

О.К. Конт

Курс положительной философии

Том 2. Отдел 2. Философия физики

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 101
ББК 87
О-11

О-11 **О.К. Конт**
Курс положительной философии: Том 2. Отдел 2. Философия физики / О.К. Конт – М.: Книга по Требованию, 2023. – 167 с.

ISBN 978-5-458-15568-7

Курс положительной философии. Полный перевод с последнего пятого французского издания под редакцией, с примечаниями и статьями профессоров С. Е. Савича, С. П. Глазеналя, О. Д. Хвольсона, Д. И. Менделеева, К. А. Тимирязева, А. С. Лаппо-Данилевского, И. М. Гревса и Н. О. Лосского, с приложением статьи профессора Н. И. Кареева. В шести томах. Том второй, отдел второй. Философия физики. Перевод В. А. Кашерининовой, под редакцией с примечаниями профессора Императорского Санкт-Петербургского университета О. Д. Хвольсона.

ISBN 978-5-458-15568-7

© Издание на русском языке, оформление
«УОУО Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

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

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

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

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

ДВАДЦАТЬ ВОСЬМАЯ ЛЕКЦІЯ.

Философскія разсужденія о физикѣ вообще.

Эта вторая основная вѣтвь естественной философіи начала окончательно освобождаться отъ метафизики и принимать истинно положительный характеръ только послѣ капитальныхъ открытій Галилея, относящихся къ паденію тѣлъ ⁽¹⁾. Наоборотъ, разсмотрѣнная въ первой части этого тома наука въ чисто геометрическомъ отношеніи была совершенно положительна уже съ основанія Александрійской школы. Поэтому слѣдуетъ ожидать, что мы не только встрѣтимся здѣсь съ непосредственнымъ вліяніемъ большей сложности явленій, но что мы и научное состояніе физики въ сравненіи съ астрономіей найдемъ гораздо менѣе удовлетворительнымъ какъ съ умозрительной точки зрѣнія, т. е. по чистотѣ и стройности теорій, такъ и съ практической, т. е. по обширности и точности тѣхъ предсказаній, которыя изъ нея вытекаютъ. Правда, постепенное развитіе этой науки въ теченіе двухъ послѣднихъ вѣковъ могло совершиться подъ философскимъ импульсомъ правилъ Бэкона и концепцій Декарта, и этотъ импульсъ, устанавливая основныя условія общаго положительнаго метода, долженъ былъ придать больше раціональности общему ея развитію. Но, несмотря на важное значеніе, которое имѣло это сильное вліяніе для ускоренія естественнаго прогресса философіи физики, однако продолжительное владычество первоначальныхъ метафизическихъ привычекъ было такъ могущественно, духъ же положительности, способный развиваться только путемъ упражненій, былъ выраженъ еще такъ несовершенно, что въ столь короткій срокъ эта наука никакъ не могла пріобрѣсти полной положительности, которая, вплоть до середины этого періода, недоставала даже механической части астрономіи ⁽²⁾. Такимъ образомъ, начиная съ точки, достигнутой нашимъ философскимъ изслѣдованіемъ, мы въ различныхъ основныхъ наукахъ, которыя намъ предстоитъ еще разсмотрѣть, будемъ наталкиваться на все болѣе и болѣе глубокіе слѣды метафизическаго направленія, слѣды, отъ которыхъ совершенно освободилась въ настоящее время только астрономія, единственная въ этомъ отношеніи изъ всѣхъ вѣтвей естественной философіи. Это проти-

⁽¹⁾ Встрѣчающіяся въ текстѣ цифры (въ скобкахъ) соотвѣтствуютъ примѣчаніямъ Г. Редактора, помѣщеннымъ въ концѣ отдѣла.

вонаучное вліяніе уже не будетъ ограничиваться маловажными подробностями, существенно вліяющими только на способъ изложенія, какъ въ тѣхъ различныхъ случаяхъ, которые мнѣ пришлось указывать до сихъ поръ; мы увидимъ, что оно въ значительной степени обнаруживается и въ основныхъ концепціяхъ науки, по моему мнѣнію даже въ физикѣ еще не вполне обрѣтшихъ своего окончательнаго философскаго характера. Сравнивая, соотвѣтственно духу нашей работы, болѣе непосредственно, рационально и глубоко, чѣмъ это дѣлалось до сихъ поръ, философію физики со столь совершеннымъ образцомъ, каковымъ представляется намъ философія астрономіи, и постепенно совершенствуя методъ болѣе сложныхъ наукъ примѣненіемъ общихъ правилъ, почерпнутыхъ изъ анализа менѣе сложныхъ наукъ, я надѣюсь доказать возможность слѣлать всѣ науки одинаково положительными, хотя по природѣ изслѣдуемыхъ ими явленій, и согласно установленной въ началѣ нашего труда основной іерархіи, не всѣ онѣ способны стать одинаково совершенными.

Мы должны прежде всего какъ можно точнѣе очертить истинное поле изслѣдованій, составляющихъ физику въ собственномъ смыслѣ слова. Если не отдѣлять ея отъ химіи, то совокупность этихъ наукъ имѣетъ предметомъ изученіе общихъ законовъ неорганическаго міра. Въ такомъ случаѣ это общее ученіе весьма рѣзко обозначенными границами, которыя мы позднѣе подвергнемъ точному изслѣдованію, отдѣляется какъ отъ науки о жизни, которая слѣдуетъ за нею въ нашей энциклопедической шкалѣ, такъ и отъ астрономіи, которая ей предшествуетъ, и простой предметъ которой, какъ мы видѣли, сводится къ разсмотрѣнію большихъ естественныхъ тѣлъ съ точки зрѣнія ихъ формы и движенія. Наоборотъ, установить точное различіе между физикою и химіею очень не легко, и трудность эта увеличивается со дня на день, благодаря тѣмъ все болѣе и болѣе тѣснымъ связямъ, которыя совокупностью современныхъ открытій непрерывно устанавливаются между этими науками (³). Тѣмъ не менѣе дѣленіе это и реально, и необходимо, хотя оно, конечно, менѣе ясно, чѣмъ всѣ другія дѣленія, содержащіяся въ нашемъ основномъ энциклопедическомъ ряду. Мнѣ кажется, что я могу установить это дѣленіе на основаніи трехъ общихъ соображеній, различныхъ, хотя и эквивалентныхъ, изъ которыхъ каждое, отдѣльно взятое, въ нѣкоторыхъ случаяхъ оказалось бы, можетъ быть, и недостаточнымъ, но которыя всѣ вмѣстѣ, повидимому, не должны оставлять никакого сомнѣнія.

Первое соображеніе основано на характерной противоположности, смутно сознанной уже философами XVII вѣка, между необходимою общностью истинно физическихъ изслѣдованій и тою частностью, которая присуща изслѣдованіямъ чисто химическимъ. Всякое физическое разсужденіе въ собственномъ смыслѣ слова по существу болѣе или менѣе приложимо къ какому угодно тѣлу; наоборотъ, каждое химическое представленіе всегда относится только къ частному явленію, свойственному извѣстнымъ веществамъ, какое бы подобіе между различными случаями мы при этомъ ни подмѣтили. Эта основная противоположность всегда рѣзко обозначена между двумя категоріями явленій. Такъ не только сила тяжести, составляющая первый предметъ физики, одинаково проявляется во всѣхъ тѣлахъ, которыя одинаково подвергаются также и тепловымъ явленіямъ, но всѣ тѣла болѣе или менѣе способны издавать звукъ и подвергаться явленіямъ оптиче-

скимъ и даже электрическимъ: по отношенію къ этимъ различнымъ свойствамъ мы находимъ въ нихъ только простое различіе въ степени. Наоборотъ, въ различныхъ соединеніяхъ и разложеніяхъ, которыми занимается химія, въ концѣ концовъ дѣло касается всегда существенно специфическихъ качествъ, различныхъ не только для различныхъ элементарныхъ веществъ, но даже и для ихъ наиболѣе аналогичныхъ соединеній. Правда, магнитныя явленія представляютъ, казалось бы, замѣчательное исключеніе изъ этого характернаго закона общности физическихъ явленій, ибо эти явленія свойственны только опредѣленнымъ, весьма немногочисленнымъ веществамъ, что какъ бы вводитъ ихъ въ область явленій химическихъ, къ которымъ они, однако, очевидно принадлежать не могутъ. Однако, это затрудненіе должно исчезнуть послѣ того, какъ изъ ряда прекрасныхъ открытій Эрштедта стало ясно, что эти явленія представляютъ простое видоизмѣненіе явленій электрическихъ, общность которыхъ неоспорима. Подъ вліяніемъ этой общей точки зрѣнія современный прогрессъ науки выясняетъ, какъ мнѣ кажется, что магнетизмъ свойственъ не только одному или двумъ веществамъ, какъ слишкомъ безусловно думали прежде, но что при надлежащихъ условіяхъ всѣ вещества болѣе или менѣе обладают имъ, хотя и въ гораздо болѣе различныхъ степеняхъ, чѣмъ какимъ бы то ни было другимъ физическимъ свойствомъ (*). Итакъ, это кажущееся исключеніе, къ тому же очевидно и единственное, въ дѣйствительности, конечно, не можетъ измѣнить внутренняго характера строгой общности, необходимо присущей всѣмъ явленіямъ, составляющимъ область физики, противопоставленной химіи.

Итакъ, при обычномъ пониманіи физики совершенно напрасно теперь еще считаютъ нужнымъ различать разнообразныя свойства, которыми она занимается, смотря по тому, необходима ли ихъ общность, или она случайна; это непосредственно ведетъ только къ опасной неясности въ отношеніи къ правильному опредѣленію этой науки. Подобныя схоластическія тонкости объясняются, конечно, только остаткомъ вліянія метафизическаго духа, благодаря которому такъ долго считалось возможнымъ познаніе тѣлъ самихъ по себѣ, независимо отъ обнаруживаемыхъ ими явленій, по существу всегда считавшихся случайными; для философовъ позитивистовъ наоборотъ эти-то явленія и представляютъ въ дѣйствительности единственную первоначальную основу нашихъ концепцій. Можемъ ли мы, напр., продолжать разсматривать тяжесть, какъ случайное свойство, т. е. дѣйствительно представлять себѣ существованіе тѣлъ, лишенныхъ тяжести, послѣ того, какъ человѣкъ призналъ ея общность? И можемъ ли мы въ дѣйствительности вообразить вещество, не имѣющее никакой температуры, или не допускающее никакого звуковаго, свѣтоваго или даже электрическаго явленія? Однимъ словомъ, съ точки зрѣнія положительной философіи очевидно исключаютъ другъ друга мысль о строгой общности и понятіе о случайности, приложимое только къ такого рода свойствамъ, отсутствіе которыхъ можетъ быть констатировано въ нѣкоторыхъ реальныхъ случаяхъ.

Второе элементарное соображеніе, указывающее на отличіе физики отъ химіи, менѣе важно и даже менѣе основательно, чѣмъ предыдущее, хотя оно и способно принести дѣйствительную пользу. Оно состоитъ въ томъ, что физика всегда разсматриваетъ явленія по отношенію къ массамъ, а химія по отношенію къ молекуламъ, вслѣдствіе чего эта

послѣдняя наука нѣкогда имѣла обычное названіе молекулярной физики. Хотя въ сущности это различіе и не лишено нѣкоторой реальности, тѣмъ не менѣе слѣдуетъ признать, что при достаточно глубокомъ изученіи чисто физическія дѣйствія оказываются большей частью такими же молекулярными, какъ и химическія. Сама сила тяжести представляетъ намъ въ этомъ отношеніи неопровержимый примѣръ. Физическія явленія, наблюдаемыя въ массахъ, обыкновенно представляютъ доступныя наблюденію результаты того, что совершается въ ихъ мельчайшихъ частицахъ; изъ этого правила можно исключить развѣ только звуковыя явленія и, пожалуй, электрическія⁽²⁾. Что же касается до необходимой наличности нѣкоторой массы для проявленія дѣйствія, то это, очевидно, относится также и къ химіи; ясно, что и въ этомъ отношеніи нѣтъ возможности допустить какое бы то ни было дѣйствительно характерное различіе. Во всякомъ случаѣ этотъ старинный общій взглядъ, вызванный зарождающеюся наукою въ глубоко-философскихъ умахъ, необходимо долженъ обладать какими-нибудь дѣйствительными основаніями, которыя, однако, требуютъ болѣе точнаго анализа; ибо дальнѣйшее развитіе науки не должно разрушать результатовъ подобнаго первоначальнаго разграниченія, если оно правильно установлено. Дѣйствительно, мнѣ кажется, что общій неизмѣнный фактъ, по отношенію къ которому указанное разграниченіе есть только отвлеченное выраженіе, въ настоящее время можетъ быть уже и не строго научное, въ дѣйствительности состоитъ въ томъ, что во всѣхъ химическихъ явленіяхъ по крайней мѣрѣ одно изъ взаимодействующихъ веществъ необходимо должно быть въ состояніи чрезвычайнаго размельченія и даже чаще всего въ состояніи настоящей жидкости, безъ котораго не можетъ произойти дѣйствія; наоборотъ, ни для одного физическаго явленія это предварительное условіе не является необходимостью; оно даже представляетъ всегда обстоятельство, неблагоприятное для возникновенія явленія, хотя и не всегда достаточное для того, чтобы сдѣлать его невозможнымъ. Итакъ, въ этомъ отношеніи между двумя родами изслѣдованій существуетъ реальное, хотя и не рѣзкое различіе.

Наконецъ, третье общее замѣчаніе быть можетъ удобнѣе всякаго другого для яснаго отдѣленія физическихъ явленій отъ химическихъ. Въ явленіяхъ перваго рода строеніе тѣлъ, т. е. способъ расположенія ихъ частицъ, можетъ измѣняться, хотя чаще всего оно остается существенно нетронутымъ; но природа тѣлъ, т. е. составъ ихъ молекулъ, остается всегда неизмѣннымъ. Въ явленіяхъ втораго рода, наоборотъ, не только всегда измѣняется состояніе какого либо изъ разсматриваемыхъ тѣлъ, но взаимодействіе тѣлъ необходимо измѣняетъ ихъ природу, и въ этомъ-то измѣненіи даже и заключается сущность самаго явленія. Большинство разсматриваемыхъ въ физикѣ агентовъ сами по себѣ, при очень энергичномъ или продолжительномъ дѣйствіи, безъ сомнѣнія способны произвести соединенія и разложенія, совершенно тождественныя съ тѣми, которыми опредѣляется химическое дѣйствіе въ обыкновенномъ смыслѣ слова; отсюда-то непосредственно и вытекаетъ столь естественная связь между физикою и химіею. Однако, при столь сильныхъ дѣйствіяхъ явленія въ дѣйствительности выходятъ изъ области первой науки и вступаютъ въ область второй.

Чтобы быть истинно положительными, наши научныя классификаціи не должны опираться на смутныя и сомнительныя соображенія объ агентахъ, которымъ мы приписываемъ изучаемыя явленія. Подобный

принципъ, при строгомъ его примѣненіи, необходимо привелъ бы къ полному смѣшенію понятій и уничтожилъ бы наиболѣе полезныя и реальныя группировки. Извѣстно, на примѣръ, что нѣкоторые современные философы и, между прочимъ, великій Эйлеръ пытались приписать одному и тому же міровому эфиру не только явленія тепла и свѣта, равно какъ и явленія электричества и магнетизма, но даже явленія тяготѣнія земного и небеснаго: и не было бы возможно дѣйствительно неоспоримо доказать ложность подобнаго мнѣнія. Позднѣе другіе видѣли въ томъ же воображаемомъ флюидѣ причину явленій звуковыхъ, для которыхъ воздухъ казался имъ недостаточнымъ посредникомъ. Наконецъ, мы видимъ теперь, что нѣкоторые выдающіеся фізіологи, послѣдователи нѣмецкаго натуризма, приписываютъ и жизнь всеобщему притяженію, съ которымъ уже неоднократно связывались явленія химическія. Такимъ образомъ, комбинируя всѣ эти различныя гипотезы, столь же вѣроятныя въ соединеніи, какъ и въ отдѣльности, мы въ концѣ концовъ смутно почувствуемъ, что всѣ наблюдаемыя явленія обязаны своимъ происхожденіемъ одному единственному агенту, и, конечно, никто не сумѣетъ доказать, что это не вѣрно. Всякая классификація, основанная на введеніи агентовъ, оказалась бы полною иллюзіею⁽⁶⁾. Единственное средство уничтожить такую неопредѣленность и избавиться отъ неизбежныхъ безконечныхъ споровъ, это—обратить непосредственное вниманіе на то, что такъ какъ наши положительныя изслѣдованія имѣютъ цѣлю познаніе законовъ явленій, а отнюдь не способовъ ихъ возникновенія, то всѣ наши научныя распредѣленія, чтобы имѣть дѣйствительно раціональное содержаніе, должны опираться исключительно на самыя явленія, какъ я это установилъ уже въ предисловіи къ этому труду⁽⁷⁾. При такомъ методѣ нѣтъ ни неясностей, ни колебаній, и наше философское движеніе впередъ становится увѣреннымъ.

Вновь возвращаясь въ предѣлы настоящаго вопроса, мы видимъ, что если бы положительный анализъ и приписалъ когда-нибудь всѣ химическія явленія силамъ чисто физическимъ, что можетъ быть и будетъ общимъ результатомъ работъ современнаго ученаго поколѣнія, все же наше основное различіе между физикою и химіею въ дѣйствительности нисколько не поколеблется. Ибо необходимо останется вѣрнымъ, что въ явленіи, правильно названномъ *химическимъ*, всегда есть нѣчто болѣе, чѣмъ въ простомъ явленіи *физическомъ*, а именно: характерное измѣненіе молекулярнаго строенія тѣлъ, а слѣдовательно, и совокупности ихъ свойствъ. Такое различіе, конечно, переживетъ всякій научный переворотъ.

Совокупность предыдущихъ разсужденій кажется мнѣ достаточною для точнаго опредѣленія предмета физики, строго ограниченной ея естественными предѣлами. Мы видимъ, что эта наука занимается *изученіемъ законовъ, управляющихъ общими свойствами тѣлъ, представляющихъ обыкновенно въ видѣ нѣкоторыхъ массъ и находящихся постоянно въ условіяхъ, при которыхъ сохраняется неприкосновеннымъ составъ ихъ молекулъ и, въ большинствѣ случаевъ, даже ихъ внутреннее строеніе*. Сверхъ того, истинно философскій умъ, какъ я уже неоднократно упоминалъ, всегда требуетъ, чтобы всякая наука, достойная этого имени, была бы явственно предназначена для твердаго установленія нѣкоторой соответствующей ей степени предвидѣнія. Поэтому, чтобы дѣйствительно вполне выразить подобное опредѣленіе, необходимо прибавить, что конечная цѣль физическихъ теорій состоитъ въ *сколь возможно точномъ*

предвидѣніи всѣхъ явленій, которыя представитъ тѣло, находящееся при какой угодно заданной совокупности условій, за исключеніемъ, однако, такихъ которыя могли бы измѣнить его природу. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что совершенное, а главное, точное достиженіе этой цѣли удастся очень рѣдко; но изъ этого слѣдуетъ только, что наука несовершенна. Если бы даже ея дѣйствительное несовершенство было бы еще гораздо значительнѣе, все-таки ея истинное назначеніе очевидно нисколько бы не измѣнилось. Я замѣтилъ уже въ другомъ мѣстѣ, что для яснаго постиженія истиннаго общаго характера какой нибудь науки, слѣдуетъ прежде всего представить ее себѣ совершенною, а затѣмъ уже надлежащимъ образомъ считаться съ тѣми большими или меньшими основными трудностями, которыя въ дѣйствительности всегда представляетъ достиженіе этого идеальнаго совершенства; такъ мы уже поступили относительно астрономіи.

Но изъ одного этого бѣглаго изложенія общаго предмета физическихъ изслѣдованій легко понять, насколько большую сложность должны представлять эти изслѣдованія въ сравненіи съ изслѣдованіями астрономическими. Эти послѣднія ограничиваются разсмотрѣніемъ тѣлъ только съ двухъ сторонъ, самыхъ простыхъ, какія только можно вообразить, со стороны ихъ формы и ихъ движенія, причѣмъ они строго отвлекаются отъ всякой другой точки зрѣнія. Въ физикѣ, наоборотъ, тѣла, доступныя всѣмъ нашимъ чувствамъ, неизбѣжно разсматриваются въ совокупности всѣхъ общихъ условій, характеризующихъ ихъ дѣйствительное существованіе; слѣдовательно, они изучаются при весьма многообразныхъ, обыкновенно взаимно усложняющихся условіяхъ. Если правильно опѣнить всю трудность задачи, то *à priori* легко будетъ понять, что такая наука не только неизбѣжно должна быть гораздо менѣе совершенною, чѣмъ астрономія, но что она въ дѣйствительности была бы даже невозможна, если бы возрастаніе этихъ основныхъ трудностей естественно не уравнивалось до извѣстной степени увеличеніемъ числа способовъ изслѣдованія. Здѣсь-то слѣдуетъ примѣнить философскій законъ, установленный мною въ девятнадцатой лекціи и относящійся къ той неизбѣжной и постоянной компенсаціи, которая заключается въ томъ, что по мѣрѣ того, какъ явленія усложняются, они тѣмъ самымъ съ гораздо большаго числа различныхъ сторонъ становятся доступными изслѣдованію.

Изъ трехъ общихъ методовъ, составляющихъ, какъ я изложилъ выше, наше искусство наблюденія, послѣдній, т. е. методъ сравненія, въ дѣйствительности здѣсь примѣнимъ не болѣе, чѣмъ въ явленіяхъ астрономическихъ. Хотя онъ иногда и можетъ здѣсь примѣняться удачно, тѣмъ не менѣе приходится признать, что по своей природѣ этотъ методъ въ сущности предназначенъ главнымъ образомъ для изученія явленій, свойственныхъ организованнымъ тѣламъ, какъ мы это и покажемъ ниже. Зато физика, очевидно, допускаетъ самое полное развитіе двухъ другихъ основныхъ способовъ наблюденія. Первый, т. е. наблюденіе въ собственномъ смыслѣ слова, которое въ астрономіи поневолѣ ограничивалось пользованіемъ только однимъ изъ органовъ чувствъ, здѣсь начинаетъ пріобрѣтать наиболѣе широкое развитіе. Многообразность точекъ зрѣнія, съ которыхъ могутъ быть разсматриваемы физическія свойства, въ сущности вытекаетъ изъ характернаго условія, позволяющаго намъ пользоваться при этомъ всѣми нашими органами чувствъ одновременно. Тѣмъ не менѣе, если-бы эта наука должна была ограничиваться только

чистымъ наблюденіемъ, то, какъ бы разнообразно она имъ ни пользовалась, безъ всякаго сомнѣнія она была бы чрезвычайно несовершенна. Но здѣсь въ естественной философіи само собою вводится употребленіе второго общаго метода изслѣдованія—опыта, удачно направленное примѣненіе котораго составляетъ главную силу физиковъ при изученіи всѣхъ болѣе или менѣе сложныхъ вопросовъ. Это счастливое и основное искусство заключается въ постоянномъ наблюденіи явленій внѣ ихъ естественныхъ условий, что достигается помѣщеніемъ тѣлъ въ искусственныя обстановки, специально подобранныя для облегченія изслѣдованія хода явленій, которыя мы предполагаемъ изучить съ нѣкоторой определенной точки зрѣнія. Легко понять, въ какой степени подобное искусство приложимо для физическихъ изслѣдованій, предназначенныхъ по самой своей природѣ для изученія тѣхъ общихъ и постоянныхъ свойствъ тѣлъ, которыя отличаются только степенью напряженности, и допускающихъ безъ всякихъ ограниченій любую совокупность условий, которую только окажется полезнымъ ввести. И дѣйствительно, въ физикѣ мы находимъ торжество опыта, ибо наша способность измѣнять тѣла ради болѣе удобнаго наблюденія происходящихъ въ нихъ явленій не подвержена здѣсь почти никакимъ ограниченіямъ, или по меньшей мѣрѣ она разворачивается здѣсь гораздо свободнѣе, чѣмъ въ какой бы то ни было другой отрасли естественной философіи.

Когда мы въ слѣдующемъ томѣ будемъ изучать науку о жизни, мы узнаемъ съ какими фундаментальными трудностями связана тамъ постановка опытовъ вслѣдствіе необходимости комбинировать ихъ такъ, чтобы поддержать состояніе жизни и даже въ степени нормальной, что неизбѣжно требуетъ крайне сложной совокупности какъ внѣшнихъ, такъ и внутреннихъ условий, допустимыя измѣненія которыхъ заключены въ весьма тѣсныхъ предѣлахъ, причемъ эти измѣненія какъ бы вызываютъ другъ друга.

Вслѣдствіе этого въ фізіологіи почти никогда не удастся установить двухъ случаевъ, которые были бы совершенно одинаковы во всѣхъ отношеніяхъ, кромѣ только въ томъ отношеніи, которое требуется подвергнуть анализу: въ физикѣ же такое тождество условий легко достигается. Между тѣмъ это-то тождество и составляетъ необходимую основу вполнѣ раціональнаго и дѣйствительно убѣдительнаго экспериментированія. Итакъ примѣненіе опытовъ въ фізіологіи должно быть крайне ограничено, хотя, конечно, при достаточно осмотрительной постановкѣ они и здѣсь могутъ принести дѣйствительную пользу; позднѣе мы рассмотримъ, какимъ образомъ до извѣстной степени это средство здѣсь замѣняется наблюденіемъ патологическимъ. Въ химіи область экспериментированія обыкновенно представляется еще болѣе обширною, чѣмъ въ физикѣ, потому что до сихъ поръ въ химіи только и разсматриваются факты, вытекающіе изъ искусственной обстановки, установленной нашимъ вмѣшательствомъ. Но произвольность обстоятельствъ не составляетъ, какъ мнѣ кажется, главной отличительной философской черты экспериментированія; эта черта состоитъ прежде всего въ самомъ свободномъ выборѣ частнаго случая, наиболѣе способнаго привести къ разоблаченію хода явленія, безразлично, будетъ ли этотъ случай естественный или искусственный. Но въ дѣйствительности этотъ выборъ можетъ быть слѣланъ гораздо произвольнѣе въ физикѣ, чѣмъ въ химіи, такъ какъ большинство химическихъ явленій можетъ происходить только при условіи непремѣннаго стеченія значи-

тельнаго числа разнородныхъ вліяній, а потому и не допускаетъ столькихъ измѣненій обстоятельствъ ихъ возникновенія, въ особенности же столь полнаго изолированія отдѣльныхъ условій, опредѣляющихъ явленіе; мы подробно рассмотримъ это въ слѣдующемъ томѣ. Резюмируя все сказанное, мы видимъ, что не только созданіемъ искусства экспериментированія вообще мы обязаны развитію физики, но что въ дѣйствительности подобный методъ и предназначенъ главнымъ образомъ для этой науки, какое-бы драгоцѣнное средство онъ ни представлялъ для другихъ болѣе сложныхъ отраслей естественной философіи.

Вслѣдъ за раціональнымъ примѣненіемъ экспериментальныхъ методовъ главная основа усовершенствованія физики лежитъ въ болѣе или менѣе полномъ приложеніи математическаго анализа. Здѣсь нынѣ кончается область примѣненія этого анализа въ естественной философіи; и продолженіе нашего труда покажетъ, насколько химеричны надежды на то, что бы царство математическаго анализа когда либо распространилось за эти предѣлы, хотя бы даже ограничиваясь явленіями химическими⁽⁸⁾. Постоянство и относительная простота физическихъ явленій естественно должны допускать широкое примѣненіе математики, хотя она здѣсь все-таки примѣняется съ меньшею легкостью, чѣмъ въ астрономіи. Это примѣненіе возможно здѣсь въ двухъ весьма различныхъ формахъ: одной—прямой, другой—косвенной. Первая имѣетъ мѣсто тогда, когда непосредственное разсмотрѣніе явленій позволило подмѣтить основной численный законъ, образующій исходную точку для болѣе или менѣе длиннаго ряда аналитическихъ выводовъ; выдающимся примѣромъ можетъ служить прекрасная математическая теорія распредѣленія теплоты, созданная великимъ Фурье исключительно на основаніи принципа пропорціональности между тепловымъ взаимодействіемъ двухъ тѣлъ и разностью ихъ температуръ. Чаше всего однако математическій анализъ примѣняется только косвеннымъ путемъ, т. е. послѣ того какъ явленіе длиннымъ и болѣе или менѣе труднымъ рядомъ экспериментальныхъ изслѣдованій было приведено къ какому либо геометрическому или механическому закону: тогда анализъ примѣняется собственно уже не къ физикѣ, а къ геометріи или къ механикѣ. Таковы между прочимъ въ геометрическомъ отношеніи теоріи отраженія и преломленія, а въ механическомъ—ученіе о тяжести и нѣкоторыя части акустики⁽⁹⁾.

Будетъ-ли введеніе аналитическихъ теорій въ физическія изслѣдованія посредственнымъ или непосредственнымъ, важно только употреблять ихъ съ чрезвычайною осторожностью, послѣ строгаго изслѣдованія дѣйствительности исходной точки, единственно обуславливающей основательность выводовъ; при такомъ методѣ эти выводы могутъ быть продолжаемы и видоизмѣняемы съ удивительною плодотворностью⁽¹⁰⁾. Истинный духъ физики долженъ неустанно направлять раціональное употребленіе этого могущественнаго орудія. Приходится согласиться, что совокупность указанныхъ условій крайнѣ рѣдко правильно исполнялась геометрами; ибо, принимая средство за цѣль, они часто загромождали физику большимъ числомъ аналитическихъ изслѣдованій, основанныхъ на весьма рискованныхъ гипотезахъ или даже на совершенно фантастическихъ предположеніяхъ⁽¹¹⁾. Во всѣхъ этихъ работахъ здравомыслящіе люди въ дѣйствительности могутъ видѣть только простыя математическія упражненія, отвлеченная цѣнность которыхъ иногда и очень высока, но вліяніе которыхъ ничуть не можетъ ускорить естественнаго развитія физики⁽¹²⁾. Несправедливое презрѣніе къ чисто экспериментальнымъ

работамъ слишкомъ часто вызываемое преобладаніемъ анализа, способно даже непосредственно натолкнуть всѣ физическія изслѣдованія на ложный путь⁽¹³⁾, и, если бы ихъ тамъ ничто не сдерживало, они лишили бы физику ея необходимыхъ основъ и заставили бы ее возвратиться въ состояніе неясности и мрака, которое, несмотря на внушительную строгость формъ, въ сущности мало отличалось бы отъ прежняго метафизическаго состоянія этой науки. Единственное для физиковъ радикальное средство избѣжать этихъ роковыхъ набѣговъ, это — не поручать примѣненія анализа лицамъ, не имѣющимъ никакого яснаго и мало мальски глубокаго понятія объ изслѣдуемыхъ ими явленіяхъ, но стать отнынѣ самимъ геометрами и столь же привычною рукою управлять аналитическимъ орудіемъ, какъ и всякимъ другимъ приборомъ, которымъ имъ приходится пользоваться⁽¹⁴⁾. Несомнѣнно, что это условіе, раціонально поставленное уже самимъ положеніемъ физики въ нашей энциклопедической шкалѣ, конечно, могло бы быть надлежащимъ образомъ выполнено, если-бы первоначальное образованіе физиковъ было основательнѣе организовано. Тогда имъ приходилось бы обращаться къ помощи геометровъ лишь въ тѣхъ, конечно, крайне рѣдкихъ случаяхъ, которые требовали бы абстрактнаго усовершенствованія аналитическихъ приѣмовъ. Такимъ образомъ они не только непосредственно избавились бы отъ въ своемъ родѣ ложнаго научнаго положенія, которое такъ часто тяготитъ ихъ въ настоящее время, но и значительно улучшили бы всю совокупность научной системы, ускоривъ развитіе здоровой математической философіи. Философія анализа становится теперь все болѣе извѣстною, хотя, какъ я указалъ въ предыдущемъ томѣ, она и, способна еще къ важнымъ усовершенствованіямъ; что-же касается истинной математической философіи, состоящей въ правильной установкѣ отношенія конкретнаго къ абстрактному, то пока она находится еще въ почти совершенно младенческомъ состояніи, такъ какъ развитіе ея конечно должно было начаться позднѣе. Она могла зародиться только на основаніи достаточно широкаго сравненія математическихъ изслѣдованій, произведенныхъ надъ явленіями различнаго рода; она можетъ развиваться только при постоянномъ умноженіи подобныхъ изслѣдованій произведенныхъ въ истинно-положительномъ духѣ, естественно болѣе развитомъ у физиковъ, такъ какъ онъ имъ болѣе необходимъ, чѣмъ геометрамъ. Вниманіе послѣднихъ должно, вообще говоря, само обращаться преимущественно на самый инструментъ, а не на его примѣненіе; только физики могутъ обыкновенно достаточно ясно сознавать необходимость видоизмѣнять средства сообразно той цѣли, которую они имѣютъ въ виду. Таковы соотвѣтственно обязанности тѣхъ и другихъ, опредѣляемые раціональнымъ распредѣленіемъ между ними всей совокупности научной работы.

Хотя примѣненіе анализа къ изученію физическихъ явленій до сихъ поръ еще и недостаточно философски установлено, и хотя вслѣдствіе этого оно и оказывалось не рѣдко иллюзіей, тѣмъ не менѣе оно успѣло оказать уже не мало важныхъ услугъ дѣйствительному прогрессу нашихъ познаній, какъ я и постараюсь показать при послѣдовательномъ изученіи различныхъ основныхъ частей этой науки. Когда явилась возможность удовлетворительно выполнить основныя условія такого примѣненія, анализъ внесъ въ различныя вѣтви физики ту удивительную точность и въ особенности ту совершенную стройность, которыя всегда характеризуютъ правильное его примѣненіе.

Чѣмъ было-бы безъ него ученіе о тяжести, о теплотѣ, о свѣтѣ и т. д.? ⁽¹⁵⁾. Это были бы ряды почти безсвязныхъ фактовъ, на основаніи которыхъ нашъ умъ могъ-бы предсказывать, только обращаясь, такъ сказать, на каждомъ шагу къ опыту; теперь же эти ученія въ весьма удовлетворительной степени носятъ характеръ раціональности, дающей имъ возможность въ высокой степени выполнить конечное назначеніе всякаго ученаго труда. Тѣмъ не менѣе не слѣдуетъ скрывать и того, что физическія явленія, вслѣдствіе ихъ большей сложности, гораздо менѣе поддаются математическимъ методамъ, чѣмъ явленія астрономическія какъ относительно обширности, такъ и относительно достовѣрности примѣняемыхъ приемовъ. Въ особенности съ механической точки зрѣнія нѣтъ ни одной физической задачи, которая не была бы дѣйствительно гораздо сложнѣе любой астрономической, если только будемъ считаться со всѣми обстоятельствами, способными оказать дѣйствительное вліяніе на явленіе. Ученіе о тяжести, какъ-бы просто въ сравненіи съ другими оно ни казалось и дѣйствительно бы ни было, представляетъ намъ весьма убѣдительное доказательство, даже если мы ограничимся только случаемъ твердыхъ тѣлъ; ибо при нашихъ вычисленіяхъ мы не можемъ еще достаточно строго принять во вниманіе сопротивленія воздуха, однако весьма рѣзко измѣняющаго дѣйствительное движеніе тѣла. То же самое, и съ еще большимъ основаніемъ, можетъ быть сказано о другихъ физическихъ изслѣдованіяхъ, способныхъ стать математическими, но обыкновенно допускающихъ такое преобразование только, если отбросить болѣе или менѣе существенную часть всѣхъ условій задачъ; отсюда вытекаетъ настоятельная необходимость большой осторожности въ примѣненіи выводовъ такого несовершеннаго анализа. Тѣмъ не менѣе мы могли-бы значительно увеличить дѣйствительную пользу примѣненія анализа къ физическимъ вопросамъ, еслибы мы, не отдавая ему такого исключительнаго предпочтенія, правильнѣе отнеслись къ эксперименту; тогда, не ограничиваясь болѣе простымъ опредѣленіемъ коэффиціентовъ, какъ это слишкомъ часто бываетъ нынѣ, опытъ доставилъ-бы менѣе отдаленныя другъ отъ друга исходныя точки для математическихъ методовъ; этотъ путь уже оказался удачнымъ въ нѣкоторыхъ, къ сожалѣнію слишкомъ не многочисленныхъ случаяхъ. Безъ сомнѣнія стройность становится при этомъ менѣе совершенною; но стоитъ-ли сожалѣть о такомъ воображаемомъ совершенствѣ, если оно можетъ быть достигнуто только цѣною болѣе или менѣе глубокаго искаженія истиннаго вида явленій? Это искусство тѣсно связывать анализъ и опытъ, не подчиняя одинъ другому, еще почти неизвѣстно ⁽¹⁶⁾; оно то естественно и составляетъ послѣдній основной прогрессъ метода, необходимаго для болѣе глубокаго изученія физики. Въ дѣйствительности это искусство можетъ правильно развиваться только тогда, когда при этихъ изслѣдованіяхъ, какъ я только что предложилъ, физики, а не геометры наконецъ возьмутся направлять орудіе анализа.

Разсмотрѣвъ достаточно полно и обще спеціальнѣйшій предметъ физики и свойственные ей основныя методы, я теперь долженъ установить ея истинное энциклопедическое положеніе. Помѣщенное въ началѣ этой лекціи разсужденіе, конечно, освобождаетъ меня отъ большихъ подробностей по этому поводу; тѣмъ не менѣе здѣсь слѣдуетъ привести бѣглое оправданіе того положенія, которое я назначилъ этой отрасли естественной философіи въ научной іерархіи, установленной въ самомъ началѣ этого труда.