ искръ), то оно и осталось совершенно неизвѣстнымъ большой массѣ образованныхъ людей. Да и въ настоящее время лишь небольшой кругъ спеціалистовъ знаетъ, въ чемъ заключается сущность открытія Герца Но когда благодаря дальнѣйшему открытію Бранли (кохерера) удалось технически использовать новыя явленія, и построить телеграфъ безъ проводовъ, тогда о послѣднемъ сразу всѣ заговорили. И большая толпа считаетъ до сихъ поръ, что между многими лицами, которыя почти одновременно (первымъ былъ нашъ А. С. Поповъ, † 1906) построили безпроволочный телеграфъ, тотъ былъ „изобрѣтателемъ,“ который надѣлалъ всего

больше шуму и оказался самымъ ловкимъ относительно финансоваго устройства дѣла, а именно итальянецъ Маркони; между тѣмъ, въ дѣйствительности, и изобрѣтать было почти нечего, такъ какъ все было открыто и изобрѣтено Герцомъ и Бранли.

Второй интересный примѣръ грандіознаго открытія, не отвѣчающаго вышеприведеннымъ условіямъ, и вслѣдствіи этого оставшагося совершенно неизвѣстнымъ въ широкомъ кругу образованныхъ людей, представляетъ открытіе такъ называемаго второго начала термодинамики, называемаго также закономъ энтропіи.

Я утверждаю, что открытіе этого закона слѣдуетъ признать наивысшимъ изъ всего, что до сихъ поръ было достигнуто человѣческимъ геніемъ во всѣхъ областяхъ знанія; что мысль, лежащая въ основѣ этого закона, ни съ чѣмъ не сравнима по философской глубинѣ, по всеобъемлющему значенію для познанія существующаго, и по безконечной ея плодотворности; и я полагаю, что нѣтъ такой науки, которая дала бы намъ мысль, сравнимую, по ея величію, съ закономъ энтропіи. Этимъ закономъ, украшеннымъ печатью абсолютной истины, человѣчество имѣетъ большее право гордиться, чѣмъ всѣмъ остальнымъ, что имъ достигнуто и завоевано, ибо почти все остальное, или вообще спорно, или только въ узкихъ границахъ справедливо. Между немногими истинами до которыхъ человѣчеству удалось добраться, стоитъ на первомъ мѣстѣ законъ энтропіи.

Этотъ законъ уже давно пересталъ быть чѣмъ то новымъ. Его основалъ почти 90 лѣтъ тому назадъ (1824) геніальный, безвременно скончавшійся Сади Карно, котораго почти никто не знаетъ, между тѣмъ какъ всякій образованный человѣкъ слыхалъ объ его отцѣ, славномъ генералѣ Карно, и объ его племянникѣ, убитомъ президентѣ французской республики. Полстолѣтія тому назадъ законъ энтропіи былъ окончательно основанъ Клаузіусомъ и В. Томсономъ (лордомъ Кельви-

номъ), и четверть столѣтія прошло съ тѣхъ поръ, какъ, благодаря работамъ Гиббса, Гельмгольца, Дюгема, Планка и Больцмана законъ энтропіи получилъ неожиданное расширеніе, и было окончательно выяснено его настоящее міровое значеніе.

Законъ энтропіи составляетъ существенное содержаніе, „второе начало“ теоретической термодинамики, „первое начало“ которой ничто иное, какъ разсмотрѣнный выше законъ сохраненія энергіи. Но такъ какъ послѣдній очень простъ и составляетъ лишь весьма малую часть термодинамики, то можно сказать, что термодинамика главнымъ образомъ и есть ученіе о законѣ энтропіи.

Внѣ тѣснаго круга спеціалистовъ-физиковъ этотъ законъ почти не извѣстенъ. Причина заключается въ тѣхъ разнообразныхъ трудностяхъ, которыя встрѣчаетъ всякій, желающій основательно познакомиться съ термодинамикой, а также въ необходимости обширныхъ, предварительныхъ познаній какъ по физикѣ, такъ и по математикѣ. Впрочемъ, не слѣдуетъ считать второе начало и ученіе объ энтропіи вполнѣ тождественными. Существуетъ цѣлый рядъ различныхъ формулировокъ второго начала; въ одной изъ нихъ рѣчь идетъ объ энтропіи, и такъ какъ именно эта формулировка для спеціалиста выдѣляется своей изящностью и краткостью, то второе начало сокращенно называется закономъ энтропіи. Но вполнѣ возможно объяснить сущность второго начала, не упоминая объ энтропіи, что я и постараюсь показать.

Для каждаго физическаго или химическаго процесса мыслимъ другой процессъ, которымъ первый уничтожается. Такъ, напр., химическое соединеніе двухъ веществъ уничтожается разложеніемъ полученнаго соединенія; переносъ нѣкотораго количества тепла отъ тѣла А на другое тѣло Б уничтожается переносомъ того же количества тепла отъ тѣла Б на тѣло А; явленіе возникновенія теплоты насчетъ работы уничтожается, когда полученная теплота расходуется для произведенія работы. При всякомъ процессѣ

мы можемъ говорить о двухъ мыслимыхъ, другъ другу противоположныхъ направленіяхъ, въ которыхъ этотъ процессъ можетъ происходить.

Первое начало термодинамики, т. е. законъ сохраненія энергіи, даетъ намъ чисто количественный законъ который господствуетъ надъ всѣми процессами, независимо отъ ихъ направленія. Онъ говоритъ только о томъ, что при всѣхъ процессахъ полное количество всѣхъ формъ энергіи, заключающихся въ замкнутой системѣ, остается неизмѣннымъ. Для перваго начала оба направленія одноцѣнны и имъ одинаково опредѣляется какъ количество тепла, которое можетъ возникнуть изъ даннаго количества электрической энергіи, такъ и, обратно, количество электрической энергіи, которое получается при расходованіи даннаго количества тепла. Итакъ, первое начало выражаетъ собою лишь количественный законъ, управляющій превращеніями энергіи, лежащими въ основѣ наблюдаемыхъ явленій, но оно вовсе не даетъ отвѣта на вопросъ: Въ которомъ изъ двухъ возможныхъ направленій фактически протекаютъ процессы? Этотъ законъ ничего не знаетъ о болѣе глубокомъ различіи двухъ противоположныхъ направленій, онъ считаетъ оба направленія не только одинаково мыслимыми, но и въ одинаковой степени возможными. Второе начало даетъ на этотъ вопросъ всеобъемлющій отвѣтъ, глубоко проникающій во всю совокупность совершающихся въ мірѣ явленій. Первое начало отвѣчаетъ на вопросъ какъ? т. е какъ происходитъ процессъ, причемъ мы предполагаемъ, что видъ и направленіе этого процессы намъ даны? Но второе начало отвѣчаетъ на вопросъ: что? т. е. что же фактически происходитъ въ мірѣ? Въ какомъ направленіи проистекаютъ процессы? Въ этомъ указаніи на направленіе заключается характерная черта второго начала, и въ то же время источникъ его, ни съ чѣмъ несравнимаго, великаго значенія для познанія доступнаго нашему наблюденію міра.

Разсмотримъ сначала простой примѣръ, а именно пе-

реходъ тепла отъ одного тѣла къ другому. Положимъ, что тѣло А горячее, а тѣло Б холодное. Весьма легко перенести теплоту отъ горячаго тѣла А къ холодному тѣлу Б. Для этого вполнѣ достаточно соприкосновенія обоихъ тѣлъ; но переносъ можетъ произойти также при помощи другихъ тѣлъ, или же явиться окончательнымъ результатомъ какихъ либо сложныхъ процессовъ. Можетъ ли этотъ переносъ быть обращенъ, причемъ то же самое количество тепла отнимается у холоднаго тѣла, и какимъ либо способомъ отдается горячему? Само собой разумѣется, что этого нельзя достигнуть простымъ соприкосновеніемъ тѣлъ, но лишь подходящей комбинаціей опредѣленныхъ болѣе или менѣе сложныхъ манипуляцій. Всякому ясно, что этотъ второй переходъ не такъ простъ, какъ первый, для котораго оказалось достаточнымъ простого соприкосновенія тѣлъ между собою.

Другой примѣръ представляетъ возникновеніе тепла, какъ результата произведенной работы. Намъ постоянно приходится наблюдать этотъ процессъ, возникающій при всякомъ ударѣ и при всякомъ треніи. Что протекающій въ обратномъ направленіи процессъ затраты теплоты для полученія работы также возможенъ, мы видимъ на каждой паровой машинѣ.

Какъ послѣдній примѣръ приведемъ взаимную диффузію двухъ газовъ. Предположимъ, что два различныхъ газа находятся въ двухъ сосѣднихъ, раздѣленныхъ перегородкой, сосудахъ. Если удалить перегородку, то оба газа диффундируютъ другъ въ друга, т. е. смѣшиваются между собою. При помощи длиннаго ряда подходящихъ манипуляцій можно вызвать противоположный процессъ, т. е. снова разъединить смѣшавшіеся между собою газы.

Подробное разсмотрѣніе этихъ, а также многихъ другихъ физическихъ процессовъ указываетъ на то, что всѣ мыслимые и выполнимые процессы слѣдуетъ раздѣлить на двѣ группы. Процессы, относящіеся къ первой группѣ, проистекаютъ сами собой, въ буквальномъ смыслѣ

этого слова; мы постоянно наблюдаемъ ихъ въ окружающихъ насъ явленіяхъ. Сюда относится переходъ тепла отъ болѣе теплаго къ болѣе холодному тѣлу, возникновеніе тепла, когда производится работа, взаимная диффузія двухъ газовъ, раствореніе твердаго тѣла въ жидкости и т. д. Мы назовемъ процессы этой первой группы естественными, или положительными. Совсѣмъ другой характеръ имѣютъ процессы второй группы. Сюда относятся процессы противоположныя естественнымъ, или положительнымъ; такъ, напр., переносъ тепла отъ болѣе холоднаго тѣла къ болѣе теплому, затрата теплоты на производство работы и т. д. Мы можемъ назвать эти процессы неестественными, или отрицательными. Ясно, что эти процессы не проистекаютъ сами собой, въ буквальномъ смыслѣ этого слова. Но сущность дѣла заключается не въ этомъ, а въ слѣдующемъ несомнѣнномъ фактѣ: неестественные, или отрицательные процессы, несомнѣнно, могутъ быть выполнены при помощи подходящихъ, т. е. удачно подобранныхъ манипуляцій Однако абсолютно невозможно придумать такой комбинаціи разнообразныхъ физическихъ и химическихъ манипуляцій, при которыхъ отрицательный процессъ явился бы единственнымъ, окончательнымъ результатомъ. **Безусловно всегда оказывается, что отрицательный процессъ долженъ быть сопровождаемъ какимъ-либо положительнымъ процессомъ.** Итакъ, въ то время, какъ положительные процессы могутъ происходить въ природѣ въ одиночку, „solo“, отрицательныя всегда должны быть сопровождаемы одновременными, положительными процессами. Возможно, напр., перенести теплоту отъ болѣе холоднаго тѣла къ болѣе теплому; но этотъ переносъ возможенъ лишь въ томъ случаѣ, если одновременно происходитъ положительный процессъ, напр, возникновенія тепла на счетъ затрачиваемой работы. Въ паровой машинѣ мы видимъ отрицательный (неестественный) процессъ затраты тепла для производства работы; но онъ возможенъ лишь при одновременномъ переходѣ те-

плоты отъ болѣе теплаго тѣла, котла, къ болѣе холодному, а именно къ холодильнику, или къ окружающему воздуху.

Обобщая, мы можемъ сказать, что неестественность отрицательнаго процесса компенсируется наличностью одновременно происходящаго положительнаго процесса. Само собою разумѣется, что эта компенсація подробнѣе опредѣляется вполнѣ точными количественными законами, т. е., что положительный процессъ долженъ обладать извѣстной интенсивностью, чтобы дать возможность возникнуть данному отрицательному процессу, для компенсаціи котораго онъ служитъ Если, напр., въ паровой машинѣ при данныхъ температурахъ котла и холодильника, опредѣленное количество тепла должно быть израсходовано для производства работы, то одновременно другое, вполнѣ опредѣленное количество тепла должно безполезно перейти изъ котла въ холодильникъ.

Обобщимъ то, что сейчасъ было изложено и подтверждено нѣсколькими примѣрами. Въ окружающемъ насъ мірѣ возможны двухъ родовъ процессы: положительные, которые всегда и вездѣ происходятъ въ любыхъ количествахъ, и отрицательные, противоположные положительнымъ, которые всегда должны быть сопровождаемы эквивалентными, въ извѣстномъ смыслѣ одинаково великими, положительными процессами. Все это приводитъ насъ къ самому главному, къ сущности того, что было изложено. Въ процессахъ, происходящихъ въ той части вселенной, которая доступна нашему наблюденію, господствуетъ совершенно опредѣленная тенденція; они всѣ, безъ исключенія, происходятъ въ одномъ и томъ же направленіи. Если мы станемъ смотрѣть на каждый положительный процессъ, какъ на шагъ впередъ, на каждый отрицательный процессъ—какъ на шагъ назадъ, то мы можемъ сказать, что шаги впередъ совершаются въ любомъ количествѣ, между тѣмъ какъ каждый шагъ назадъ долженъ сопровождаться и ком-

пенсироваться одновременнымъ, одинаковымъ по величинѣ, шагомъ впередъ. Итакъ, не существуетъ движенія назадъ! Существуетъ исключительно только движеніе впередъ, и пожалуй, остановка или неподвижность.

Многіе великіе изслѣдователи пытались проникнуть во внутреннюю сущность этой, господствующей надъ міромъ тенденціи, и дать соотвѣтствующія формулировки второго начала. Сюда относится глубокомысленная идея о „разсѣяніи энергіи“ (dissipation of energy), данная В. Томсономъ: всѣ виды энергіи имѣютъ тенденцію перейти въ теплоту, а эта послѣдняя—равномѣрно разсѣяться. Всякаго рода разности напряженія стремятся къ уравненію. Энергія лишь тамъ можетъ примѣняться съ пользой, т. е. для полученія работы, гдѣ имѣется на лицо разность напряженій. Мы видѣли, напр., что теплота можетъ производить работу только въ томъ случаѣ, когда другое количество теплоты, въ то же самое время, опускается отъ болѣе высокой къ болѣе низкой температурѣ, и, такимъ образомъ, отрицательный процессъ затрачиванія теплоты на производство работы компенсируется положительнымъ процессомъ перехода теплоты отъ болѣе теплаго къ болѣе холодному тѣлу, т. е. процессомъ уравненія температуръ. Такимъ образомъ, становится понятнымъ, по какой причинѣ огромные запасы теплоты, находящіеся въ воздухѣ, въ водѣ и въ землѣ, для насъ безполезны, и не представляютъ никакой цѣнности: недостаетъ „паденій“, разницы въ температурахъ, недостаетъ возможности компенсаціи. Весьма остроумно сказалъ Пфаундлеръ: матерія обезцѣнивается, энергія вырождается. Однако, глубже всѣхъ удалось Больцману проникнуть въ сущность второго начала. Онъ указалъ, въ какой связи находится это начало съ молекулярнымъ строеніемъ матеріи, и онъ доказалъ, что тенденція въ природѣ можетъ быть объяснена какъ стремленіе отъ менѣе вѣроятнаго состоянія къ болѣе вѣроятному.

Въ другомъ направленіи находится чисто научное зна-

ченіе второго начала; оно основано на возможности математической формулировки этого начала, и эта послѣдняя даетъ намъ возможность проникнуть въ явленія природы и отыскать глубоко скрытыя нити, связывающія между собой самыя разнообразныя явленія. Это и есть ученіе объ энтропіи, которое заставило спеціалистовъ, для краткости, назвать второе начало термодинамики закономъ энтропіи. Здѣсь мы достигли границъ нашей скромной попытки объяснить сущность второго начала. Мы не имѣемъ возможности элементарно и удобопонятно разъяснить, какая, вполнѣ опредѣленная, физическая величина называется энтропіей. Мы ограничимся указаніемъ, что законъ энтропіи является математическимъ выраженіемъ той, вышеупомянутой тенденціи, которая управляетъ всѣми явленіями природы, а потому этотъ законъ можетъ быть разсматриваемъ, какъ одинъ изъ способовъ формулированія указанной тенденціи. Главная цѣль этихъ строкъ, очевидно, только и могла заключаться въ попыткѣ выяснить ни съ чѣмъ не сравнимое значеніе закона энтропіи. т. е. второго начала термодинамики, и только относительно этого мірового значенія мы добавимъ еще нѣсколько словъ.

Законъ энтропіи — это наиболѣе могучее изъ всѣхъ орудій, которыми обладаетъ физика для отысканія самыхъ сокровенныхъ законовъ. управляющихъ физическими явленіями Такъ какъ этотъ законъ управляетъ всѣми явленіями, то онъ можетъ служить для анализа всѣхъ явленій, и въ этомъ направленіи, и для этой цѣли имъ дѣйствительно пользовались и пользуются въ настоящее время. Необозрима и неоцѣнима та масса новаго, что было пріобрѣтено для науки при помощи второго начала термодинамики.

Во всѣхъ университетахъ читаются спеціальныя лекціи, посвященныя термодинамикѣ. т. е., строго говоря, закону энтропіи. Учебники термодинамики (Цейнеръ, Рюльманъ, Фогтъ, Вейнштейнъ) представляютъ многотомныя сочиненія.

На существенно термодинамическомъ основаніи возникла новая, гигантская наука, физическая химія съ ея самостоятельными каѳедрами и институтами, и блестящей плеядой безсмертныхъ изслѣдователей: Гиббсъ, Планкъ, Оствальдъ, ван'тъ Гоффъ, Нернстъ, ванъ деръ Ваальсъ, Рауль, Арреніусъ, Дюгемъ и т. д

Но выше всего мы цѣнимъ глубоко философское и космологическое значеніе этого закона. Онъ господствуетъ надъ всѣми явленіями, которыя происходятъ въ мірѣ, и, какъ законъ тенденціи, онъ является закономъ эволюціи міра, такъ какъ онъ учитъ, что міръ представляетъ организмъ, развивающійся въ опредѣленномъ направленіи. Такъ, этотъ законъ величественно стоитъ рядомъ съ чисто количественными законами сохраненія матеріи и энергіи Выработанная въ немъ мысль не имѣетъ себѣ подобныхъ по глубинѣ и по всеобъемлющему значенію, и человѣчество можетъ гордиться тѣмъ, что оно дошло до этой мысли и правильно оцѣнило ея значеніе

Матерія обезцѣнивается, энергія вырождается. Доступный нашему наблюденію міръ неудержимо мѣняется въ опредѣленномъ направленіи: всѣ формы энергіи, всѣ движенія переходятъ въ теплоту, которая уходитъ въ пространство въ видѣ лучистой энергіи. Неподвижное оцѣпенѣніе характеризуетъ окончательное состояніе, къ которому доступныій нашему наблюденію міръ неукоснительно приближается. Оставляемъ въ сторонѣ вопросъ о томъ, будетъ ли это окончательное, предѣльное состояніе когда-либо достигнуто; при его рѣшеніи слѣдуетъ имѣть въ виду, что эволюція происходитъ тѣмъ медленнѣе, чѣмъ ближе находится конечная цѣль.

Второе начало, какъ и законъ энергіи, относится къ „міру“ физика, естествоиспытателя (стр. 67); величина этого міра можетъ быть выбрана вполнѣ произвольно. Но расширять безпредѣльно его границы, и переходить отъ міра естествоиспытателя къ безконечной вселенной, ненаучно и

прежде всего совершенно безцѣльно, ибо весьма наивно предполагать, что путемъ такого расширенія можно чего либо достигнуть. Такъ какъ безконечное не обладаетъ никакими положительными свойствами, то справедливое для конечнаго не можетъ, при переходѣ къ безконечному, подвергаться какимъ либо измѣненіямъ, которыя могли бы быть логически построены; для такого построенія у насъ не имѣется исходной точки. Приложимы ли къ безконечной вселенной тѣ законы, которые господствуютъ въ произвольно большомъ мірѣ естествоиспытателя—это неразрѣшимый вопросъ. Мы не имѣемъ права отвѣтить на этотъ вопросъ утвердительно; но еще менѣе мы имѣемъ право отвѣтить отрицательно, именно потому, что ненаучное расширеніе міра естествоиспытателя до безконечной вселенной ничего намъ не даетъ, что могло бы намъ служить логическимъ фундаментомъ такого отрицанія.

Еще одно важное замѣчаніе. Неоднократно дѣлались попытки опровергнуть идею о печальномъ окончательномъ состояніи при помощи слѣдующихъ космологическихъ разсужденій. Изъ первоначально существовавшей туманности образовались, путемъ сгущенія, звѣзды. Когда эволюція, съ которой мы только что познакомились, подвинется такъ далеко, что отъ всего первоначальнаго запаса потенціальной энергіи не останется ничего, кромѣ энергіи движущихся небесныхъ тѣлъ, тогда при столкновеніи двухъ такихъ тѣлъ можетъ развиться столь огромное количество теплоты, что оба тѣла перейдутъ въ парообразное состояніе, и, такимъ образомъ, будетъ снова возстановлено первоначальное состояніе, вслѣдствіи чего и весь процессъ можетъ начинаться сначала. Ошибка этой идеи ясна. Вновь возникшая туманность можетъ обладать лишь нѣкоторой, и притомъ крайне малой частью того запаса энергіи, который содержался въ соотвѣтствующей первоначальной туманности. Громадныя количества этого первоначальнаго запаса превратились, въ теченіи огромнаго времени, въ теплоту, и разсѣялись въ пространствѣ въ видѣ лучистой энергіи, и лишь

малая частица осталась въ видѣ энергіи движенія. Но разъ утраченное потеряно невозвратно, и новая туманность содержитъ лишь столько энергіи, сколько ея осталось въ формѣ энергіи движенія. Если изъ новой туманности снова возникнутъ два солнца, которыя будутъ охлаждаться и двигаться, то конечная энергія движенія, очевидно, будетъ гораздо меньше, чѣмъ она была до столкновенія, такъ что еще новое столкновеніе уже едва ли будетъ въ состояніи произвести туманъ. Столкновенія не могутъ обезвредить второго начала, спасти отъ вытекающихъ изъ него послѣдствій. Наоборотъ! Эти столкновенія происходятъ въ строгомъ соотвѣтствіи со вторымъ началомъ, и составляютъ обычное звено въ ряду явленій, управляемыхъ этимъ началомъ, такъ какъ самопроизвольный переходъ энергіи движенія въ теплоту (при столкновеніи) какъ разъ и представляетъ, соотвѣтствующій закону энтропіи, положительный, или естественный процессъ. Рэнкинъ высказалъ смѣлую мысль, допустивъ, что излученная въ пространство энергія послѣ отраженія на границахъ эфира, концентрируется въ фокусахъ, и, что небесное свѣтило, при прохожденіи черезъ такой фокусъ, настолько нагрѣвается, что можетъ снова обратиться въ первоначальный туманъ. Клаузіусъ доказалъ, въ геніальномъ изслѣдованіи, невозможность и этого выхода.

Я попытался, не столько объяснить второе начало (законъ энтропіи), сколько указать на его всеобъемлющую силу, на его значеніе для познанія природы, и на единственное, въ своемъ родѣ, величіе мысли, лежащей въ его основѣ. И опять я повторяю: Человѣчество можетъ и должно гордиться тѣмъ, что, путемъ долгой и тяжелой работы ума, оно достигло познанія одной дѣйствительной, несомнѣнной истины, что оно постигло грандіозную мысль, выраженную въ законѣ эволюціи міра.

Но обратимся снова къ „Міровымъ загадкамъ“ Геккеля, и посмотримъ, что̀ авторъ имѣетъ намъ сообщить о

второмъ началѣ термодинамики, о законѣ энтропіи. Такъ какъ Геккель не счелъ нужнымъ хотя бы поверхностно познакомиться со столь простымъ закономъ сохраненія энергіи, съ „путеводной звѣздой“ его философіи, такъ какъ все, рѣшительно все, что онъ говоритъ объ этомъ законѣ, абсолютно ошибочно, то легко предугадать, въ какомъ видѣ представится то, что онъ сообщаетъ о законѣ энтропіи, пониманіе котораго, дѣйствительно, дается не легко, и, во всякомъ случаѣ, требуетъ продолжительнаго серьезнаго изученія.

Начнемъ съ нѣкоторыхъ, болѣе общихъ, разсужденій.

На стр. 65 мы уже выразили наше удивленіе по поводу того, что Геккель, изъ трехъ великихъ основныхъ законовъ физики (сохраненіе матеріи, сохраненіе энергіи, и второе начала термодинамики), только два первыхъ соединяетъ подъ общимъ именемъ „закона субстанціи“. между тѣмъ какъ именно третій законъ представляетъ истинный законъ субстанціи, ибо онъ то и даетъ намъ возможность распознать самыя скрытыя свойства субстанціи. Если Геккель пишетъ:

1 „Всѣ единичные успѣхи физики и химіи, однако, по теоретическому значенію, далеко уступаютъ открытію великаго закона, объединяющаго, какъ въ общемъ фокусѣ, всѣ остальные—закона субстанціи“ (стр. 8), то онъ сильно заблуждается. Величайшими своими успѣхами и глубочайшими познаніями физика и химія обязаны закону энтропіи, этому истинному свѣточу, лучи котораго освѣщаютъ весь міръ явленій, и дальше всѣхъ проникаютъ въ ихъ глубины. Геккель пишетъ:

2. „Тотъ фактъ, что субстанція вездѣ подвержена вѣчному движенію и преобразованію, придаетъ ему (закону субстанціи) въ тоже время характеръ универсальнаго закона развитія (стр. 151).

Какое странное заблужденіе! Чисто количественный законъ субстанціи (въ Геккелевскомъ смыслѣ) ничего не говоритъ о развитіи, не даетъ ни малѣйшаго указанія на-

счетъ направленія, въ которомъ оно происходитъ. Здѣсь Геккель забылъ о томъ, что существуетъ дѣйствительный законъ развитія: законъ энтропіи, законъ эволюціи міра!

Укажемъ сперва на нѣкоторыя, болѣе или менѣе связанныя между собою мѣста, которыя могутъ, хотя бы отчасти, открыть передъ нами всю ту ложность представленій, которыхъ держится Геккель

3. Это движеніе (субстанціи) происходитъ въ безконечномъ времени, въ видѣ единообразнаго развитія съ періодическими смѣнами возникновенія и разрушенія, прогресса и регресса (стр. 11).

4. „Въ то время, какъ въ одной части вселенной вращающіяся міровыя свѣтила медленно идутъ по пути регресса (Rückbildung) и гибели, въ другой части мірового пространства происходятъ новообразованія и дальнѣйшее развитіе“ (стр. 11—12).

5. „Въ то время, какъ въ одной части мірового пространства, путемъ такого пикнознаго процесса, возникаютъ сначала малыя, потомъ большія небесныя свѣтила, и эфиръ между ними достигаетъ болѣе высокой степени натяженія (Spannung), въ другой части происходитъ противоположный процессъ, разрушеніе сталкивающихся другъ съ другомъ небесныхъ свѣтилъ“ (стр. 98).

6. „Громадныя количества теплоты, развиваемой этими механическими процессами при столкновеніи вращающихся міровыхъ свѣтилъ, представляютъ тѣ новыя живыя силы, которыя вызываютъ движенія образующихся при этомъ массъ космической пыли, и новообразованіе вращающихся шаровъ; вѣковѣчный процессъ начинается сызнова“ (стр. 98). Та же самая мысль еще разъ выражена на стр. 100.

Читатель усматриваетъ изъ того, что нами выше было изложено, что здѣсь каждая строка ошибочна, и что все вмѣстѣ представляетъ фантазію, которая, во всѣхъ своихъ частяхъ, ровно ни на чемъ не основана, и грубо противорѣчитъ наукѣ. Прогрессъ, регрессъ и новообразованіе—это пустыя слова, лишенныя всякой научной основы; они соот-

вѣтствуютъ процессамъ, которые существуютъ только въ фантазіи автора, и которые въ реальномъ мірѣ лишены и слѣдовъ реальности. Гдѣ кончается прогрессъ и гдѣ начинается регрессъ? Какимъ образомъ возможна „періодическая смѣна“, когда намъ достовѣрно извѣстно, что эволюція міра происходитъ лишь въ одномъ, съ точностью опредѣляемомъ направленіи, которое исключаетъ всякую возможность періодичности, возвращенія къ первоначальному состоянію? И мы видѣли, что столкновенія не являются источниками спасенія, а лишь представляютъ дальнѣйшій, правильный и обычный шагъ на пути, съ котораго, по неизмѣннымъ законамъ, невозможно сойти, и по которому невозможно отступить назадъ. Тотъ, кто могъ написать вышеприведенныя четыре фразы, либо вообще не имѣетъ никакого понятія о существованіи закона энтропіи, либо слыхалъ о немъ, но не понялъ его значенія и не уразумѣлъ его смысла.

Теперь мы подходимъ къ самому великолѣпному! Оказывается, что Геккель дѣйствительно слыхалъ о второмъ началѣ, и, очевидно, кое что о немъ прочелъ. Какъ же онъ относится къ этому закону? Отвѣтъ на этотъ вопросъ заключается въ фразѣ, которая достойна быть переданной дальнимъ потомкамъ, какъ полезный и назидательный образецъ, какъ вѣчный памятникъ человѣческаго высокомѣрія, могущій служить примѣромъ того, какъ не слѣдуетъ относиться къ научнымъ вопросамъ. Приводя здѣсь эту фразу, я ставлю рядомъ съ нею двѣ достойныя сосѣдки, дабы она прекрасно себя чувствовала въ родственной средѣ. Я беру эти сосѣдки изъ тѣхъ двухъ фантастическихъ цитатъ (стр. 19), изобрѣтеніе которыхъ мнѣ стоило не малаго труда. Итакъ:

I. Слѣдуетъ **отказаться** отъ ученія о переселеніи народовъ, такъ какъ оно противорѣчитъ походамъ Наполеона (здѣсь, стр. 20).

II. Второе начало противорѣчитъ первому и потому отъ него слѣдуетъ отказаться (Геккель, стр. 100).

III. Теорія подбора противорѣчитъ факту, что насѣкомыя кладутъ яйца, а посему слѣдуетъ отъ нея **отказаться** (стр. 20).

Возмущеніе, озлобленіе и сомнѣніе въ здравомъ разсудкѣ автора охватываютъ историка при чтеніи первой фразы, и зоолога, при чтеніи третьей, если, какъ это предполагалось на стр. 19, авторъ первой фразы знаменитый зоологъ, а авторъ третьей—знаменитый историкъ.

Возмущеніе, озлобленіе и сомнѣніе въ здравомъ разсудкѣ автора охватываютъ физика при чтеніи второй фразы, которую написалъ знаменитый біологъ.

Какъ могутъ походы Наполеона противорѣчить ученію о переселеніи народовъ?

Какимъ образомъ тотъ фактъ, что насѣкомыя кладутъ яйца, можетъ противорѣчить теоріи подбора?

Какъ можетъ второе начало термодинамики, прежде называвшейся механической теоріей теплоты, противорѣчить первому началу?

Эти два начала стоятъ ряромъ, какъ двѣ самостоятельныя истины; они дополняютъ другъ друга. Путемъ комбинаціи этихъ двухъ началъ термодинамика достигла неизмѣримо многаго; она проникла въ глубину міра явленій и **предсказала** безчисленныя явленія и закономѣрности, которыя, впослѣдствіи, всѣ оказывались соотвѣтствующими дѣйствительности. Сами по себѣ, эти два начала не находятся ни въ какой связи другъ съ другомъ; они совершенно независимы одинъ отъ другого. И дѣйствительно: первое начало даетъ намъ чисто количественный законъ, господствующій надъ преобразованіями энергіи, глася, что въ замкнутой системѣ сумма всѣхъ энергій остается неизмѣнной; второе начало намъ показываетъ, какія преобразованія положительны и могутъ происходить „solo“, и какія отрицательны, и должны быть сопровождаемы преобразованіями положительными. Какимъ же образомъ эти два положенія могутъ противорѣчить другъ другу?!

Человѣчество должно чувствовать себя великимъ, и гордиться тѣмъ, что оно открыло эти два начала! И вотъ, является Геккель и произноситъ смертный приговоръ второму началу, а вмѣстѣ съ нимъ термодинамикѣ, физической химіи! Итакъ, ясно, что слѣдуетъ поторопиться вычеркнуть термодинамику изъ списка лекцій; слѣдуетъ сжечь всѣ учебники, относящіеся къ этой наукѣ; уничтожить дворцы, называемые институтатами физической химіи; отставить и милостиво назначить пенсіи разнымъ Оствальдамъ, ван'тъ Гоффамъ, Нернстамъ, Дюгемамъ, и другимъ, подобнаго рода лицамъ, которыя, въ печальномъ заблужденіи, продолжаютъ придерживаться второго начала! Само собой разумѣется, что вмѣстѣ со вторымъ началомъ придется отказаться и отъ всѣхъ слѣдствій и предсказаній, выведенныхъ изъ него; то странное обстоятельство, что всѣ эти теоретическія слѣдствія подтверждались экспериментами, представляетъ, очевидно, не болѣе какъ злостную случайность.

Передъ нами возникаетъ интересный вопросъ: Что заставило Геккеля безсмертно осрамиться вышеприведенной фразой? что привело его къ этой фразѣ, сравнительно съ которой „Лихорадочная сыпь небеснаго свода“ представляетъ остроумную мысль, и „могутъ существовать лишь семь планетъ“ развѣ что незначительную ошибку? При внимательномъ чтеніи всего того, что можно найти въ „Міровыхъ загадкахъ“ относительно второго начала, не трудно найти отвѣтъ: второе начало должно быть ошибочно, ибо, выражаясь тривіально, оно не клеится съ воззрѣніями автора, т. е. оно не соотвѣтствуетъ системѣ монистической философіи и противорѣчитъ ей. Итакъ, вовсе не первому началу противорѣчитъ, нисколько съ нимъ не связанное второе начало, какъ утверждаетъ Геккель; оно противорѣчитъ Геккелевской философіи, и за это непростительное преступленіе, за этотъ смертный грѣхъ, оно приговаривается, на основаніи ложныхъ обвиненій, къ смертной казни!

Я думаю, что достаточно привести еще одно лишь, относящееся къ этому вопросу, мѣсто:

„Между тѣмъ, защитники энтропіи утверждаютъ ее (это не описка съ моей стороны: behaupten dieselbe) съ полнымъ правомъ, когда имѣютъ въ виду лишь отдѣльные процессы, при которыхъ, при извѣстныхъ условіяхъ, скрытая теплота не можетъ вновь превратиться въ работу. Такъ, напр., въ паровой машинѣ теплота можетъ быть превращена въ механическую работу лишь въ томъ случаѣ, когда она переходитъ изъ теплаго тѣла (паръ) въ болѣе холодное (вода холодильника), но не обратно. Однако, во вселенной, какъ въ цѣломъ (im grossen Ganzen des Weltalls), господствуютъ совершенно иныя отношенія (Verhaltnisse); здѣсь даны условія, при которыхъ можетъ происходить и обратное превращеніе скрытой теплоты въ механическую работу. Такъ, напр, при столкновеніи двухъ небесныхъ свѣтилъ, которыя съ громадною скоростью движутся другъ другу навстрѣчу, освобождаются колоссальныя количества теплоты и т. д.“ (стр. 100)

Если бы подъ этими великолѣпными строками не стояло имя знаменитаго изслѣдователя, онѣ были бы весьма удачны для прочтенія въ веселой компаніи, и имъ былъ бы вполнѣ обезпеченъ огромный успѣхъ! Но подъ ними стоитъ имя Геккеля, и съ сожалѣніемъ, съ грустью и съ ужасомъ мы думаемъ о тѣхъ сотняхъ тысячъ, которые и это мѣсто воспримутъ съ восхищеніемъ и съ вѣрою.

Какой яркій свѣтъ проливаютъ уже первыя слова! „Защитники утверждаютъ энтропію съ полнымъ правомъ“. Какъ слѣдуетъ, хотя бы только грамматически, понимать эту фразу? Что значитъ „утверждать энтропію“? Энтропія представляетъ физическую величину, измѣненія которой можно вычислить по опредѣленному правилу, аналогично измѣненіямъ температуры, энергіи, вѣса и т. д. Что значитъ: онъ утверждаетъ температуру, онъ утверждаетъ энергію, онъ утверждаетъ вѣсъ? Это, очевидная безсмыслица! Можно высказать что-либо относительно

температуры, энергіи, вѣса, и это высказанное утверждать или противъ него спорить. Второе начало утверждаетъ что то вполнѣ опредѣленное относительно энтропіи, и можно придерживаться этого утвержденія, или, въ случаѣ непониманія его—противъ него спорить. Но „утверждать энтропію“ представляетъ безсмысленное сочетаніе словъ. Опять я долженъ сказать: мы весьма далеки отъ придирчивости. Пусть не скажутъ, что дѣло касается здѣсь только промаха, неловкаго и простительнаго оборота рѣчи, ибо ясно, что Геккель никогда не написалъ бы словъ: „онъ утверждаетъ температуру“ и т. д., такъ какъ ему извѣстно значеніе слова „температура“. Но въ чемъ заключается смыслъ слова „энтропія“, онъ не знаетъ; и это обстоятельство не помѣшало ему подробно изложить свои воззрѣнія относительно второго начала и утверждать, что отъ него слѣдуетъ отказаться!

Разсмотримъ нѣсколько подробнѣе вышеприведенную выписку. Геккель допускаетъ, что энтропія, подразумѣвая подъ этимъ законъ энтропіи, приложимъ къ отдѣльнымъ процессамъ, для которыхъ „при опредѣленныхъ условіяхъ связанная (gebundene) теплота не можетъ быть обратно превращена въ работу“. Я никогда ничего не слыхалъ о „связанной теплотѣ“, и на основаніи послѣдующаго хаоса противорѣчій невозможно догадаться, что̀ Геккель собственно имѣлъ въ виду. Такъ какъ вслѣдъ за этимъ приводится, какъ примѣръ, превращеніе теплоты въ работу, то становится яснымъ, что Геккель подъ „связанной теплотой“ подразумѣваетъ просто теплоту. Ничто иное и не можетъ здѣсь подразумѣваться, такъ какъ теплота, переставшая быть теплотой, т. е. уже затраченная на производство работы, не можетъ быть еще разъ превращена изъ теплоты въ работу. Итакъ, къ чему таинственный эпитетъ „связанная“? Но при дальнѣйшемъ чтеніи вышеприведеннаго текста можно найти великолѣпныя слова: „обратное превращеніе скрытой теплоты въ механическую работу“. Ужъ не подразумѣваетъ ли Геккель подъ „связанной“ теплотой

„скрытую“ теплоту? Но вѣдь каждый школьникъ знаетъ, что скрытой теплотой называется та теплота, которая превращается, или уже превращена въ работу. Такъ, при плавленіи скрытая теплота тратится на внутреннюю работу, а при испареніи на внутреннюю и внѣшнюю работу. Итакъ, скрытая теплота пара представляетъ уже не теплоту, а потенціальную энергію, которая лишь при ожиженіи обратно превращается въ теплоту. „Превращеніе скрытой теплоты въ механическую работу“ представляетъ, поэтому, совершенно непонятное сочетаніе словъ. Но и этого еще недостаточно: какъ примѣръ превращенія скрытой теплоты въ работу приводится столкновеніе небесныхъ свѣтилъ, причемъ „освобождаются колоссальныя количества тепла“. Прошу извинить за рѣзкое слово — это уже нѣчто черезчуръ нелѣпое! Превращеніе обыкновеннаго движенія въ теплоту при ударѣ приводится какъ примѣръ превращенія теплоты въ работу!! Неужели все это нужно понимать серьезно, или Геккель позволилъ себѣ здѣсь шутку?

Мы еще не окончили перечисленія всѣхъ прелестей, заключающихся въ вышеприведенныхъ строкахъ.

Геккель говоритъ, что теплота въ паровой машинѣ можетъ быть обращена въ механическую работу лишь въ томъ случаѣ, если она переходитъ изъ болѣе теплаго тѣла въ болѣе холодное. Но вѣдь это ничто иное, какъ старая и конечно неправильная мысль Карно (1824), относительно „chutte de la chaleur“. Мы видѣли выше, что превращеніе нѣкотораго количества тепла въ работу обусловливается одновременнымъ переходомъ другого количества теплоты отъ болѣе теплаго тѣла къ болѣе холодному!

Далѣе! „Во вселенной, какъ въ цѣломъ, господствуютъ совершенно иныя отношенія“, т. е. иныя, чѣмъ тѣ, которыя обнаруживаются въ доступной нашему наблюденію части вселенной. Мы видѣли выше, что ненаучное расширеніе произвольно большого „міра“ естествоиспытателя до безконечной вселенной представляетъ безцѣльную игру словъ, и мы указали причины, по которымъ это расширеніе не можетъ

привести ни къ какимъ, логически обоснованнымъ заключеніямъ. И теперь только мы подходимъ къ самому великолѣпному! Что же это за „совершенно иныя отношенія“, которыя господствуютъ во „вселенной, какъ въ цѣломъ“, т. е. въ безконечной вселенной? Само собой разумѣется, что читатель ожидаетъ чего то совсѣмъ необыкновеннаго, какое то необычайное явленіе, которое было бы способно свести къ нулю для вселенной всѣ законы, господствующіе въ мірѣ естествоиспытателя. И на что же указываетъ намъ Геккель? На столкновеніе двухъ тѣлъ, при которомъ возникаетъ теплота, т. е. на самое обыкновенное и обыденное явленіе, которое хорошо можно наблюдать, ударивъ нѣсколько разъ молоткомъ по куску желѣза. Геккелю стоитъ только ударить кулакомъ по столу, чтобы реализировать господствующія во вселенной „совсѣмъ иныя“ отношенія. Если его безконечная вселенная не обнаруживаетъ никакихъ другихъ особенностей, кромѣ возникновенія тепла при ударѣ, которое, какъ положительный процессъ, вполнѣ соотвѣтствуетъ второму началу, то ему не удастся опровергнуть этого основного закона термодинамики. Геккель неоднократно цитируетъ прекрасныя слова (Гёте):

„По вѣчнымъ, неизмѣннымъ
Великимъ законамъ
Должны всѣ мы
Нашего бытія
Кругъ исполнить“

Въ нихъ онъ видитъ „законченное поэтическое выраженіе“ унитарной философіи чистаго монизма Я же полагаю, что „къ вѣчнымъ, неизмѣннымъ великимъ законамъ“ принадлежитъ законъ энтропіи, подъ владычествомъ котораго міръ долженъ своего бытія кругъ исполнить, и что при неизбѣжномъ, какъ указываетъ Геккель, столкновеніи этого закона съ его философіей, превратится въ туманъ и погибнетъ не тотъ вѣковѣчный законъ, но уже гораздо скорѣе философія Геккеля.

Иначе поступилъ другой, истинный естествоиспытатель и философъ, Больцманъ, въ своей попыткѣ спасти міръ отъ послѣдствій закона энтропіи. Это было нѣчто совсѣмъ иное, чѣмъ тривіальное указаніе на возникновеніе теплоты при столкновеніи двухъ тѣлъ. Здѣсь не мѣсто излагать идеи Больцмана.

Возможно, что новый міръ, который передъ нами возсталъ, благодаря открытію радіоактивности, укажетъ путь, по которому удастся найти спасеніе отъ тѣхъ печальныхъ послѣдствій, къ которымъ приводитъ второе начало. Но это, пока, лишь туманныя предположенія, справедливость которыхъ покажетъ будущее.

§ **7. Заключеніе.** Мы поставили себѣ задачу: изслѣдовать, какъ относится Геккель къ двѣнадцатой заповѣди, изучилъ ли онъ тѣ, лежащіе внѣ его узкой спеціальности, научные вопросы, о которыхъ онъ пишетъ; относится ли онъ къ этимъ вопросамъ съ тою основательностью и съ тою великой серьезностью. которыя сдѣлали его однимъ изъ великихъ ученыхъ въ области его науки; или же онъ, относясь съ презрѣніемъ къ двѣнадцатой заповѣди, пишетъ о вещахъ, о которыхъ не имѣетъ ни малѣйшаго понятія. Чтобы рѣшить эту задачу, мы внимательно изучили все относящееся къ физикѣ, и встрѣчающееся въ „Міровыхъ загадкахъ“ Нашелся богатый матеріалъ, такъ какъ оказалось, что вопросы физики играютъ весьма большую роль въ „Міровыхъ загадкахъ“, и нѣкоторые изъ нихъ даже послужили автору „надежной путеводной звѣздой“, которая привела его философію „черезъ огромный лабиринтъ міровыхъ загадокъ къ ихъ разрѣшенію“.

Результатъ нашего изслѣдованія можно назвать ужаснымъ; при чтеніи „Міровыхъ загадокъ“, мѣстами, волоса дыбомъ становятся. Все, буквально все, что Геккель говоритъ, объясняетъ и утверждаетъ при упоминаніи вопросовъ физики, ошибочно, основано на недоразумѣніяхъ, или указываетъ на почти невѣроятное незнакомство съ самыми элементарными вопросами. Даже относительно закона, который

онъ самъ объявляетъ „путеводной звѣздой“ своей философіи, онъ не обладаетъ элементарнѣйшими школьными свѣдѣніями. И, вооруженный такимъ абсолютнымъ незнаніемъ, онъ считаетъ возможнымъ объявить основаніе современной физики, кинетическую теорію субстанціи „недопустимой“, и утверждать, что слѣдуетъ „отказаться“ отъ одного изъ величайшихъ, пожалуй самаго великаго пріобрѣтенія человѣческаго генія, отъ закона энтропіи, или второго начала термодинамики.

Неужели Геккель только къ одной физикѣ такъ отнесся? Съ большою степенью достовѣрности мы можемъ предположить, что онъ одинаково отнесся къ многочисленнымъ небіологическимъ отраслямъ науки, которыя онъ разсматриваетъ, или которыхъ хотя бы только касается въ своемъ сочиненіи. Мы нашли недурное подтвержденіе справедливости такого предположенія въ указанныхъ нами мѣстахъ, относящихся къ астрономіи (стр. 64).

„Міровыя загадки“ Геккеля можно назвать типичными для тѣхъ сочиненій, авторы которыхъ относятся съ презрѣніемъ къ двѣнадцатой заповѣди: Никогда не пиши о томъ, чего ты не понимаешь, и къ нему обращается съ укоромъ огорченный наблюдатель и говоритъ слова, приведенныя на стр. 21: „Милостивый государь! Прежде, чѣмъ взять перо и т. д.“ И если разсмотрѣнное въ первой главѣ сближеніе между естествознаніемъ и философіей, вмѣсто желанныхъ плодовъ, на которые можно было надѣяться, принесло лишь терніи и сорную траву, если оно, вмѣсто дружбы, привело къ озлобленію, то половина вины несомнѣнно падаетъ на естествоиспытателей, которые, въ своихъ сочиненіяхъ, обходятся съ чуждыми имъ науками такъ же ненаучно, какъ это дѣлаетъ великій біологъ Геккель въ своихъ знаменитыхъ „Міровыхъ загадкахъ“. Въ продолженіи ста лѣтъ естествоиспытатели смѣялись надъ приведенными на стр. 1 изрѣченіями старой спекулятивной натурфилософіи. Но насколько выше стоятъ эти наивныя, по времени и обстоятельствамъ объяснимыя и проститель-

ныя изрѣченія надъ приведенными на той же страницѣ двумя, достаточно подробно нами разсмотрѣнными, необъяснимыми и непростительными изрѣченіями Геккеля! Насмѣшки и издѣвательства цѣлаго вѣка представили бы слишкомъ мягкое наказаніе; болѣе сильное наказаніе было бы здѣсь умѣстно—забвеніе! Передъ могилой „Міровыхъ загадокъ“ никто не сниметъ шляпы и никто не возложитъ тѣхъ вѣнковъ, о которыхъ шла рѣчь на стр. 31. Тѣ натурфилософы не имѣли, и не могли имѣть никакого понятія объ естественно-научномъ методѣ, находившемся въ тѣ времена еще въ дѣтскомъ возрастѣ. Но Геккель несомнѣнно является однимъ изъ величайшихъ знатоковъ этого метода; онъ дѣйствительно этимъ методомъ обладаетъ, умѣетъ имъ пользоваться въ своихъ спеціальныхъ и общихъ біологическихъ работахъ, и знакомство съ нимъ, несомнѣнно, и съ надлежащею строгостью требуетъ отъ своихъ учениковъ. Какъ же онъ могъ, вступая въ чуждыя ему области знанія, до такой степени забыть объ этомъ методѣ, что онъ сталъ смѣшивать поверхностное разглагольствованіе профановъ со строгой наукой, и позволилъ себѣ написать такія фразы, которыя оставляютъ далеко за собой самыя плохія и самыя смѣшныя естественно-научныя изрѣченія не-естествоиспытателей! Здѣсь не можетъ быть прощенія; здѣсь возможно только —забвеніе!

Но чѣмъ же объясняется успѣхъ, грандіозный успѣхъ, переводы на всѣ культурные языки, народныя изданія, сотни тысячъ проданныхъ экземпляровъ? Въ чемъ заключается тайна этого успѣха, который, навѣрное, еще долго будетъ продолжаться и расти, и менѣе всего можетъ быть остановленъ строго научнымъ, критическимъ разборомъ? Это прекрасная и весьма интересная тема, на которую можно написать прекрасную и интересную, строго научную книжечку, безъ тѣхъ тупыхъ ругательствъ, на которыя Геккель справедливо жалуется. Въ этой книжечкѣ пришлось бы поговорить о многомъ: о степени образованія широкой толпы болѣе или менѣе образованныхъ людей; о

великихъ вопросахъ, надъ которыми, въ настоящее время, трудится мыслящее человѣчество; о старыхъ разбитыхъ кумирахъ, объ опрокинутыхъ алтаряхъ, и о той безотрадной, страшной пустотѣ, которая осталась на ихъ мѣстѣ; о страстномъ желаніи, чѣмъ либо заполнить эту пустоту, хотя бы призраками, пустыми, но громкими словами, шумно заполняющими жуткую пустоту; о психологіи толпы и о томъ вліяніи, которымъ всегда пользуется смѣлое, самоувѣренное и рѣзкое слово; о весьма слабомъ распространеніи истинно научнаго образованія, и о вытекающемъ отсюда недостаткѣ критическаго отношенія—и еще о многихъ другихъ прекрасныхъ и интересныхъ вещахъ.

Нѣсколько времени тому назадъ Геккель прочелъ въ Берлинѣ лекціи, пользовавшіяся огромнымъ успѣхомъ. Съ большимъ интересомъ я читалъ подробности объ этихъ лекціяхъ. Мысленно я видѣлъ тѣхъ рыцарей печальнаго образа, которые у входа совали публикѣ душеспасительные листочки, и предупреждали ее не продавать своей души отступнику Геккелю (съ нами крестная сила!). Но я мысленно видѣлъ также и тѣ толпы, которыя, по своему вѣруя и надѣясь, стремились въ аудиторію. Присутствовала ли при этомъ она, несравненная Берлинская наука?

Да! Прекрасную, небольшую книжечку можно написать относительно выше поставленнаго вопроса; но принесла ли бы она пользы—это уже другой вопросъ.

Sapienti sat.

Послѣсловіе.

На первое нѣмецкое изданіе этой книги Геккель отвѣтилъ въ брошюрѣ: „Monismus und Naturgesetz“ (Журналъ [Flugschriften] нѣмецкаго общества монистовъ, тетрадь 1, 1906 г.). Разборъ этого отвѣта находится въ моей брошюрѣ „Zwei Fragen an die Mitglieder des Deutschen Monistenbundes“ (Изданіе Fr. Vieweg und Sohn, Брауншвейгъ, 1908).

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Коссутъ.

Audiatur et altera pars!

Эти слова, конечно, не слѣдуетъ понимать въ старомъ юридическомъ смыслѣ, ибо дѣло касается не обвинителя и обвиняемаго, а двухъ обвиняемыхъ, которые подвергаются суду за несоблюденіе одной и той же, а именно двѣнадцатой заповѣди. Нечего и думать о возможности признанія и раскаянія съ той или другой стороны. Обѣ стороны для этого слишкомъ величавы, слишкомъ возвышенны. Вѣдь то, что онѣ, преисполненныя мудрости, изрекаютъ, должно быть правильно и вѣрно; то, что онѣ осуждаютъ и презираютъ, должно быть презираемо, ибо у нихъ въ карманѣ имѣется привилегія на спеціальную, единственно спасающую логику. А критика? Ей полагается восторженно молчать.

Но мы не будемъ молчать; мы спокойно назовемъ каждую вещь ея настоящимъ именемъ, и вздора не назовемъ мудростью, жалкое незнаніе—ученостью, наивныя ошибочныя умозаключенія—высшей мудростью, а высокомѣріе мы преспокойно назовемъ высокомѣріемъ.

Но для к о г о же должна быть назначена эта работа, долженъ быть предпринятъ этотъ трудъ? Разумѣется, не для обвиняемыхъ! Это было бы наивное предпріятіе. Съ этой стороны мы не можемъ, съ достовѣрностью, ожидать хотя бы иронической улыбки, ибо она обусловлена предположеніемъ, что обвиняемые снизойдутъ до личнаго ознакомленія съ тѣмъ, что мы здѣсь пишемъ. На это мы не рѣшаемся разсчитывать. Или, можетъ быть, мы пишемъ для тѣхъ почитателей, которыми окружены столь враждебные другъ другу обвиняемые? Нѣтъ! еще менѣе для нихъ, ибо эти господа не переносятъ критики своихъ кумировъ, которыхъ они сами, безъ критики, восторженно привѣтствуютъ. Итакъ, для кого же? Для весьма немногихъ!

Естествоиспытатель и философъ обвиняются въ несоблюденіи двѣнадцатой заповѣди. Они писали о научныхъ

вопросахъ, о которыхъ не имѣютъ ни малѣйшаго правильнаго понятія, потому что они не изучали этихъ вопросовъ такъ, какъ научные вопросы должны быть изучаемы. Ихъ сужденія и, тѣмъ паче, ихъ смертные приговоры возбуждаютъ у спеціалистовъ чувство озлобленія, а печальный результатъ мы съ достаточною подробностью разсмотрѣли во второй главѣ.

Предыдущая глава была посвящена естествоиспытателю.

Обратимся къ философіи. Какъ относилась literae literarum въ старыя времена къ молодымъ, расцвѣтающимъ естественнымъ наукамъ; какимъ образомъ, и по какой причинѣ она измѣнила свою позицію—все это было разсмотрѣно во второй главѣ. И мы утверждаемъ, что высокомѣріе осталось безъ измѣненія, равно какъ и презрительное обсужденіе свысока естественно-научныхъ вопросовъ, при бездонномъ незнакомствѣ съ этими вопросами. Мы докажемъ наше утвержденіе на одномъ примѣрѣ изъ самаго послѣдняго времени; при этомъ вышла такая случайность, что статья, которую мы разберемъ, оказалась направленной противъ Геккеля, котораго мы, такимъ образомъ, намѣреваемся теперь защищать отъ направленныхъ противъ него нападковъ.

Въ серьезномъ научномъ журналѣ „Журналѣ философіи и философской критики“ („Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik“), томъ 121, стр. 120, появилось сочиненіе Г. Коссута подъ заглавіемъ „Нѣсколько замѣтокъ по поводу „Міровыхъ загадокъ“ Геккеля“. Изъ этого сочиненія мы приведемъ и обсудимъ три выписки. Первая относится къ способу доказательства чисто философской мысли. Это доказательство ошибочно во всѣхъ отношеніяхъ; вопросъ о томъ, правильна ли сама мысль, насъ не касается. Совершенно другой характеръ имѣютъ двѣ другія выписки. Мы указали имъ достойное мѣсто на стр. 1.

Начнемъ съ цитаты первой выписки (стр. 124 до 125).

Авторъ намѣревается доказать, что законы природы

представляютъ не болѣе какъ „обобщенія (Zusammenfassungen) нашего мышленія на основаніи безконечнаго разнообразія происходящаго въ природѣ“. Или иначе: „Никакихъ законовъ природы, самихъ по себѣ, не существуетъ“.

Мы видимъ, что дѣло касается довольно хитраго вопроса, относящагося къ теоріи познанія; мое личное мнѣніе объ этомъ вопросѣ ни для кого не можетъ представлять малѣйшаго интереса; въ крайнемъ случаѣ я могу лишь удостовѣрить, что Коссутъ ошибается, полагая (стр. 129) что всѣ наши естественныя науки стоятъ на точкѣ зрѣнія наивнаго реализма. Изъ такого отроческаго состоянія онѣ давно вышли. Мы будемъ разсматривать не вышеприведенное предложеніе, но только доказательство предложенія. Для удобства раздѣлимъ его на двѣ части. Доказательство гласитъ:

1. „Для рѣшенія вопроса о томъ, находимъ ли мы законы природы или сами создаемъ ихъ, слѣдуетъ лишь вспомнить, какимъ образомъ возникаютъ (entstehen) такъ называемые законы природы, или какимъ образомъ они дѣлаются намъ извѣстными. Каждый отдѣльный естествоиспытатель непрерывно стремится объединить всѣ наблюденныя имъ явленія въ одной гипотезѣ; такимъ образомъ, возникаютъ безчисленные субъективные обобщенія (Zusammenfassungen), отъ которыхъ обыкновенно впослѣдствіи опять отказываются, такъ что ясно, что они не могли быть найдены въ природѣ. Нѣкоторыя изъ этихъ гипотезъ, возникшихъ указаннымъ путемъ, всѣми признаются правильными, и онѣ то и называются законами природы, хотя онѣ далеко не вполнѣ согласуются съ природой. Само собой разумѣется, что законы природы, отъ которыхъ, на основаніи позднѣйшихъ опытовъ, приходилось отказаться, никоимъ образомъ не могли быть найдены въ природѣ. Но тогда возникаетъ вопросъ: сдѣлались ли эти законы намъ извѣстными какимъ-либо другимъ путемъ, чѣмъ законъ, оказавшійся пригоднымъ? Очевидно, что нѣтъ“.

2. „Съ механической точки зрѣнія Геккелевскаго

монизма можно такъ выразиться: все, что происходитъ въ природѣ, или въ мірѣ сводится къ движенію вещества, и подъ законами природы подразумѣваются тѣ правила, по которымъ вещество движется. Но легко понять, что мы совершенно не знаемъ такой формулы, которая вполнѣ соотвѣтствовала бы даже простѣйшему движенію вещества въ природѣ, хотя бы въ самомъ маломъ пространствѣ. Такая формула должна была бы выражать, что, вслѣдствіи всемірнаго тяготѣнія, движеніе каждаго вещества находится подъ вліяніемъ всѣхъ массъ во вселенной. Итакъ, движеніе представляло бы функцію безконечно большого числа величинъ. Однако, эти величины не постоянны; онѣ непрерывно измѣняются, такъ какъ упомянутыя массы сами постоянно находятся въ движеніи, и вліяніе ихъ на то движеніе, которое мы желаемъ выразить формулою, зависитъ отъ разстоянія

Далѣе, наша формула должна принять во вниманіе сопротивленіе среды, никогда не лишенной матеріи. Наконецъ, на такое движеніе дѣйствуютъ, во вселенной, кромѣ всемірнаго тяготѣнія, еще и другія силы, какъ напр., химизмъ, электричество, магнетизмъ. Другими словами:

Каждое движеніе вещества зависитъ отъ всѣхъ остальныхъ, безконечно разнообразныхъ явленій во вселенной. Такимъ образомъ невозможно дать абсолютно правильной формулы, хотя бы для самаго простого, и незначительнаго движенія.

Итакъ, всѣ извѣстные намъ законы природы, которые должны выражать правила для фактически происходящаго въ природѣ, какъ, напр., законъ паденія, который считается однимъ изъ самыхъ точныхъ законовъ природы, могутъ быть признаны лишь приблизительно вѣрными. Они столь же несовершенны, какъ и наше мышленіе“.

Мы не пропустили ни одного слова. Оба отдѣла слѣдуютъ въ текстѣ непосредственно одинъ за другимъ; но мы разсмотримъ ихъ отдѣльно.

Отдѣлъ I. Итакъ: Законы природы, построенные гада-

тельно (гипотетически) различными изслѣдователями, оказались впослѣдствіи ошибочными, а посему не могли быть найдены „въ природѣ“, ибо они въ природѣ очевидно вовсе не существуютъ. Но такъ какъ другіе законы, которые „всѣми признаются“, несмотря на то, что они „не вполнѣ соотвѣтствуютъ природѣ“, и все же называются законами природы, открываются тѣмъ же путемъ, то... (авторъ не говоритъ этого прямо, но именно таковъ ходъ его мыслей) .. и эти законы также не могли быть найдены въ природѣ.

Короче: Такъ какъ методъ изслѣдованія многократно давалъ ошибочные (въ природѣ не существующіе) результаты, то онъ вообще и не можетъ давать правильныхъ (имѣющихся въ природѣ) результатовъ.

Странная логика! Развѣ изслѣдователи боги, которые не могутъ ошибаться? Неужели изъ того, что они часто ошибались, слѣдуетъ, что они должны всегда ошибаться? Чѣмъ же отличается исканіе законовъ природы отъ исканія всякихъ другихъ истинъ въ области другихъ наукъ? Вѣдь во всѣхъ наукахъ дѣло не обходилось безъ многочисленныхъ ошибокъ, прежде, чѣмъ найдены были единичныя истины, ибо: crescunt disciplinae lente tardeque, per varios errores sero pervenitur ad veritatem, какъ, говорилъ Г. И. Якоби. Приведемъ примѣръ.

Требуется разобрать надпись, состоящую изъ неизвѣстныхъ до сихъ поръ знаковъ. Одинъ изслѣдователь полагаетъ, что онъ открылъ значеніе этихъ знаковъ, и составляетъ полный переводъ надписи, который, однако, впослѣдствіи оказывается ошибочнымъ. Такіе случаи бывали, напр при разборѣ нѣкоторыхъ, найденныхъ въ Туркестанѣ, надписей, которыя впослѣдствіи были правильно разгаданы и вѣрно прочтены моимъ отцомъ. Придерживаясь вышеприведеннаго способа логическаго разсужденія, мы должны сдѣлать такое заключеніе: ошибочный разборъ не могъ быть найденъ въ данной надписи, ибо онъ въ ней вовсе не заключался. Такъ какъ позднѣйшій разборъ, который „всѣми былъ признанъ“,

былъ составленъ такимъ же путемъ мышленія, обдумыванія, попытокъ и т. д., то и его результатъ не могъ быть найденъ въ надписи. Такимъ образомъ, въ надписи вообще не существуетъ никакого смысла „самого по себѣ“, а лишь тотъ смыслъ, который вложенъ въ нее изслѣдователями.

Но подойдемъ къ дѣлу съ другой стороны; допустимъ, что существуютъ „законы природы сами по себѣ“, и что различные изслѣдователи приступили къ исканію ихъ, намѣреваясь и надѣясь разобрать книгу природы. Къ сожалѣнію, люди не получили Божественнаго откровенія насчетъ метода такого разбора. Но люди убѣждены (по мнѣнію Коссута это представляетъ ошибку, но мы предположимъ, что это правильно) въ томъ, что существуютъ законы природы, что книга природы имѣетъ смыслъ, который они и пытаются „разобрать“. Я не могу себѣ представить, какимъ путемъ процессъ разбора могъ бы исторически сложиться, кромѣ того пути, по которому онъ въ дѣйствительности и сложился. Подробное изслѣдованіе примѣненнаго здѣсь „естественно-историческаго“ метода завело бы насъ слишкомъ далеко, и вообще сюда не относится. Достаточно замѣтить, что этотъ методъ, къ сожалѣнію, далеко не оказывается непогрѣшимымъ, и что многіе изслѣдователи неправильно читали книгу природы и не имѣли успѣха при попыткахъ ея разбора. Другіе оказывались счастливѣе, такъ какъ болѣе развитая способность къ научной работѣ, или удачная варіація метода, или, наконецъ счастливая случайность давали имъ въ руки искомый ключъ къ разбору.

Сказаннаго достаточно для опроверженія главной мысли перваго отдѣла. Но мы должны ближе разсмотрѣть еще одно весьма интересное мѣсто этого отдѣла, проливающее свѣтъ на мысли автора. Коссутъ пишетъ: „Нѣкоторыя изъ этихъ гипотезъ... называются законами природы несмотря на то, что онѣ не вполнѣ согласуются съ природой“.

Было бы весьма интересно узнать, что̀ Коссутъ собственно подразумѣвалъ подъ словами „вполнѣ согласуются съ природой“; гдѣ, когда и кто искалъ такого „полнаго“

согласованія? Всякій, имѣющій понятіе объ естественныхъ наукахъ, пойметъ, что вышеприведенныя слова не имѣютъ никакого смысла; но тому, кто не имѣетъ понятія объ этихъ наукахъ, не слѣдовало бы нападать на естественно историческія работы такого выдающагося естествоиспытателя, какъ Геккель.

Законы природы бываютъ двухъ родовъ: качественные и количественные. Качественные должны согласоваться съ природой; слово „вполнѣ“ не имѣетъ для нихъ смысла, такъ какъ для нихъ существуетъ лишь одно опредѣленное „или—или“, и вовсе не существуетъ „болѣе или менѣе“. Если согласованіе не существуетъ хотя бы въ одномъ только частномъ случаѣ, то мы имѣемъ дѣло не съ закономъ природы, а съ правиломъ. Если мы скажемъ, напр., „синій лучъ преломляется сильнѣе желтаго“, то мы не имѣемъ дѣло съ закономъ, такъ какъ бываютъ вещества, въ которыхъ желтый лучъ преломляется сильнѣе синяго. Но если мы скажемъ: „Всѣ тѣла, объемъ которыхъ при нагрѣваніи уменьшается (напр. вода ниже 4°), охлаждаются при внезапномъ сдавливаніи“, то это будетъ качественный законъ природы, такъ какъ онъ выводится изъ абсолютно точнаго закона энтропіи и во всѣхъ случаяхъ подтверждается опытомъ.

Вышеприведенныя слова Коссута могутъ относиться, какъ показываетъ слово „вполнѣ“, исключительно только къ количественнымъ законамъ. Такихъ законовъ существуетъ безчисленное множество, напр.:

Ускореніе, которое пріобрѣтаетъ однородный шаръ въ присутствіи другого однороднаго шара, обратно пропорціонально квадрату разстоянія центровъ обоихъ шаровъ (законъ всемірнаго тяготѣнія).

Теплота, развивающаяся въ данный промежутокъ времени въ проволокѣ, черезъ которую проходитъ постоянный электрическій токъ, пропорціональна квадрату силы тока.

Количество вещества, которое выдѣляется при электролизѣ, пропорціонально произведенію силы тока на время.

Скорость диффузіи газа пропорціональна корню квадратному изъ абсолютной температуры

Измѣненіе точки плавленія, вызванное давленіемъ, равно нѣкоторой величинѣ, которая опредѣленнымъ образомъ вычисляется, когда извѣстна температура плавленія, измѣненіе объема при плавленіи и скрытая теплота плавленія.

Что можемъ мы сказать о степени согласованія этихъ законовъ „съ природой“, и какимъ путемъ мы придемъ къ рѣшенію вопроса? Весьма просто: такъ какъ въ количественныхъ законахъ дѣло постоянно касается нѣкоторыхъ количествъ, то можетъ существовать только одинъ путь: измѣреніе. Мы должны измѣрить на конкретныхъ примѣрахъ разстояніе центровъ и ускореніе, силу тока, время, количества тепла, количества вещества, выдѣлившагося при электролизѣ, скорость диффизіи и температуру, давленіе, измѣненіе точки плавленія, измѣненіе объема и скрытую теплоту плавленія. Измѣреніе представляетъ великое искусство, котораго можно достигнуть не иначе, какъ долговременнымъ изученіемъ и прилежнымъ, терпѣливымъ упражненіемъ. Каждое измѣреніе непремѣнно дѣлается съ ошибкой, которая у начинающихъ упражняться весьма велика. Всего точнѣе можно, въ настоящее время, измѣрить вѣсъ и длину, причемъ ошибку можно уменьшить до 0,01 милиграмма и до 0,001 милиметра; но это достижимо только при особыхъ и необычныхъ условіяхъ. При другихъ измѣреніяхъ, напр. количества тепла, силы свѣта, силы тока и т. д., результаты измѣренія даже при употребленіи отличныхъ инструментовъ сопровождаются сравнительно гораздо большими ошибками.

Чего же, вообще, можно и слѣдуетъ требовать при провѣркѣ закона природы? Можно требовать, чтобы отступленія результатовъ измѣреній отъ того, что предсказываетъ законъ, не переходили за предѣлы неизбѣжныхъ ошибокъ; иначе говоря, чтобы получающіяся отступленія могли быть „объяснены“ ошибками измѣреній. Когда неизбѣжныя ошибки измѣренія велики, то результатъ, вообще, остается

неопредѣленнымъ: можетъ быть законъ существуетъ, а можетъ быть и нѣтъ. Но когда ошибка мала, то дальнѣйшій рядъ обстоятельствъ (простая форма закона, измѣненіе метода испытанія и другія) можетъ убѣдить изслѣдователя въ томъ, что законъ фактически существуетъ.

Какой же смыслъ имѣютъ слова Коссута „хотя они далеко не вполнѣ согласуются съ природой“? Кому же рѣшать, существуетъ ли „полное“ согласованіе? Мы можемъ подойти къ природѣ лишь съ нѣкоторой извѣстной степенью приближенія, и заключающееся въ ней приблизительно опредѣлить путемъ измѣренія; измѣненную такимъ образомъ картину происходящаго въ природѣ мы сравниваемъ съ предполагаемымъ закономъ. Отъ ловкости и умѣнья изслѣдователя зависитъ уменьшить по возможности это измѣненіе, и возможно ближе подойти къ природѣ такъ, чтобы картина процесса, полученная путемъ измѣренія, не слишкомъ далеко удалялась отъ дѣйствительнаго процесса, происходящаго въ природѣ.

Отдѣлъ 2-й, по существу, содержитъ слѣдующую мысль: Вслѣдствіе взаимодѣйствія всѣхъ тѣлъ, находящихся во вселенной, а также вслѣдствіе всегда и вездѣ существующихъ вліяній безчисленныхъ силъ, мы никогда не будемъ въ состояніи выразить формулой „самое простое движеніе вещества въ природѣ хотя бы въ весьма маломъ пространствѣ“. Всѣ извѣстные намъ законы природы, напр., законъ паденія, несовершенны, какъ и наше мышленіе.

Какое необычайное недоразумѣніе! Коссутъ,-очевидно, полагаетъ, что законы природы представляютъ ничто иное, какъ именно тѣ законы, по которымъ процессы фактически происходятъ въ природѣ Всего яснѣе это видно изъ его указанія на законы паденія, которые онъ, очевидно, смѣшиваетъ съ тѣми законами, по которымъ тѣла падаютъ на землѣ, и которые, дѣйствительно, могутъ быть выражены развѣ что формулой съ безконечно большимъ числомъ членовъ!

Дѣло обстоитъ совсѣмъ не такъ! Каждый процессъ,

фактически происходящій въ природѣ, зависитъ отъ весьма большого, пожалуй неизмѣримо большого числа обстоятельствъ, которыя мы коротко назовемъ факторами. Каждый факторъ вліяетъ на количественную характеристику величинъ, опредѣляющихъ сущность процесса, или играющихъ въ немъ какую либо роль, т. е. этотъ факторъ мѣняетъ ее сравнительно съ тою количественною характеристикою, которою эта же самая величина обладала бы при отсутствіи разсматриваемаго фактора. Это количественное измѣненіе имѣетъ мѣсто для всякой величины, и подъ вліяніемъ каждаго фактора; оно появляется съ математическою точностью по спеціальнымъ, въ каждомъ случаѣ, неизмѣннымъ законамъ. Это и суть законы природы. Итакъ, законъ природы — это такой законъ, по которому данный факторъ количественно вліяетъ на одну изъ характеризующихъ процессъ величинъ,

Вліяніе каждаго фактора зависитъ отъ его напряженія (абсолютной величины), которое, съ своей стороны, зависитъ отъ разнообразныхъ величинъ, опредѣляющихъ самый факторъ, каковы, напр., количество, размѣры (напр. объемъ), положеніе и т. д.

Реально происходящее явленіе оказывается, такимъ образомъ, результатомъ одновременнаго вліянія всѣхъ дѣйствующихъ факторовъ, а слѣдовательно также тѣхъ безчисленныхъ законовъ, которые складываются, налагаются другъ на друга, и, болѣе или менѣе, взаимно маскируются.

Смотря по относительной величинѣ вліянія факторовъ, возможны различные случаи, изъ которыхъ мы укажемъ на слѣдующіе:

1. Нѣкоторые, или даже многіе факторы имѣютъ большое вліяніе.

2. Одинъ факторъ превосходитъ величиной своего вліянія всѣ остальные; но эти послѣдніе, взятые вмѣстѣ, обладаютъ также не малой величиной вліянія.

3. Только одинъ факторъ ясно выступаетъ; общее вліяніе остальныхъ факторовъ неизмѣримо мало.

Измѣнимъ тѣ спеціальныя условія, при которыхъ происходитъ явленіе, такъ, чтобы напряженіе (величина) всѣхъ факторовъ извѣстнымъ намъ образомъ увеличилось или уменьшилось. Тогда всѣ единичные законы начинаютъ проявлять свое дѣйствіе, и каждый изъ нихъ обнаруживаетъ свое спеціальное вліяніе на измѣненіе разсматриваемой и измѣряемой величины.

Въ первомъ изъ указанныхъ трехъ случаевъ, измѣреніе ни къ чему не приводитъ, ибо дѣйствія факторовъ до такой степени маскируютъ другъ друга, что выдѣленіе отдѣльныхъ вліяній становится невозможнымъ. Законъ фактически происходящаго явленія становится крайне сложнымъ, и повѣрка одного, опредѣленнаго закона, при предполагаемомъ незнакомствѣ съ остальными, становится невозможнымъ.

Во второмъ случаѣ одинъ изъ законовъ замѣтно выступаетъ, хотя и въ сильно измѣненной, какъ бы искаженной формѣ Онъ приблизительно подтверждается, но скорѣе производитъ впечатлѣніе правила, чѣмъ закона. Этотъ второй случай весьма важенъ, и ближайшее его разсмотрѣніе представляетъ большой интересъ; но здѣсь такому разсмотрѣнію не мѣсто.

Въ третьемъ случаѣ наши измѣренія должны подтвердить законъ „въ предѣлахъ неизбѣжныхъ ошибокъ наблюденій“. Третій случай теоретически не отличается даже отъ перваго, такъ какъ во всѣхъ трехъ случаяхъ число вліяющихъ факторовъ весьма велико. Но, практически, въ третьемъ случаѣ для насъ существуетъ только одинъ факторъ, и мы имѣемъ дѣло только съ однимъ закономъ природы. Вліяніе всѣхъ остальныхъ факторовъ не можетъ быть измѣрено, не можетъ, даже, быть доказано, и для естествоиспытателя эти факторы какъ бы вовсе не существуютъ.

Полное исчезновеніе всѣхъ факторовъ, кромѣ одного, представляется невозможнымъ, да и ненужнымъ. Какъ только вліяніе факторовъ перестаетъ обнаруживаться въ

результатахъ измѣреній, т. е. скрывается ошибками наблюденій, то и самые факторы также исчезаютъ для изслѣдователя. Великое искусство изслѣдователя и заключается въ такой постановкѣ наблюденія, при которой, или наступаетъ третій случай, чего, однако, лишь весьма рѣдко можно достигнуть, или второй случай, при наличности условія, чтобы вліяніе всѣхъ второстепенныхъ факторовъ, имѣющихъ замѣтное вліяніе на ходъ явленія, происходило по законамъ, ранѣе установленнымъ. Это вліяніе возможно такимъ образомъ вычислить и исключить; оно, выражаясь картинно, вычитается изъ наблюдаемаго явленія, и такимъ образомъ какъ бы выдѣляется изслѣдуемое вліяніе главнаго фактора, и провѣряется соотвѣтствующій этому фактору законъ природы. Было бы излишнимъ приводить примѣры.

Доказательство Коссута рушится. Несомнѣнно, что мы никогда не можемъ „простѣйшее движеніе вещества въ самомъ маломъ пространствѣ“ выразить при помощи абсолютно точной формулы, т. е. такой формулы, въ которой были бы связаны и выражены вліянія всѣхъ безчисленныхъ факторовъ, и въ которой одновременно нашли бы свое выраженіе безчисленные, соотвѣтствующіе законы природы. Но къ чему намъ такая формула, выражающая вовсе не законъ природы, но единичное индивидуальное, случайное явленіе? Движеніе, о которомъ говоритъ Коссутъ, какъ моментальная игра случая, не представляетъ ни малѣйшаго интереса, и не можетъ служить объектомъ изслѣдованія. Только тѣ слагаемыя разсматриваемаго движенія, которыя соотвѣтствуютъ отдѣльнымъ факторамъ, имѣютъ значеніе для естествоиспытателя, и только онѣ соотвѣтствуютъ искомымъ законамъ природы.

Какъ должно производиться выдѣленіе отдѣльнаго фактора и провѣрка соотвѣтствующаго ему отдѣльнаго закона, при случайной комбинаціи безчисленныхъ одновременно дѣйствующихъ факторовъ, было изложено выше.

„Законъ паденія, который считается однимъ изъ самыхъ точныхъ законовъ природы, можетъ быть признанъ лишь приблизительно вѣрнымъ“, говоритъ Коссутъ. Въ этихъ словахъ, съ особенною ясностью, обнаруживается то громадное недоразумѣніе, на которомъ построены его сужденія.

Не существуетъ, ни „самыхъ точныхъ“, ни не точныхъ законовъ природы; всѣ законы природы абсолютно точны, и малѣйшее отъ нихъ отступленіе представило бы чудо. Повидимому, Коссутъ хотѣлъ сказать, что законы паденія точнѣе другихъ подтверждаются при экспериментальной ихъ провѣркѣ. Если это такъ. то приходится сказать, что онъ сильно заблуждается, Подъ „законами паденія“ подразумѣваются два закона, по которымъ происходитъ движеніе тѣла, находящагося подъ вліяніемъ постоянной по величинѣ и направленію силы. причемъ источникъ этой силы совершенно безразличенъ. Въ этомъ случаѣ (при прямолинейномъ движеніи), скорость движенія возрастаетъ пропорціонально времени, а пройденный путь пропорціонально квадрату времени. Эти законы математически абсолютно точны; малѣйшее отъ нихъ отступленіе представило бы чудо, или, вѣрнѣе говоря, доказательство того, что кромѣ той постоянной силы, еще другія причины вліяютъ на движеніе тѣла. Но паденіе тѣлъ на поверхности земли представляетъ крайне сложный процессъ, который въ отдѣльныхъ случаяхъ (пухъ, пылинка, паденіе метеора) уже почти ничего общаго не имѣетъ съ „законами паденія“. Сопротивленіе воздуха, измѣненіе силы тяжести при приближеніи къ землѣ, вращеніе земли и т. д. представляютъ факторы, которые, благодаря случайной комбинаціи, болѣе или менѣе удаляютъ процессъ паденія отъ движенія, происходящаго по вышеприведеннымъ „законамъ паденія“. Только въ безвоздушномъ пространствѣ и на весьма короткомъ протяженіи. вліяніе постороннихъ факторовъ остается незамѣтнымъ.

Что же Коссутъ имѣетъ въ виду, говоря о „приблизительной вѣрности“? Законы паденія? Эти послѣдніе абсо-

лютно вѣрны.“ Процессъ паденія? Для него, при паденіи пуха или полетѣ ядра изъ современныхъ гигантскихъ орудій, тѣ „законы паденія“ даже и приблизительно не могутъ быть признаны „вѣрными“.

Перейдемъ теперь къ двумъ цитатамъ, приведеннымъ на первой страницѣ.

Коссутъ разсматриваетъ двѣ части Геккелевскаго закона субстанціи: законъ сохранія массъ и законъ сохраненія энергіи, и относительно каждаго изъ нихъ высказываетъ свой приговоръ. Первый приговоръ гласитъ (стр. 126):

„Если подвергнуть содержаніе этихъ двухъ законовъ анализу, то оказывается, что первый законъ основанъ на слѣдующемъ фактѣ: химики нашли, что всякое тѣло имѣетъ вѣсъ, равный суммѣ вѣсовъ его химическихъ составныхъ частей, или, иначе, химически соединенныя, эти составныя части вѣсятъ столько же, какъ и химически раздѣленныя, если ихъ взвѣшивать отдѣльно. Но это то же самое, какъ если я скажу: Цѣлое равняется суммѣ своихъ частей.“

Бѣдный отставленный Лавуазье! Но, къ счастью, еще осталось, пожалуй, возможность спасти его.

Коссутъ смѣшиваетъ величину съ любой функціей этой величины! Онъ полагаетъ, что если $A=a+b+c$, то каждая функція отъ A должна равняться суммѣ функцій отъ a, b и c! Химическое соединеніе можно, конечно, понимать какъ сумму ея составныхъ частей. Но изъ этого еще далеко не слѣдуетъ, что каждая функція этого соединенія, т. е. характерная для даннаго соединенія величина, также должна быть равна суммѣ соотвѣтствующихъ функцій его составныхъ частей. Важнѣйшая и главная черта химическаго соединенія (въ отличіе отъ механической смѣси) заключается именно въ томъ, что свойства соединенія не опредѣляются суммированіемъ (или по правилу смѣшенія) изъ свойствъ составныхъ частей. Два газа образуютъ жидкость (воду); три газа образуютъ твер-

дое тѣло (нашатырь): два твердыхъ тѣла (уголь и сѣра) образуютъ жидкость; металлъ и газъ образуютъ солеобразное вещество (поваренная соль), или порошокъ (ртуть и кислородъ и т. д.). Свойства соединенія совершенно непохожи на свойства составныхъ частей. По Коссут'у объемъ соединенія долженъ равняться суммѣ объемовъ составныхъ частей; теплоемкость соединенія должно равняться суммѣ теплоемкостей составныхъ частей и т. д. Сущность закона Лавуазье заключается именно въ утвержденіи, что, несмотря на громадное измѣненіе почти всѣхъ свойствъ, наблюдаемое при химическомъ соединеніи, при которомъ о сложеніи не можетъ быть и рѣчи, вѣсъ остается прежнимъ, и представляетъ, такимъ образомъ, функцію цѣлаго, которая получается простымъ суммированіемъ функцій составныхъ частей.

Еслибы Коссутъ былъ правъ, то, напр., и цѣнность соединенія должна была бы равняться суммѣ цѣнностей отдѣльныхъ составныхъ частей. Но вѣдь это невѣрно даже въ случаѣ простого сопоставленія, или смѣшенія составныхъ частей. Я думаю, что Коссутъ не остался бы доволенъ, если бы мы взяли его карманные часы, тщательно растолкли ихъ въ ступкѣ и затѣмъ отдали бы ему, заявивъ, что вѣдь „цѣлое равняется суммѣ своихъ составныхъ частей“. Нельзя ему, также, посовѣтовать смѣшать бочку меду съ бочкой дегта; цѣнность этой смѣси не окажется равной суммѣ цѣнностей обѣихъ составныхъ частей, какъ это слѣдуетъ изъ его разсужденій.

Мы подходимъ ко второму изрѣченію Коссута, которое относится къ подробно нами разсмотрѣнному (стр. 69) закону сохраненія энергіи:

„Второй законъ основанъ на слѣдующемъ фактѣ: Если нѣкоторое количество движенія (Bewegungsmenge) безъ остатка переходитъ въ другую форму движенія (Bewegungsform), эта вторая форма такимъ же образомъ переходитъ въ третью и т. д., до тѣхъ поръ, пока одна изъ дальнѣйшихъ формъ движенія не перейдетъ снова безъ остатка въ

первую форму движенія, то окончательно получающееся количество движенія будетъ равновелико первоначальному количеству движенія. Это значитъ: причина равна своему дѣйствію (Wirkung)".

Вотъ, значитъ, въ чемъ, по мнѣнію Коссута, заключается законъ сохраненія энергіи! Это, во всякомъ случаѣ, имѣетъ очень мало общаго съ тѣмъ, что было нами изложено на стр. 69 до 80. Мы не будемъ останавливаться на таинственномъ терминѣ „Bewegungsmenge", который мы, врядъ ли вполнѣ правильно, перевели словами „количество движенія", и который не имѣетъ никакого яснаго смысла, ибо онъ представляетъ лишь иллюстрацію къ извѣстному, „гдѣ отсутствуютъ понятія и т. д. " Гораздо хуже, что въ вышеприведенныхъ словахъ совершенно отсутствуетъ терминъ „работа", такъ какъ законъ энергіи трактуетъ единственно о работѣ, о работоспособности какой либо системы.

Но чтобы вѣрнѣе освѣтить вышеприведенное странное разъясненіе сущности закона сохраненія энергіи, мы разсмотримъ слѣдующій примѣръ: натянута большая и сильная пружина; энергія этой пружины затрачивается, чтобы поднять тяжесть; медленно опускаясь, эта тяжесть приводитъ въ движеніе электрическую машину, которая заряжаетъ баттарею изъ лейденскихъ банокъ; медленное разряженіе этой баттареи употребляется для того, чтобы разложить опредѣленное количество воды на ея составныя части (кислородъ и водородъ). Законъ энергіи говоритъ, что работоспособность пружины равняется работоспособности баттареи, а эта послѣдняя равняется работоспособности составныхъ частей воды. Любопытно сравнить этотъ примѣръ съ опредѣленіемъ Коссута, который считаетъ законъ энергіи тождественнымъ съ закономъ причинности, и знаетъ только о „количествахъ движенія"!

ГЛАВА ПЯТАЯ.

Заключеніе.

Высокомѣріе и презрѣніе — этими рѣзкими словами мы характеризовали взаимное отношеніе естествоиспытателей и философовъ въ тѣ времена, когда. полные высокомѣрія, они и знать не хотѣли другъ друга. Когда, подъ давленіемъ измѣнившихся обстоятельствъ, произошло сближеніе между ними, тогда и тѣ и другіе забыли о двѣнадцатой заповѣди: никогда не пиши о томъ, чего ты не понимаешь. И къ упомянутымъ чувствамъ прибавилось новое чувство озлобленія. И мы иллюстрировали и доказали сказанное на двухъ прекрасныхъ примѣрахъ.

Если бы не существовало примѣровъ другого рода, то пришлось бы отчаяться въ будущемъ, и потерять всякую надежду на новый, великій расцвѣтъ естественныхъ наукъ и философіи въ новыхъ направленіяхъ. Такой расцвѣтъ долженъ наступить и онъ наступитъ, когда естествоиспытатели и философы согласятся смиренно признать слабыя стороны своихъ односторонніхъ методовъ, и съ уваженіемъ отнестись къ методамъ изслѣдованія, которыми пользуются въ другомъ лагерѣ; когда они научатся понимать другъ друга, и когда уже никто не будетъ забывать о двѣнадцатой заповѣди.

Блестящій примѣръ далъ Э. фонъ-Гартманъ въ своемъ сочиненіи „Міровоззрѣніе современной физики“ (Weltanschauung der modernen Physik), показавъ, какъ слѣдуетъ сначала изучить отдаленную отъ собственной спеціальности область, а затѣмъ уже примѣнять къ ней соотвѣтствующіе своей спеціальности методы изслѣдованія. Съ удивленіемъ и восхищеніемъ я изучалъ этотъ прекрасный трудъ, и я не могу не указать на одно обстоятельство: Э. фонъ-Гартманъ глубоко и всесторонне понялъ значеніе второго начала термодинамики, онъ поставилъ его на первый планъ своего изслѣдованія; уже въ предисловіи онъ дважды упоминаетъ объ этомъ законѣ. Такъ отнесся фило-

софъ къ этому величайшему результату естественно-научнаго изслѣдованія. А естествоиспытатель Геккель? Тотъ просто и кратко объявляетъ, что отъ этого закона слѣдуетъ „отказаться“.

„Лекціи натурфилософіи“ (Vorlesungen über Naturphilosophie) Оствальда и интересныя изслѣдованія философа Л. В. Штерна (Журналъ философіи и философской критики, т. 121, стр. 175 и т. 122, стр. 14) могутъ служить дальнѣйшими примѣрами, заставляющими насъ съ радостной надеждой заглядывать въ будущее.

Vivant sequentes! Будемъ надѣяться, что на своихъ стягахъ они всѣ начертятъ—двѣнадцатую заповѣдь.

Спб., ноябрь 1910 г

Цѣна 1 рубль.

Съ требованіями обращаться:

въ Отдѣленіе склада изданій „ФИЗИКА“

для С.-ПЕТЕРБУРГА·

Книжный магазинъ Г. С. ЦУКЕРМАНА

С.-Петербургъ, Александринская пл.. 5;

для МОСКВЫ:

Книжный магазинъ А. Д. ДРУТМАНЪ

Москва, Моховая, д Бенкендорфа,

для ВАРШАВЫ:

Книгоиздательское Т-во „ОРОСЪ“

Варшава, Новый Свѣтъ, 70.

Телефонъ № 88-90.

тип. „Герольдъ“ 7 рота 26