

ИММАНУИЛЪ КАНТЪ. ФИЗИЧЕСКАЯ МОНАДОЛОГІЯ ¹⁾.

ОТЪ ПЕРЕВОДЧИКА.

Если мы познаёмъ бытіе съ точки зрѣнія формы, то идея группы, какъ синтезъ множества съ единствомъ, есть основная категорія познанія ²⁾. Внутренняя суть, какъ данная въ непосредственномъ испытываніи, является невыразимой въ рациональныхъ формулахъ. Другой вопросъ, — нужны ли онѣ, но всякій, начинающій строить свое міросозерцаніе, желающій дать рациональныя схемы, долженъ имѣть въ виду сказанную идею группы и, можно утверждать, тогда только философъ приступаетъ къ собственно-философской работѣ, когда онъ отчетливо сознаетъ эту идею. Потомъ, въ дальнѣйшемъ изслѣдованіи, можетъ случиться, что ту или другую сторону этой идеи онъ объявитъ за мнимость, за *doğa*. Можетъ быть, онъ станетъ отрицать единство бытія, номиналистически усмотрѣвъ въ единствѣ нѣчто кажущееся, но не сущее транс-субъективно; можетъ быть, наоборотъ, за множествомъ

¹⁾ Помѣщая настоящій переводъ Кантовой „Физической монадологии“, редакція „Бог. Вѣсти.“ имѣла въ виду главнымъ образомъ тотъ современный интересъ, какой могутъ представлять затрогиваемые здѣсь Кантомъ вопросы (см. предисл. переводчика), а затѣмъ — и то обстоятельство, что существующій напр., нѣмецкій переводъ очень далекъ отъ совершенства.

Прим. ред.

²⁾ Отсюда явѣляется ясной важность „теорія группы“ (*Mengenlehre, théorie des ensembles*)* для философіи. Вѣдь эта теорія, формально изучая идею группы, создаетъ вслѣдствіе этого рядъ положеній и схемъ, чистота которыхъ не измарана предвзятостью. Поэтому тамъ, гдѣ рѣчь заходитъ о прерывности и непрерывности, безконечности и конечности, предѣлѣ и подходахъ къ предѣлу элементахъ и т. п. примѣненіе готовыхъ схемъ и строго доказанныхъ теоремъ ученія о группахъ является совершенно необходимымъ во избѣжаніе сплошь и рядомъ встрѣчающихся въ философскихъ произведеніяхъ путаницъ относительно такихъ вопросовъ.

Прим. пер.

онъ не захочетъ признать ничего, кромѣ покрывала лживой Майи. Или, даже, онъ отвергнетъ подлинную реальность какъ единства, такъ и множества, совершенно разрывая съ непосредственнымъ сознаниемъ. Или, наконецъ, онъ сознательно усвоить точку зрѣнія послѣдняго и дастъ полное значеніе какъ множеству, такъ и единству.

Но, что бы то ни было во время изслѣдованія, въ началѣ его всякій обязанъ относиться къ обоимъ моментамъ идеи группы, какъ къ равноправнымъ, и принимать эту идею во всей ея полнотѣ. Таково начало изслѣдованія; таковъ же и конецъ. Вѣдь чѣмъ бы ни объявлялъ философъ ту или другую сторону группы, цѣльность системы потребуетъ отъ него свести концы съ концами,—объяснить все бытіе, включая сюда и „кажущееся“. Объявить ту или другую сторону, реально создаваемую и, притомъ, съ вынуждающей необходимостью, за мнимость—это значитъ не сказать ничего, разъ только не показано, откуда же берется это, хотя и мнимое, но все-таки нѣкоторое бытіе. А объяснивъ это, философъ придетъ снова къ утвержденію идеи группы, хотя нѣсколько въ иномъ смыслѣ, чѣмъ въ началѣ изслѣдованія. Если такъ, то лейбниціанство, поскольку коренной его частью является именно это *подчеркиваніе и множества и единства въ ихъ синтезѣ*, лейбниціанство, напирющее на изначальную данность *обѣихъ* сторонъ, есть вѣчная и неустрашимая ступень философскаго развитія. Всякій долженъ пройти сквозь монадологию, если брать этотъ терминъ съ формальной стороны, т. е. въ связи съ идеей группы.

Но, примѣнивъ къ бытію категорію группы въ общемъ видѣ, философъ вынуждается, далѣе, давать этой категоріи рядъ болѣе и болѣе глубокихъ частныхъ характеристикъ,—опредѣлять, какъ именно должно разумѣть взаимоотношенія многаго въ его единствѣ. Въ соотвѣтствіи съ этимъ возникаетъ цѣль діалектически-смѣняющихся другъ друга точекъ зрѣнія, въ главнѣйшихъ своихъ звѣньяхъ отмѣчаемая именами: гилозоизмъ, декартовскій матеріализмъ, атомизмъ, динамизмъ и спиритуалистическая монадология. Изобрѣтенный впервые, кажется, Лейбницемъ, этотъ діалектическій процессъ столько разъ повторялся философами великими и малыми, что успѣлъ надобѣть всякому, кто сколько-нибудь знакомъ съ философскою литературой:

въ Россіи же онъ такъ акклиматизировался, что представляется уже не результатомъ рефлексіи, а естественнымъ продуктомъ...

Но, не продѣлывая всего этого развитія еще лишній разъ, мы считаемъ возможнымъ остановиться нѣсколько на стадіи „чистаго динамизма“, нашедшаго себѣ впервые яркое выраженіе въ умозрѣніяхъ Босковича, Канта и Фарадея.

Когда въ указанномъ выше діалектическомъ развитіи идеи группы ¹⁾ атомъ получаетъ опредѣленіе „центра силъ“, то тогда діалектическая лѣстница подымается на ступень существенно-важную. При вопросѣ, чѣмъ же, именно, это тотъ центръ силъ,—„самъ центръ“,—отличается отъ любой другой точки пространства, динамизмъ ссылается на данныя существенно-новыя, переходитъ въ иныя плоскости бытія и признаетъ за подлинную основу міра уже не для-другого-бытіе, не внѣшнее, а въ-себѣ-и-для-себя-бытіе, внутреннее.—Въ этомъ пунктѣ развитія діалектической цѣпи происходитъ полный и рѣшительный отказъ отъ материалистическаго міровоззрѣнія, перестраивающагося отнынѣ на спиритуалистическій ладъ. Вотъ почему чрезвычайно важно разобратъ въ этой точкѣ перехода,—въ динамизмѣ,—подетальнѣе и потщательнѣе; вѣдь она соединяетъ два существенно-различныя міра или, по крайней мѣрѣ, два существенно-различныхъ пониманія дѣйствительности. Но, помимо этого вспомогательнаго значенія, динамизмъ имѣетъ значеніе самостоятельное, какъ послѣдняя и неустраняемая предпосылка физики и другихъ наукъ о внѣшнемъ мірѣ, покуда эти науки останутся самими собою и не смѣняются чистой метафизикой. Покуда физика—физика, она не можетъ выходить изъ границы внѣшняго міра, и потому динамизмъ есть послѣднее слово наукъ о внѣшней природѣ. Въ этомъ смыслѣ кантовская „физическая монадологія“, пытающаяся построить систему динамизма, какъ бы мы ни относились къ кантовскимъ доказательствамъ и кантовскимъ методамъ разсуждать, по своимъ основнымъ идеямъ и по своему замыслу представляетъ большой интересъ, и этотъ интересъ повышается во много разъ тѣмъ переломомъ въ

¹⁾ См. напр. Л. М. Лопатина „Полож. зад. филос.“, Вл. Соловьева „Критика отвлеченныхъ началъ“ и др.—Прим. пер.

ростъ, который на глазахъ у насъ пересоздаетъ физику ХХ-го вѣка.

Здѣсь разумѣется циклъ вопросовъ, потянувшихся изъ разныхъ отдѣловъ физики въ одно общее русло и сливающихся въ неожиданно-мощный потокъ „электронной теоріи матеріи“. Какъ и всякое ученіе, обосновывающееся, помимо отвлеченныхъ соображеній, и на большомъ количествѣ разнородныхъ конкретныхъ данныхъ, это новое ученіе имѣетъ преимущество передъ отвлеченнымъ динамизмомъ потому, что не только доказываетъ свою правоту, но и убѣждаетъ въ ней, не только требуетъ извѣстнаго образа мысли, но и приучаетъ къ нему,—однимъ словомъ, считается не только съ логической функціей сознанія, но и съ психологической. Уже по одному этому, даже говоря то же, что и отвлеченно-построенный динамизмъ, электронная теорія была бы неизмѣримо цѣннѣе его для сознанія, имѣющаго въ ней не одинъ только общій принципъ воззрѣнія на матерію, но и конкретныя примѣненія этого принципа къ отдѣльнымъ явленіямъ. Но при этомъ электронная теорія говоритъ о томъ же, о чемъ говорилъ старый динамизмъ, потому что она захватываетъ дѣло гораздо глубже и шире и, вмѣстѣ съ тѣмъ, преодолеваетъ основной недостатокъ динамизма—нелегальное и контрабандное привнесеніе понятія массы.

Кромѣ того, оставаясь на точкѣ зрѣнія внѣшняго, мы не можемъ мыслить центръ силъ, какъ фікцію, какъ математическую точку, не отмѣченную ничѣмъ особеннымъ; а „отмѣтить“ ее психическимъ центромъ мы тоже не можемъ, такъ какъ не можемъ придавать внутреннему пространственныхъ опредѣленій. Поэтому въ переходѣ отъ динамизма къ монадологіи въ обычной діалектической цѣпи усматривается разрывъ, пробѣлъ, и его необходимо заполнить; съ этою цѣлью приходится постулировать нѣкоторую „полу-духовную“ сущность, невещественную, но находящуюся въ пространствѣ монадо-образную единицу.

Работая опытнымъ путемъ, физика не только постулировала такую сущность, но и демонстрировала ее въ видѣ электрическаго недѣлимаго, такъ сказать, электрической особи, названной „электрономъ“. Электронъ—не вещественный, но и нефіктивный центръ всѣхъ опредѣленій матеріи, подлинный кирпичъ мірозданія. Онъ—центръ дѣятельныхъ

электрическихъ силъ, и масса его объясняется, какъ результатъ, какъ производное электрической его природы. Масса оказывается при этомъ величиной переменной, а законы Ньютона, на которыхъ строится механика, вѣрными лишь приблизительно,—при малыхъ скоростяхъ движенія. Матеріальный атомъ разсматривается въ этой теоріи, какъ агрегатъ положительныхъ и отрицательныхъ электроновъ.

Но нельзя думать, что эта теорія, связывающая самыя разнообразныя явленія, объясняющая запутаннѣйшіе случаи взаимоотношенія физическихъ энергій, какъ на примѣръ связь свѣта и магнетизма въ явленіи Зеемана, была бы одною только смѣлою спекуляціей. Нѣтъ, она опирается на множество несомнѣнныхъ опытныхъ данныхъ, и даже самое невѣроятное изъ слѣдствій, вытекающихъ изъ этой теоріи,—разложеніе вѣсомой матеріи на электроны, эти „*primordia rerum*“ современной физики, и превращеніе одного химическаго элемента въ другой,—наблюдается такъ же ясно, какъ и всякое другое физическое явленіе. Мало того, мы имѣемъ въ спинтарископѣ Крукса приборчикъ, позволяющій видѣть „своими глазами“, какъ разлагается на электроны матерія, какъ разлетается она въ электрическую пыль, бомбардируя ея все окружающее. Такимъ образомъ, дематеріализація матеріи—невѣроятное доселѣ—заставляетъ поддаться прежнее міровоззрѣніе, чтобы разчистить мѣсто новымъ фактамъ и новымъ воззрѣніямъ.

ИММАНУИЛЬ КАНТЪ. ФИЗИЧЕСКАЯ МОНАДОЛОГІЯ ¹⁾.**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЯ ЗАМѢЧАНІЯ ²⁾.**

Тонкіе философы, ревностно занимавшіеся изслѣдованіемъ природы, единодушно согласились, что нужно старательно

¹⁾ Подлинное заглавіе таково: „Нольза для натуръ - философіи геометрии, связанной съ метафизикой. Первая часть ея содержитъ физическую монадологію, которую, съ соизволенія славнѣйшаго философскаго факультета въ публичной диссертациі для полученія мѣста 10-го апрѣля въ часы VIII—XII въ философіи будетъ защищать М. Иммануиль Кантъ. Отвѣчать будетъ Лука Давидъ Фогель, студентъ теологіи изъ Кѣнигсберга, а возражать Людовикъ Эрнестъ Боровскій, студентъ теологіи изъ Кѣнигсберга, Георгій Людовикъ Мюленкампфъ, студентъ теологіи изъ Тремпина близъ Даркмена и Людовикъ Іоганнъ Круземаркъ, студентъ теологіи изъ Киритца въ Маркѣ. Въ 1756 году“.

²⁾ Происхожденіе этой диссертациі Канта слѣдующее: По распоряженію 1749 года прусскаго короля, на должность экстраординарнаго профессора могъ быть избранъ только тотъ, кто защитилъ на диспутахъ три печатныхъ сочиненія. Съ цѣлью выполнить сказанное условіе для занятія каѳедры, Кантъ представилъ кѣнигсбергскому университету одну за другой три диссертациі. Первою изъ нихъ былъ трактатъ „Объ огнѣ“, диспутировавшійся 12-го іюня 1855 года; второю—„О началахъ метафизическаго познанія“, подвергнувшійся публичной защитѣ 27-го сентября того же года; наконецъ, третьей послужила „Физическая монадологія“, впервые появляющаяся въ русскомъ переводѣ. Она защищалась Кантомъ въ апрѣлѣ 1856 года. Однако, цѣль Канта достигнута не была въ виду разныхъ неблагопріятныхъ обстоятельствъ. Вскорѣ послѣ диспута Кантъ просилъ себѣ мѣста экстраординарнаго профессора математики и философіи. Оно было вакантнымъ съ 1751 года, послѣ смерти учителя его Мартина Кнутцена. Но семи-лѣтняя война уже надвигалась, и прусское правительство рѣшилось не замѣщать экстраординарныхъ профессуръ. Просьба Канта не была уважена. Затѣмъ, черезъ 2 года, въ 1858 году открылась каѳедра ординарнаго профессора логики и метафизики. Но такъ какъ русскіе завладѣли уже Кѣнигсбергомъ, то въ этотъ разъ ходатайство Канта было направлено къ Имп. Елизаветѣ. Однако и теперь просьба его не была удовлетворена, и профессору получилъ соискатель Канта Бухъ. Только въ августъ 1770 года, защитивъ диссертацию „О формахъ и принципахъ чувственнаго и умопостигаемаго міра“, Кантъ, послѣ двѣнадцати-лѣтнихъ усилій, получилъ каѳедру логики и метафизики. Настоящій переводъ „Физической монадологіи“ сдѣланъ съ латинскаго текста этой диссертациі, помѣщеннаго въ Кирхмановскомъ изданіи латинскихъ диссертаций Канта (дополнительный томъ къ собран. соч. Канта). Замѣтимъ еще, что квадратныя скобки въ текстѣ принадлежатъ переводчику.

Прим. пер.

беречься, какъ бы въ естественную науку не пробралось нечаянно, вслѣдствіе нѣкоторой вольности въ догадкахъ, чего-нибудь вымышленнаго, и какъ бы что-нибудь не было понято попусту, безъ согласія опыта и безъ толкованія геометріи. Ничто, конечно, не могло быть мыслимо спасительнѣе и полезнѣе для философіи, чѣмъ этотъ совѣтъ. Но едвали кому изъ смертныхъ можно было бы выступать твердымъ шагомъ по прямой линіи истины безъ того, чтобы не сходить съ пути, то въ ту, то въ другую сторону; поэтому нѣкоторые до того привязались къ этому закону, что, въ изысканіи истины менѣе всего рѣшаясь пускаться въ море, сочли полезнымъ никогда не путешествовать вдаль и не стали допускать ничего кромѣ того, что узнали непосредственно чрезъ свидѣтельство опыта. Вѣрно, конечно, что такимъ путемъ мы можемъ изъяснить законы природы, но мы не можемъ изъяснить происхожденія и причинъ законовъ. Вѣдь они [эти философы] остаются только при явленіяхъ природы, всегда одинаково далеки отъ скрытаго для нихъ пониманія первыхъ причинъ и не болѣе достигаютъ когда-нибудь до науки о самой природѣ тѣль, чѣмъ тѣ, которые бы убѣждали себя, что, взбираясь на болѣе и болѣе высокую вершину горы, они наконецъ нащупаютъ рукою небо.

Такимъ образомъ метафизика, которою съ удобствомъ, по мнѣнію многихъ, можно не заниматься въ физическихъ проблемахъ, здѣсь одна только является на помощь и зажигаетъ свѣтъ.

Тѣла вѣдь состоятъ изъ частей, и конечно немаловажно, чтобы было ясно указано, какъ составлены тѣла изъ нихъ, и однимъ ли только простымъ сосуществованіемъ первичныхъ частей или же взаимнымъ столкновеніемъ силъ наполняютъ пространство. Но какимъ же способомъ, наконецъ, можно связать метафизику съ геометріей въ этомъ дѣлѣ, когда грифовъ, запрячь вмѣстѣ съ конями, кажется, легче, чѣмъ трансцендентальную философію сочетать съ геометріей? Въ то время, какъ первая упорно отрицаетъ, что пространство дѣлимо до безконечности, вторая защищаетъ это тою же достовѣрностью, какою имѣетъ привычку оберегать остальное. Первая настаиваетъ, что пустое пространство необходимо для свободныхъ движеній, вторая его рѣшительно изгоняетъ. Первая вмѣстѣ съ тѣмъ указываетъ на то, что

притяженіе или всеобщее тяготѣніе едвали объяснимо механическими причинами, но что оно имѣетъ свое начало въ силахъ, присущихъ тѣламъ въ покоѣ и дѣйствующихъ на разстояніи (in distans); вторая же всякое дѣйствіе на разстояніи относитъ къ пустымъ обманамъ воображенія. Хотя ясно, что не малаго труда стоитъ привести въ порядокъ эти противоположныя мнѣнія, но я рѣшилъ сколько-нибудь поработать на него. Если бы другіе, силы которыхъ болѣе соотвѣтствуютъ такому предпріятію, взяли за это дѣло, то я былъ бы удовлетворенъ уже тѣмъ, что привлекъ къ нему ихъ вниманіе.

Въ заключеніе прибавляю слѣдующее: необходимо, что существуетъ принципъ всѣхъ внутреннихъ дѣйствій или движущая сила, присущая элементамъ, и даже приложенная во внѣ, ибо она воздѣйствуетъ и на внѣшнее. А между тѣмъ, для приведенія въ движеніе сосуществующихъ элементовъ, мы не можемъ себѣ представить силы, которая не стремится или отталкивать, или привлекать ихъ. Если, далѣе, предположена одна только отталкивающая сила, то можетъ быть понятна не связь элементовъ для сложенія тѣлъ, а скорѣе разсѣяніе элементовъ; а при одной только притягательной силѣ понятна, правда, связь, но не опредѣленное протяженіе и пространство. Поэтому тотъ, который въ силахъ вывести оба эти принципа изъ самой природы элементовъ и первичныхъ свойствъ, тотъ совершитъ для яснаго изложенія внутренней природы тѣлъ трудъ немаловажнаго значенія.

ФИЗИЧЕСКОЙ МОНАДОЛОГИИ

отдѣлъ I,

показывающей, что существованіе физическихъ монадъ согласна съ геометрией.

Предложеніе I.

Опредѣленіе.

Простая субстанція, называемая монадой ¹⁾, есть та, которая не составлена изъ множественности такихъ частей,

¹⁾ Такъ какъ намѣреніе мое—разсуждать только о томъ классѣ простыхъ субстанцій, которыя суть первичныя части тѣлъ, то я заранѣе заявляю, что я намѣренъ впоследствии пользоваться терминами *простыя*

чтобы одна изъ нихъ могла существовать отдѣльно и независимо отъ другихъ.

Предложеніе II.

Теорема.

Тѣла состоятъ изъ монадъ.—

Тѣла состоятъ изъ частей, которыя, будучи взаимно раздѣлены, сохраняютъ свое существованіе. А такъ какъ для такихъ частей сложеніе ихъ есть только отношеніе и потому въ себѣ случайное опредѣленіе, которое можно устранить, не уничтожая существованія самихъ частей, то ясно, что всякое сложеніе можетъ быть отнято у тѣлъ, и при этомъ останутся всѣ части, которыя до того были сложены. А если всякое сложеніе устранено, то оставшіяся части, ясно, не имѣютъ сложности и лишены, конечно, множественности субстанцій, слѣдовательно—просты. Итакъ, любое тѣло сложено изъ первичныхъ абсолютно-простыхъ частей, т. е. монадъ.

Сколія.—Въ настоящемъ доказательствѣ я разсуждаю помимо прославленнаго принципа основанія (*principium rationis*), опасаясь, какъ бы не были менѣе убѣждены такимъ доводомъ тѣ, умы которыхъ чуждаются этого принципа; и я достигъ цѣли обычнымъ соединеніемъ понятій, къ которому никто изъ философовъ не относится съ подозрѣніемъ.

Предложеніе III.

Теорема.

Пространство, которое наполняютъ тѣла, дѣлимо до безконечности и, значить, не состоитъ изъ первичныхъ и простыхъ частей ¹⁾.—

субстанцій, монады, элементы матеріи, первичныя части тѣла, будто бы синонимами.

Прим. Канта.

¹⁾ Представляется необходимымъ отмѣтить вкравшуюся сюда обычную расплывчатость понятій о безконечности и вытекающее изъ этой расплывчатости недоразумѣніе. Кантъ говоритъ: „пространство... дѣлимо до безконечности и, значить, не состоитъ изъ первичныхъ и простыхъ частей“. Но, 1^о, какъ бы мы ни относились къ кантовскому доказательству безконечной дѣлимости пространства и къ ней самой по существу, 2^о, какъ бы мы ни рассматривали положеніе, что „пространство не состоитъ изъ первичныхъ простыхъ и частей“, мы вынуждены безусловно воспротивиться кантовскому „значить“. Утвержденіе относительно „простыхъ частей“ надо доказывать отдѣльно, и совершенно невозможно считать его

Дана неопредѣленно продолженная линия ef (fg. 1), т. е. такъ, что всегда можетъ быть продолжена сколь угодно далѣе, за данную границу; другая линия ab , физическая,

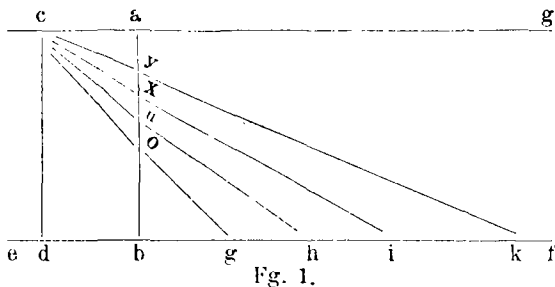


Fig. 1.

т. е., если такъ угодно, состоящая изъ первичныхъ частей матеріи, возставлена къ первой [т. е. ef] подъ прямыми углами. Сбоку ея [ab] пусть будетъ возставлена другая, cd , равная первой и расположенная подобно ей, возможность

непосредственнымъ слѣдствіемъ перваго. Въ доказательство этого можно привести хотя бы слѣдующее: въ *теоріи группъ* вполне строго доказано (Георгомъ Канторомъ), что мыслимы и существуютъ такіа *множества* (Menge, ensemble) или *группы*, которыя состоятъ изъ простыхъ и первичныхъ частей и которыя, тѣмъ не менѣе, никогда не могутъ быть исчерпаны дѣленіемъ, продолжающимся сколь угодно далеко. Другими словами, хотя мы завѣдомо знаемъ, что нѣкоторая группа *состоитъ* изъ простыхъ и первичныхъ частей, однако процессомъ дѣленія, продолжающагося сколь угодно далеко, дробящаго группу на сколь угодно меньшія под-группы (Theilmenge), мы никогда *не приходимъ* къ элементамъ группы, къ ея „простымъ и первичнымъ частямъ“.—Возьмемъ для примѣра хотя бы группу точекъ, расположенныхъ на прямой линіи и имѣющихъ соответственными разстояніями до нѣкоторой определенной точки всевозможныя рациональныя числа (дроби) между 0 и 1. Какъ бы долго мы ни дѣлили на-двое отрѣзокъ прямой, на которомъ онѣ расположены, такъ чтобы онѣ дробился все на болѣе и болѣе короткіе куски, мы *никогда* не получимъ кусочка столь малаго, что бы въ немъ приходилась только одна точка. Въ *каждый* отрѣзокъ будетъ попадать безконечное множество точекъ, хотя очевидно, что данное „всюду плотное“ множество „рациональныхъ“ точекъ состоитъ изъ „первичныхъ и простыхъ частей“—изъ отдѣльныхъ точекъ.—Подзаемный источникъ, питающій недоразумѣнія, вытекающія изъ кантовскаго „значить“, тотъ же самый, который въ слѣдствіе обнаружился въ доказательствѣ первыхъ двухъ антиномій („Кр. числ. раз.“). Это, именно, смѣшиваніе существенно-различныхъ идей объ актуальной и о потенциальной безконечности и получающееся въ результатъ этого смѣшенія непризнание актуальной безконечности за группами.

Прим. пер.

чего нельзя не признать не только въ геометрическомъ смыслѣ, но и въ физическомъ. Пусть на линіи ef будутъ обозначены какія угодно точки g, h, i, k , и такъ въ безграничность.

Никто, во первыхъ, не усумнится, что можетъ быть проведена физическая прямая линія между всякими двумя точками или, если угодно, данными монадами. Итакъ, пусть проведенная линія будетъ cg , а мѣсто, гдѣ эта линія cg пересѣкаетъ перпендикуляръ ab , будетъ o . Когда она уже проведена, то пусть будетъ представлена другая физическая линія между точками c и h мѣсто u , общее обѣмъ линіямъ ch и ab , будетъ ближе къ точкѣ a , чѣмъ o . И такъ далѣе, если проводить изъ одной и той же точки c линіи къ какимъ угодно точкамъ i, k и т. д. на линіи ef , продолженной до безконечности, то всегда точки пересѣченія x, y и т. д. будутъ оказываться болѣе близкими къ a , какъ то ясно само собою даже совершенно не знающему геометріи. И если думать, что эти, слишкомъ стѣсненные, физическія линіи будутъ, наконецъ, соприкасающимися между собою, такъ что не могли бы находиться другъ подлѣ друга, то можно взять ниже проведенныя линіи, и тѣмъ не менѣе ясно, что мѣста пересѣченія все болѣе и болѣе должны приближаться къ точкѣ a ¹⁾, лишь бы только ты отмѣчалъ точку на неопредѣленно-длинной линіи ef все дальше и дальше. А такъ какъ эту длину можно увеличивать до безконечности, то приближеніе пересѣченія къ точкѣ a также можетъ увеличиваться безконечными частями прироста ²⁾. Но пересѣченіе никогда не попадетъ такимъ путемъ въ точку a , ибо, если точки c и a одинаково отстоятъ отъ линіи ef , то линія, соединяющая точки c и a и сколь угодно далеко продолженная, всегда на столько же будетъ отстоятъ отъ ниже-лежащей линіи ef , и никогда не можетъ ее встрѣтить, такъ какъ это было бы противно предположенію. Такимъ образомъ, непрерывнымъ дѣленіемъ линіи oa никогда не приходятъ къ первичнымъ частямъ, которыя

¹⁾ И точки y и x никогда не могутъ совпасть, потому что иначе линіи cy и cx равно совпали бы, и совпала бы линія ck съ линіей ci , что противъ требованій ²⁾. *Прим. Канта.*

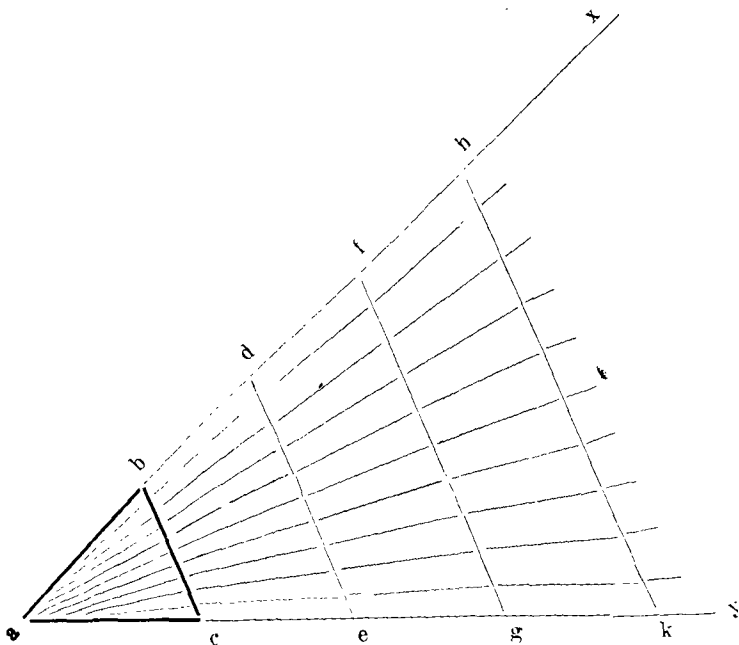
²⁾ Требованій о различіи точекъ i и k . *Прим. пер.*

³⁾ Т. е. полное приращеніе мы разбиваемъ на безконечно-большее число безконечно-малыхъ частей.—*Прим. пер.*

уже не должно дѣлится далѣе, т. е. пространство дѣлимо до бесконечности, а не составлено изъ простыхъ частей.

Схолья.—Я сослался здѣсь на это доказательство, уже употреблявшееся весьма многими физиками, и приспособилъ его съ возможно большою ясностью къ физическому пространству, чтобы тѣ, которые утверждаютъ общее различіе пространствъ геометрическаго и физическаго (природнаго), не могли бы чего-нибудь возразить. Есть однако наготовѣ и другія доказательства въ томъ же самомъ духѣ; приведу здѣсь одно только изъ нихъ. Представимъ себѣ ¹⁾, если такъ

1) Ради ясности это построение сдѣлано на ниже-слѣдующемъ чертежѣ: тутъ треугольникъ, о которомъ говоритъ Кантъ, есть abc . Продолжаемъ стороны его ab и ac и беремъ на проведенныхъ прямыхъ ax и ay отрѣзки ad и ae , af и ag , ah и ak , и т. д., вдвое, втрое, вчетверо и т. д. бѣльшія соответственныхъ сторонъ ab и ac . Тогда въ такомъ же отношеніи къ сторонѣ bc будутъ прямолинейные отрѣзки de , fg , hk и т. д. Даль-



нѣйшій ходъ построения заключается въ проведеніи пучка прямыхъ, выходящихъ изъ вершины a и разсѣкающихъ параллели bc , de , fg , hk и т. д. *Прим. пер.*

угодно, равносторонній треугольникъ, построенный изъ монадъ; если двѣ стороны его будутъ неопредѣленно продолжены, и на нихъ взять вдвое, втрое, впятеро, во сто разъ и т. д. большія стороны даннаго треугольника отрѣзки, оконечности которыхъ можно соединить физическими прямыми, то эти линіи будутъ больше третьей стороны треугольника въ такомъ же отношеніи, какъ первыя; и будутъ состоять изъ простѣйшихъ [монадъ] числомъ во столько же разъ большіхъ. Но такъ какъ можно представить себѣ линіи, проведенныя между какой угодно изъ этихъ монадъ и той, которая лежитъ въ вершинѣ угла, то онѣ, эти линіи, дѣлятъ безконечное число разъ основаніе даннаго треугольника и, такимъ образомъ, превосходно усматривается безконечная дѣлимость пространства. Но кто разсмотритъ безъ помѣхъ предубѣжденныхъ мнѣній доказательство, примѣненное выше, тотъ, по моему сужденію, можетъ оставить всѣ остальные.

Предложеніе IV.

Теорема.

Сложное, дѣлимое до безконечности, не состоитъ изъ первичныхъ или простыхъ частей.—

Такъ какъ въ сложномъ, до безконечности дѣлимомъ, никогда нельзя придти посредствомъ дѣленія къ частямъ, лишеннымъ всякой сложности, и она не можетъ быть уничтожена дѣленіемъ, то ясно, что сложность не можетъ быть устранена иначе, какъ если уничтожить все существованіе сложнаго. А въ виду того, что подъ простыми частями разумѣютъ то, что остается въ сложномъ по удаленіи всякой сложности (предл. I), то очевидно, что сложное, безконечно дѣлимое, не состоитъ изъ нихъ.

Схолія.—Послѣ того, какъ установлено бытіе первичныхъ простыхъ частей всякаго тѣла и подтверждена безконечная дѣлимость его пространства, я полагалъ, что будетъ не чуждымъ задачи моего предпріятія предостеречь, какъ бы кто не счелъ монады за безконечно-малыя частицы тѣла. Достаточно, такимъ образомъ, раскрыто, что пространство, которое совсѣмъ не причастно субстанціальности и есть явленіе вѣшняго отношенія единицъ-монадъ, совершенно не исчерпывается даже безконечно продолженнымъ дѣленіемъ; въ каждомъ же сложномъ сложность есть только

случайный признакъ, и субстанціональныя единицы суть субъекты сложности; поэтому нелѣпо, чтобы онѣ допускали безконечное дѣленіе. Вѣдь отсюда будетъ слѣдовать, что какая-угодно первичная часть тѣла такова, что не образуетъ никакой частицы матеріи ни въ соединеніи съ тысячами другихъ частицъ, ни съ милліонами милліоновъ, однимъ словомъ, сколько бы ихъ ни было угодно назначить; а это, конечно, уничтожаетъ всякую субстанціальность сложнаго, и такимъ образомъ первичная частица не можетъ попасть въ тѣла природы.

Королларій.—Итакъ, любое тѣло состоитъ изъ опредѣленнаго числа простыхъ элементовъ.

Предложеніе V.

Теорема.

Любой простой элементъ тѣла или монада не только находится въ пространствѣ, но и наполняетъ пространство, причемъ однако простота его не уничтожается этимъ обстоятельствомъ.—

Такъ какъ какое угодно тѣло составлено изъ опредѣленнаго числа простыхъ элементовъ, а пространство, которое тѣло наполняетъ, допускаетъ безконечное дѣленіе, то любой изъ этихъ элементовъ займетъ часть пространства, дѣлимую еще далѣе, т. е. наполнить данное пространство. А такъ какъ дѣленіе пространства не есть разъединеніе того, изъ чего одно, разлученное съ другимъ, имѣетъ собственное и для него достаточное существованіе, но это дѣленіе ничего не открываетъ, кромѣ множественности или нѣкоторой величины во внѣшнемъ отношеніи, то, ясно поэтому, не отсюда слѣдуетъ множественность субстанціальныхъ частей; а такъ какъ она только (множественность) противорѣчитъ субстанціальной простотѣ монады, то ясно, что дѣлимость пространства не опровергается простотою монады.

Схолія.—Конечно, въ розысканіи элементовъ болѣе противится связи геометріи съ метафизикою не иное какое-нибудь мнѣніе, какъ то предубѣжденное, хотя и недостаточно испытанное, представленіе, будто бы дѣлимость пространства, занимаемаго элементомъ, доказываетъ также дѣленіе на субстанціальныя части самого элемента. По обще-распространенному взгляду (vulgo) это считается до сихъ поръ

такимъ несомнѣннымъ, что признающіе безконечную дѣлимость реального пространства совершенно гнушаются монадами, а приверженцы монадъ сочли необходимымъ признавать выдуманными свойства геометрическаго пространства ¹⁾. А на самомъ дѣлѣ ясно, очевидно, изъ доказаннаго выше, что ни геометръ не ошибается, ни мнѣніе, остающееся у метафизика, не уклоняется отъ истины; поэтому необходимо, что ошибоченъ взглядъ, который оспариваетъ мнѣніе обоихъ, какъ будто элементъ, въ качествѣ абсолютно простой субстанціи, не можетъ наполнять пространства, не теряя своей простоты. Вѣдь линія или поверхность, которая дѣлится на-двое какое-нибудь небольшое пространство, показываетъ тѣмъ, что одна часть пространства непремѣнно существуетъ внѣ другой. А такъ какъ пространство не есть субстанція, но есть нѣкоторое явленіе внѣш-

1) Истинный атрибутъ тѣла—его протяженіе. Сущность тѣлъ тождественна съ ихъ геометрическимъ образомъ, а мѣръ тѣлесныхъ вещей—съ пространствомъ. Изъ этого отождествленія пространства и матеріи у Декарта слѣдуетъ новый тезисъ, а именно, что все пространственное дѣлимо до безконечности. А отсюда, далѣе, вытекаетъ невозможность послѣднихъ элементовъ матеріальнаго міра.

Въ сущности говоря, если не признавать декартовскаго положенія: матерія=пространству,—а признавать это для насъ совершенно невозможно,—то всюду-повторяемый въ качествѣ догмата афоризмъ: „все пространственное—дѣлимо“ теряетъ свою остроту и силу и дѣлается утвержденіемъ, въ лучшемъ для него случаѣ, висящимъ на воздухѣ. Но онъ слишкомъ вѣлся въ общественное сознаніе, и „культурное незаживаніе“ картезианства слишкомъ часто даетъ себя знать въ смѣщеніи представимой дѣлимости пространства, занятаго пространственнымъ объектомъ, съ дѣйствительнымъ дѣленіемъ самого объекта. Поэтому кантовскую полемику противъ сказаннаго афоризма полезно дополнить еще однимъ указаніемъ, показывающимъ ложность его, но уже не съ метафизической, а съ физической точки зрѣнія. Въ гидродинамикѣ, именно, доказывается, что „вихревое кольцо“ въ идеальной жидкости (безъ внутренняго тренія и несжимаемой) не можетъ быть разрѣзано, разорвано или какъ-нибудь раздѣлено на части, хотя оно занимаетъ извѣстное пространство, т. е. протяженно. Конечно, ничто не мѣшаетъ намъ мыслить или представлять раздѣленнымъ на части пространство, занимаемое вихревымъ кольцомъ. Но, отдавъ себѣ отчетъ о самомъ вихрѣ, мы видимъ, что мысль о дѣленіи совершенно несовмѣстна съ идеей вихря, и сказать „дѣлимое кольцо“, есть такое же *contradictio in adjecto*, какъ и „треугольный кругъ“, хотя нелѣпость перваго усматривается послѣ болѣе сложныхъ умственныхъ операций, чѣмъ нелѣпость послѣдняго.

Прим. пер.

вяго отношенія субстанцій, то возможность раздѣлить на двѣ части (bifariam) отношеніе одной и той же данной субстанціи не опровергается простотою или, если предпочтешь, единствомъ субстанціи. Вѣдь то, что находится съ обѣихъ сторонъ раздѣляющей линіи, не есть нѣчто на столько отдѣлимое отъ субстанціи, что даже разлученное съ нею самою оно сохраняло бы собственное существованіе; а это и требуется непременно для реального дѣленія, уничтожающаго простоту. Но это, находящееся по обѣимъ сторонамъ линіи, есть дѣйствіе или отношеніе, производимое одной и той же единой субстанціей; найти въ немъ какую-нибудь множественность—вовсе не значить разорвать на части саму субстанцію.

Предложеніе VI.

Теорема.

Монада опредѣляетъ область (spatiolum) своего присутствія не множественностью своихъ субстанціальныхъ частей, но сферою дѣятельности, которая удерживаетъ внѣшнія монады, находящіяся съ обѣихъ сторонъ отъ нея, отъ дальнѣйшаго приближенія къ ней за эту сферу.—

Такъ какъ въ монадахъ не имѣется множественности частей, и тѣмъ не менѣе однако всякая изъ монадъ, расположенная уединенно, наполняетъ пространство, то, по предыдущему, надо будетъ искать причину наполненія пространства не въ одномъ только положеніи субстанціи, но въ отношеніи ея самое ко внѣшнимъ субстанціямъ. А такъ какъ, наполняя пространство, она удерживаетъ отъ дальнѣйшаго приближенія къ ней монады, имѣющіяся непосредственно возлѣ и даже опредѣляетъ кое-что въ положеніи ихъ самихъ, именно, ограничивая мѣру близости, до которой сами онѣ могутъ подойти къ ней, то ясно, что она проявляетъ дѣятельность и даже въ области, ограниченной со всѣхъ сторонъ. На основаніи этого должно признать, что дѣятельность ея наполняетъ пространство.

Предложеніе VII.

Задача.

Освободить далѣе отъ трудностей пространство, которое занимаетъ сферою своей дѣятельности всякая монада, сохраняя свою простоту.—

Если монада, какъ мы увѣряли, наполняетъ опредѣленное пространство, то оно можетъ быть выражено всякимъ другимъ конечнымъ пространствомъ. Итакъ, пусть кружочекъ

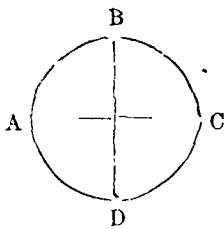


Fig. 2.

ABCD (fig. 2) представляетъ небольшое пространство, которое монада занимаетъ сферою своей дѣятельности; BD будетъ диаметръ этой сферы дѣятельности, т. е. то разстояніе, на которомъ монада удерживаетъ отъ дальнѣйшаго къ ней приближенія другія монады, находящіяся въ B и D одновременно съ нею. Но остерегайся говорить, что это разстояніе есть диаметръ самой монады; это будетъ вполне безсмысленно. И нашему мнѣнію ничто даже не будетъ болѣе чуждымъ. Вѣдь такъ, какъ пространство происходитъ изъ однихъ только внѣшнихъ отношеній, то,—что бы ни было внутренняго у субстанціи, т. е. сама субстанція, субъектъ внѣшнихъ отношеній,—оно пространствомъ не опредѣляется въ собственномъ смыслѣ; но искать въ пространствѣ законно только то, что относится ко внѣшнимъ ея отношеніямъ. А въ этомъ пространствѣ, говоришь ты, находится субстанція? Отвѣчаю: самое это пространство есть область внѣшняго присутствія этого элемента. Значитъ, кто раздѣляетъ пространство, тотъ дѣлитъ экстенсивное количество ея присутствія. Но есть кромѣ внѣшняго присутствія ея, т. е. кромѣ относительныхъ опредѣленій субстанціи, другія, внутреннія, и если бы не было этихъ послѣднихъ, то и тѣ, первыя, не имѣли бы субъекта, въ которомъ бы они пребывали. Но внутреннія опредѣленія не находятся въ пространствѣ именно потому, что они, внутреннія. И—въ такомъ случаѣ, сами они не дѣлятся черезъ дѣленіе внѣшнихъ опредѣленій, да и не дѣлятся такимъ путемъ самъ субъектъ или субстанція. Это равносильно тому, какъ если бы ты сказалъ: Богъ внутренне присутствуетъ во всѣхъ сотворенныхъ вещахъ актомъ сохраненія ихъ; итакъ, тотъ, кто дѣлитъ кучу сотворенныхъ вещей, дѣлитъ Бога, потому что раздѣляетъ область его присутствія; но нельзя сказать чего-нибудь не лѣпше этого. Итакъ, монада, которая есть первичный элементъ тѣла, поскольку она наполняетъ пространство, непременно имѣетъ нѣкоторую экстенсивную величину, а именно, область дѣятельности; но въ ней ты не найдешь многое,

изъ котораго сохраняло бы свое существованіе одно, отдѣленное отъ другого, т. е. взятое уединенно въ себѣ, внѣ другого. Вѣдь то, что находится въ пространствѣ BCD, не можетъ быть такъ отдѣлено отъ находящагося въ пространствѣ BAD, чтобы каждое существовало само по себѣ: и то и другое есть только внѣшнее опредѣленіе одной и той же единой субстанціи: акциденціи не существуютъ помимо своихъ субстанцій ¹⁾.

Предложеніе VIII.

Т е о р е м а.

Сила, посредствомъ которой простой элементъ тѣла занимаетъ свое пространство, есть та самая, которую иногда называютъ непроницаемостью; и если бы отказаться отъ первой силы, то и для послѣдней не можетъ быть мѣста.—

Непроницаемость есть то отношеніе тѣла къ другимъ, которое удерживаетъ смежныя тѣла отъ пространства имъ занимаемаго; изъ предыдущаго выяснилось, что пространство, которое занимаетъ тѣло, (если части самого тѣла представить себѣ соединенными вмѣстѣ, какъ можно ближе другъ къ другу, безъ промежуточной пустоты), составлено изъ небольшихъ пространствъ, которыя наполняются отдѣльными простыми элементами, каждое однимъ. Далѣе, для удержанія внѣшнихъ элементовъ, вторгающихся въ наполненное пространство, т. е. для непроницаемости требуется сопротивленіе и даже нѣкоторая сила; а такъ какъ въ предыдущемъ было показано, что элементы наполняютъ свое опредѣленное пространство нѣкоторою дѣятельностью, именно, удерживаютъ другіе элементы, имѣющіе поползновеніе проникнуть туда, то ясно, что непроницаемость тѣлъ зависитъ только отъ той же самой естественной силы элементовъ. Это было во-первыхъ.

¹⁾ Изъ всѣхъ трудностей, способныхъ противиться нашему взгляду, серьезнѣйшая, повидимому, та, которая вычерпывается внѣположеніемъ опредѣленія одной и той же единой субстанціи. Вѣдь дѣйствіе монады, которое—въ пространствѣ BCD,—внѣ того дѣйствія, которое—въ пространствѣ BDA; а поэтому оба они кажутся реально различными другъ съ другомъ и должны находится внѣ субстанціи. Однакожъ отношенія всегда и внѣ другъ друга и внѣ субстанціи, потому что реально различны между собою и съ субстанціей тѣ бытія, къ которымъ субстанція относится, и, такимъ образомъ, это не доказываетъ субстанціальной множественности.

Пусть, далѣе, линія *ag* составлена изъ первичныхъ элементовъ матеріи, т. е. изъ монадъ; если бы какой угодно элементъ *d* наличностью своей субстанции не отмѣчалъ ничего, кромѣ мѣста, и не занималъ бы пространства, то мѣсто *d* разсѣкало бы на-двое данную линію *ag*; а такъ какъ оно такимъ образомъ по-

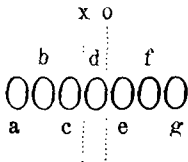


Fig. 3.

казываетъ, гдѣ кончается одна половина линіи и гдѣ начинается другая, то это мѣсто *d* будетъ общимъ для обѣихъ половинъ линіи. Но физическія линіи не равны, если не состоятъ изъ элементовъ въ равномъ числѣ, и число элементовъ съ обѣихъ сторонъ одинаково только на линіяхъ *ac* и *eg*; поэтому будетъ существовать точка *x*, гдѣ непосредственно встрѣчаются линіи *ac* и *dg*, и точка *o*, въ которой встрѣчаются линіи *ad* и *eg*. Такимъ образомъ, мѣсто монады *d* отлично отъ мѣста *x*, а также и отъ мѣста *o*, потому что въ противномъ случаѣ, какъ сказано ранѣе, оно всегда было бы общимъ мѣстомъ для непосредственнаго соприкосновенія; поэтому имѣются три различныя мѣста *x*, *d*, *o*, которыя несомнѣнно опредѣляютъ нѣкоторую линію. Непосредственная наличность монады *d* опредѣляется, значить, определенной линіей *d*, т. е. находится въ опредѣленномъ пространствѣ. А такъ какъ однимъ только положеніемъ субстанции субстанція можетъ занимать мѣсто, но не пространство, то необходимо должно быть въ субстанции нѣчто иное, что опредѣляетъ мѣру близости въ граничащихъ съ обѣихъ сторонъ элементахъ и препятствуетъ какой угодно силѣ къ болѣе близкому схожденію элементовъ *c* и *e*. Но силѣ можетъ быть противопоставлена только сила; слѣдовательно, та же самая сила, посредствомъ которой элементъ тѣла занимаетъ свое пространство, является причиною непроницаемости. Это былъ второй пунктъ изъ двухъ.

Отдѣленіе II,

объясняющее наиболѣе общія состоянія физическихъ монадъ, поскольку они, будучи различны въ различныхъ монадахъ, способствуютъ постиженію природы тѣлъ.

Предложеніе IX.

Опредѣленіе.

Соприкосновеніе есть взаимно-происходящее приложеніе силъ непроницаемости многихъ элементовъ.—

Схолія.—Соприкосновеніе обычно опредѣляется черезъ непосредственное присутствіе ¹⁾. Но если бы даже ты добавилъ „внѣшнее“ (потому что, безъ этого добавленія, Богъ, который непосредственно, но внутренне присутствуетъ во всѣхъ вещахъ, долженъ былъ бы мыслиться касающимся ихъ самихъ), то едвали, однако, это опредѣленіе было бы во всѣхъ отношеніяхъ совершеннымъ. А такъ какъ другими доказано вполне достаточно, что раздѣленные другъ отъ друга пустымъ пространствомъ тѣла могутъ сосуществовать и даже быть непосредственно присутствующими другъ для друга, хотя они внѣ взаимнаго соприкосновенія, то, несомнѣнно, такое опредѣленіе заключаетъ въ себѣ недостатокъ въ этомъ пунктѣ. Съ большою правдоподобностью, дажѣ, школа *Ньютона* защищаетъ непосредственное притяженіе тѣлъ, даже удаленныхъ другъ отъ друга, такъ однако, чтобы соприсутствіе ихъ происходило помимо взаимнаго прикосновенія. Кромѣ того, если защищать то опредѣленіе, которое выдаетъ непосредственное соприсутствіе за самое понятіе соприкосновенія, то нужно разъяснить сначала понятіе этого соприсутствія. Если, какъ это бываетъ, начать объяснять его черезъ взаимное дѣйствіе, то въ чемъ тогда, спрашиваю я, состоитъ дѣйствіе?—Несомнѣнно въ томъ, что движеніемъ своимъ тѣла дѣйствуютъ другъ на друга. Двигательная же сила, исходящая наружу изъ данной точки, или гонитъ другія точки отъ данной, или влечетъ ихъ къ ней. Какое изъ этихъ двухъ дѣйствій должно мыслить въ соприкосновеніи, раскрывается легко. Вѣдь мы тогда говоримъ, что тѣло, придвигаясь все ближе и ближе къ другому тѣлу, касается его, когда ощущается сила непроницаемости, т. е. отталкиванія.

¹⁾ Настоящее опредѣленіе направлено противъ декартовскаго материализма и всей картезіанской школы, видящей сущность матеріи въ протяженности ея и потому отрицающей возможность какихъ бы-то ни было взаимодействій, если только они не обусловлены „толчкомъ“. Но еще болѣе оно относится къ тому теченію физики, которое стремится вовсе изгнать изъ науки понятіе потенциальной энергіи (Герцъ).

Слѣдовательно, дѣйствіе и противодѣйствіе этой силы, взаимно произведенное различными элементами, образуетъ настоящее понятіе соприкосновенія.

Предложеніе X.

Теорема.

Тѣла не обладали бы опредѣленнымъ объемомъ вслѣдствіе одной толко силы непроницаемости, если бы равнымъ образомъ не имѣлась другая присущая имъ сила, опредѣляющая границу протяженія совместно съ первой.—

Сила непроницаемости есть отталкивательная сила, удерживающая все внѣшнее отъ дальнѣйшаго приближенія. Такъ какъ сила эта присуща любому элементу, то изъ природы ея самое можно будетъ понять, почему интенсивность ея дѣйствія убываетъ соотвѣтственно съ увеличеніемъ разстоянія, на которое она простирается; но, конечно, само по себѣ не можетъ быть понятнымъ то обстоятельство, что на всякомъ данномъ разстояніи интенсивность ея вполне нуль. Если оставаться, значить, только на ней одной, то ясно, что у тѣлъ не будетъ совершенно никакой связи; а такъ какъ частицы только разгоняютъ другъ друга, то у тѣлъ не будетъ никакого объема, опредѣленнаго извѣстной границей. Необходимо, значить, чтобы этому влеченію (*sonatui*) было противопоставлено другое, противоположное, равное первому на извѣстномъ разстояніи и опредѣляющее границу для занимаемаго тѣломъ пространства.

То, что дѣйствуетъ вопреки отталкиванію, есть притяженіе. Итакъ, для любого элемента помимо силы непроницаемости необходима еще другая, притягательная сила; если бы устранить ее, то у тѣлъ природы не выходили бы ограниченные объемы ¹⁾.

¹⁾ Необходимо подчеркнуть то неожиданное значеніе, которое получилъ послѣ Кавта вопросъ о центральности силъ природы. Это, именно, связь его съ „закономъ сохранения энергіи“. Вѣдя свое происхожденіе отъ одной изъ теоремъ механики („интегралъ живыхъ силъ“), имѣющей мѣсто относительно силъ съ „силовой функціей“, законъ сохранения энергіи во 2-ой половинѣ XIX-го вѣка переросъ условія теоремы и сталъ регулятивнымъ принципомъ естествознанія. Нѣтъ надобности, конечно, указывать на плодотворность такого, энергетическаго (беру слово „энергетическій“ въ самомъ общемъ смыслѣ), направленія въ физикѣ и родственныхъ ей наукахъ; но, какъ бы ни были колоссальны результаты работы, разумъ

Схолия.—Доискаться, каковы въ элементахъ законы обѣихъ силъ,—силы отталкиванія такъ же, какъ и притягательной силы, конечно, есть изслѣдованіе настоящей важности и достойное того, чтобы надъ нимъ поупражнялись умы болѣе проникающіе. Съ меня въ этомъ сочиненіи достаточно было сдѣлать доказаннымъ вѣрнѣйшимъ образомъ существованіе ихъ, насколько позволило правило краткости.

Но если угодно предвидѣть, какъ бы издалека, кое что, относящееся до этого вопроса, то можно сказать слѣдующее: такъ какъ сила отталкивательная дѣйствуетъ вовнѣ, изъ самаго внутренняго пункта пространства, занятаго элементомъ, то не должно ли мыслить интенсивность ея ослабленной соотвѣтственно съ увеличеніемъ пространства, въ которомъ она распространяется? Вѣдь сила, распределен-

не можетъ отказаться отъ обоснованія правомѣрности самой работы и ея методовъ. Правомѣрность же закона сохранения энергій, какъ универсальнаго закона вселенной, не можетъ быть показана путемъ экспериментальнымъ, хотя бы именно потому, что нынѣ этотъ законъ сталь какъ бы апіорной формой воспріятія у физика, такъ что всякій опытъ строится при участіи этой формы и понимается подъ угломъ зрѣнія энергетики. Если бы какой опытъ сталь не поддаваться укладыванію его въ схему закона сохранения энергій, то тогда ни одинъ современный физикъ не усмотрѣлъ бы въ этомъ обстоятельстве дѣйствительнаго свидѣтельства противъ сказаннаго закона, а, наоборотъ, послѣшилъ бы лишній разъ подчеркнуть, что это—противорѣчіе мнимое и что недочетъ или избытокъ энергій происходитъ отъ какихъ-нибудь факторовъ, еще не принятыхъ во вниманіе; и, если бы онъ не нашелъ ихъ, то счелъ бы своимъ долгомъ ихъ *постулировать*.—Такимъ образомъ, правомѣрность перваго закона термодинамики должна быть обоснована принципиально—либо спекулятивно, либо исходя изъ условій „теоремы живыхъ силъ“. Какъ сказано, эта теорема относится къ силамъ, имѣющимъ силовую функцію; таковы—силы центральныя, для которыхъ изодинамическія поверхности (геометрическія мѣста одинаковаго напряженія силы) суть сферы. Если бы удалось доказать, что всѣ силы природы—центральны, что нѣтъ и не можетъ быть поля силъ неприводимаго къ системѣ центральныхъ полей, то этимъ самымъ была бы доказана универсальность теоремы живыхъ силъ, и этимъ самымъ за закономъ сохранения энергій было бы удержано всеобщее значеніе. Вотъ почему замыселъ Канта имѣетъ громадную важность для всего міросозерцанія, каково бы ни было осуществленіе этого замысла.—Сдѣлаемъ намекъ, что искомое доказательство можетъ быть (?) дано путемъ подсчета параметровъ и примѣненіемъ теорій группъ.

Прим. пер.

ная изъ данной точки въ опредѣленной сферѣ, не можетъ восприниматься, какъ дѣятельная, если она не наполняетъ своею дѣятельностью всего того, что понимается подъ пространствомъ, когда данъ діаметръ. Это дѣлается яснымъ черезъ слѣдующее соображеніе: вѣдь если представлять себѣ силу истекающей изъ данной поверхности вдоль прямыхъ линій, подобно свѣту или даже, по мнѣнію Кейля, какъ саму силу притяженія, то произведенная этимъ способомъ сила будетъ въ прямомъ отношеніи съ группою (multitudo) линій, которыя можно провести изъ данной поверхности, т. е. будетъ пропорціональна самой дѣйствующей поверхности. Если, поэтому, поверхность будетъ безконечно мала, то и сила также будетъ безконечно мала, и если, наконецъ, поверхность станетъ точкой, то силы никакой вовсе нѣтъ. Точно также сила не можетъ изливаться (исходить) по расходящимся линіямъ изъ точки на извѣстное данное разстояніе. Такимъ образомъ сила не понимается дѣйствующей иначе, какъ вслѣдствіе наполненія ею всего пространства, въ которомъ она дѣйствуетъ. Но сферическія пространства относятся, какъ кубы разстояній. Итакъ, разъ одна и та же сила, распространенная по большому пространству, уменьшается въ обратномъ отношеніи къ пространствамъ, то, соотвѣтственно съ этимъ, сила непроницаемости будетъ измѣняться въ отношеніи кубовъ разстояній отъ центра дѣйствія ¹⁾.

¹⁾ Насколько интересна и важна общая концепція Канта о центрахъ силъ, какъ послѣднихъ элементовъ воспринимаемаго во вѣдѣніи опыта, настолько же мало значатъ приводимыя попытки установить законъ центральныхъ силъ, раскрыть функціональную зависимость между напряженіемъ f силы въ данной точкѣ поля и разстояніемъ g этой точки отъ центра силъ. Какъ неубѣдительны соображенія Канта, равно какъ и соображенія другихъ изслѣдователей,—это видно изъ полной разногласицы ихъ въ опредѣленіи закона отталкивательной силы монадъ. По *Канту*, она, какъ мы видѣли, обратно пропорціональна *кубамъ* разстояній. *Коши* полагаетъ, что она обратно пропорціональна *четвертой* степени разстоянія. *Максвелль* считаетъ необходимымъ сказать то же о *пятой* степени разстоянія, а *Брио* настаиваетъ на *шестой* степени. Наконецъ, для нѣкоторыхъ тѣлъ, по *Брио*, сила, дѣйствующая между молекулами вѣсогого тѣла и частицами ээира, обратно пропорціональна *первой* степени разстоянія. Такимъ образомъ перебраны всѣ степени, отъ 1-й до 6-й, за исключеніемъ одной только 2-й. Причина этого вполне понятна: со времени Гука и Ньютона твердо укрѣпилась въ научномъ сознаніи

Напротивъ того, такъ какъ притяженіе есть дѣйствіе того же самаго элемента, но обращенное въ противоположную сторону, то сферическая поверхность, на которую въ данномъ разстояніи производится притяженіе, будетъ границею, отъ которой идетъ дѣйствіе; а такъ какъ группа точекъ ея, отъ которыхъ могутъ быть проведены направляющіяся въ центръ линіи, и даже величина притяженія опредѣлены, то такимъ образомъ притяженіе будетъ даннымъ и уменьшающимся въ обратномъ отношеніи сферическихъ поверхностей, т. е. въ обратномъ отношеніи квадратовъ разстояній ¹⁾).

мысль, что *притягательныя* силы дѣйствуютъ обратно пропорціонально *квадратамъ* разстояній. Поэтому вторая степень уже заранѣе исключена изъ числа всѣхъ случаевъ, которые можно предположить относительно силы отталкиванія; вѣдь иначе, при совпаденіи законовъ дѣйствія силы притягательной и отталкивательной, мы бы получили, что во всемъ пространствѣ имѣется одно только поле результирующахъ силъ,—либо только отталкивательныхъ, либо только притягательныхъ, смотря по тому, напряженность какнхъ силъ на единицѣ разстоянія преобладаетъ.

Резюмируя все сказанное въ аналитическія формулы, мы можемъ выписать слѣдующіе „законы“ отталкивательныхъ центральныхъ силъ:

$$\begin{aligned} f &= ar^{-1} && (\text{Briot}) \\ f &= ar^{-3} && (\text{Kant}) \\ f &= ar^{-4} && (\text{Cauchy}) \\ f &= ar^{-5} && (\text{Maxwell}) \\ f &= ar^{-6} && (\text{Briot}) \end{aligned}$$

Прим. пер.

1) Если не отказываться отъ представленія о силѣ, какъ о чемъ-то „истекающемъ“ изъ центра дѣйствія и распространяющемся въ абсолютно-непоглощающей дѣйствія средѣ (или пустомъ пространствѣ), то кантовскія соображенія объ обратной пропорціональности притягательной силы и квадрата разстоянія кажутся неминуемы. Но молекулярныя явленія не поддаются такому пониманію силъ; онѣ вынуждаютъ признать иные законы силъ, болѣе сложные, или же заставляютъ дѣлать иные гипотезы, мало-вѣроятныя.

Однако, изъ этого затрудненія, повидимому, находится одинъ неожиданный выходъ, и этотъ выходъ дается не евклидовой геометрией. Въ ней, быть можетъ, лежитъ ключъ къ мучительнымъ загадкамъ молекулярной физики, и бѣглое замѣчаніе такого рода сдѣлалъ уже Лобачевскій. Дѣло въ томъ, что обратная пропорціональность *квадратамъ* разстояній получается у Канта, какъ слѣдствіе неоговореннаго предположенія (а иначе Кантъ и не могъ поступить), что его монады дѣйствуютъ въ евклидовомъ пространствѣ. Только при этомъ предположеніи Кантъ имѣетъ право утверждать, что поверхность *s* сферы, на которую распространяется, „растекается“ сила, выражается формулой

$$s=4\pi r^2.$$

Если рѣшено, такимъ образомъ, что отталкивательная сила убываетъ въ обратномъ отношеніи кубовъ, слѣдова-

Если бы пространство не было эвклидовскимъ, то поверхность s' такого геометрическаго мѣста выражалась нѣкоторой *другой* функцией состоянія, такъ что было бы $s' = \varphi(r)$. Но тогда законъ дѣйствія силъ f выражался бы не формулой $f = \frac{a}{r^2}$, но формулой $f = \frac{a}{\varphi(r)}$, причемъ видъ функций φ былъ бы обусловленъ свойствами того или другого пространства, въ которомъ дѣйствуетъ данная монада. Такъ, напримѣръ, Лобачевскій указываетъ для „своего“ пространства видъ функций φ такой:

$$s = \pi \left(e^r + e^{-r} \right)^2.$$

Принимая, далѣе, во вниманіе, что сила можетъ „растекаться“ въ многомѣрномъ пространствѣ, а не только въ трехмѣрномъ, мы, находясь въ трехмѣрномъ пространствѣ, будемъ открывать неожиданные для себя законы дѣйствія центральныхъ силъ, — напримѣръ, зависящими отъ высшихъ степеней r и т. п.; а такое, весьма быстрое убываніе силъ съ разстояніемъ, совершенно необходимо допустить, если мы желаемъ понять нѣкоторыя молекулярныя явленія. Но мало того. Разъ признать пространственность и пространственныя взаимоотношенія монадъ за проекцію на сознаніе ихъ „топогенныхъ“ (Гельмгольца) свойствъ и топогенныхъ отношеній, если повторить за множествомъ мыслителей, что самая вѣѣ-положность монадъ есть проекція особыхъ ихъ внутреннихъ взаимоотношеній и взаимозависимостей, то тогда не только вѣроятно, но даже необходимо признать сосуществованіе многихъ, различныхъ типовъ пространственныхъ отношеній; проще—необходимо признать, что извѣстныя группы монадъ, внутренне различныя между собою, должны находиться и дѣйствовать въ различныхъ пространствахъ. А разъ такъ, то и пространственные законы для нихъ будутъ различными, и отсюда открывается необходимость признать, что для различныхъ по качеству монадъ законъ дѣйствія ихъ силъ (точнѣе—взаимодѣйствія) долженъ быть различнымъ. Исходя изъ одного и того же принципа вывода („растеканіе“ силы, равномерное во всѣ стороны), мы получимъ различныя функциональныя зависимости между напряженіемъ силы въ данной точкѣ и разстояніемъ данной точки отъ центра дѣйствія. Одна только изъ всѣхъ этихъ зависимостей, изъ этихъ закономерностей будетъ насквозь прозрачна, такъ какъ будетъ не только мыслима, но и представима *in concreto*. Всѣ же остальные, при наличности даннаго намъ пространственнаго созерцанія, будутъ только мыслиться необходимыми, но не представляться, ибо мы не можемъ представить себѣ, какъ сила „растекается“, напримѣръ, въ пятимѣрномъ пространствѣ. При попыткѣ же представлять ихъ и неминуемомъ при этомъ проэцированіи ихъ на эвклидовское пространство, мы будемъ наталкиваться на полную непонятность. Но, какъ бы-то ни было, кантовскія разсужденія расширяются почти безпредѣльно перенесеніемъ ихъ на почву неэвклидовой геометріи и, сдѣлавшись гибкими и подвижными, становятся пригодными въ качествѣ рабочей гипотезы.

тельно, въ гораздо большемъ отношеніи, чѣмъ притягательная сила, то въ нѣкоторой точкѣ діаметра притяженіе и отталкиваніе, необходимо, равны. И эта точка опредѣлитъ границу непроницаемости и область вѣшняго притяженія, т. е. объемъ; вѣдь отталкивательная сила далѣе не дѣйствуетъ, послѣ того какъ сила притяженія преодолѣна.

Королларій.—Если думать, что вѣренъ этотъ законъ силъ, присущихъ элементу, то необходимо признать также равный объемъ за всѣми элементами, сколь угодно различнаго вида. Вѣдь хотя ясно, что силы отталкиванія, равно какъ и силы притягательныя, могутъ быть весьма различны въ различныхъ элементахъ, въ одномъ мѣстѣ интенсивнѣе, въ другомъ—менѣе напряженными, потому что каждая изъ силъ обладаетъ опредѣленною степенью интенсивности, но однако двойная сила отталкиванія на одномъ и томъ же разстояніи—двойная [вдвое больше сравнительно съ простою силой] и точно также относительно силы притяженія. Съ сущностью дѣла, далѣе, согласно, что *все* движущія силы у элемента, удѣльно вдвое болѣе сильнаго, сильнѣе въ томъ же самомъ отношеніи. Поэтому названныя силы всегда уравниваются на одномъ и томъ же разстояніи, такъ что опредѣляютъ, необходимо, равный объемъ элемента,

Вотъ какъ выражается на этотъ счетъ во „Вступленіи“ къ „Новымъ началамъ геометріи съ полной теоріей паралельныхъ“ Н. И. Лобачевскій (сочиненіе это напечатано впервые въ 1835 г.): „въ нашемъ умѣ не можетъ быть никакого противорѣчія, когда мы допускаемъ, что нѣкоторыя силы въ природѣ слѣдуютъ одной, другія своей особой геометріи. Чтобы пояснить эту мысль, полагаемъ, какъ и многіе въ этомъ увѣрены, что силы притягательныя слабѣютъ отъ распространенія своего дѣйствія по сферѣ. Въ употребительной геометріи величину сферы принимаютъ $4\pi r^2$ для полуперечника r , отъ чего сила должна уменьшаться въ содержаніи къ квадрату разстоянія. Въ воображаемой геометріи нашелъ я поверхность шара

$$\pi \left(e^r - e^{-r} \right)^2$$

и такой Геометріи можетъ быть слѣдуютъ молекулярныя силы, которыхъ за тѣмъ все разнообразіе будетъ зависѣть отъ числа e , всегда весьма большаго. Впрочемъ, пусть это чистое предположеніе только, для подтвержденія котораго надобно поискать другихъ убѣдительнѣе доводовъ: но въ томъ однако-жъ нельзя сомнѣваться, что силы все производятъ одѣ: движеніе, скорость, время, массу, даже разстоянія и углы...“ и т. д. (Полн. собр. соч. по геометріи Н. И. Лобачевскаго. Т. I, стр. 227. Казань 1833).

Прим. пер.

сколько бы ни различились по степени отъ соименныхъ силъ другихъ элементовъ ¹⁾.

1) Ради большей ясности переведемъ положенія Канта на языкъ алгебраическаго анализа. Если мы станемъ обозначать черезъ f_1 силу притяженія, а черезъ f_2 силу отталкиванія, развиваемую данною монадой въ точкѣ, находящейся отъ центра этнхъ силъ на разстоянн r , то мы можемъ, вообще говоря, положить f_1 и f_2 нѣкоторыми функціями r , такъ что

$$f_1 = \varphi_1(r)$$

$$f_2 = \varphi_2(r).$$

Хотя Кантъ не говоритъ прямо, но ясно, что, согласно *lex continuitatis*, онъ считаетъ эти функціи за функціи „голоморфныя“ во всемъ пространствѣ, т. е. конечныя, однозначныя и непрерывныя всюду, кромѣ самаго центра дѣйствія, гдѣ онѣ имѣютъ „полюсы“, т. е. принимаютъ значенія безконечно-большія. Зависимость f_1 и f_2 отъ одного только r , а не отъ координатъ, опредѣляющихъ положеніе взятой точки пространства, показываетъ, что изо-динамическія поверхности суть сферы. Среди нихъ одна (или нѣсколько) такова, что на ней

$$f_1 + f_2 = 0 \text{ или } \varphi_1(r) + \varphi_2(r) = 0$$

т. е. сила притяженія уравновѣшивается силою отталкиванія. Это—граница „объема“, занимаемаго монадой. Рѣшая послѣднее уравненіе относительно r , мы находимъ радіусъ этой сферы.

Кантъ пытается опредѣлить видъ функцій φ_1 и φ_2 , полагая именно, что

$$f_1 = \frac{a_1}{r^2}, \quad f_2 = \frac{a_2}{r^3},$$

гдѣ a_1 и a_2 —нѣкоторыя выраженія, уже не зависящія отъ r . Тогда радіусъ объема монады опредѣляется изъ условія

$$\frac{a_1}{r^2} + \frac{a_2}{r^3} = 0,$$

откуда

$$\text{либо } r = -\frac{a_2}{a_1}, \text{ либо } r = -\frac{a_2}{a_1}.$$

Эти рѣшенія говорятъ, что „объемъ“ монады нужно рааумѣть двояко. либо какъ безконечно-большое пространство, либо какъ сферу съ радіусомъ, равнымъ абсолютной величинѣ выраженія $\frac{a_2}{a_1}$. И въ томъ и въ другомъ случаѣ на границѣ сказаннаго объема дѣйствующая сила равна нулю. Но такъ какъ при $r = \infty$ f_1 и f_2 порознь также равны нулю, то намъ интересно остановиться на случаѣ $r = -\frac{a_2}{a_1}$.

Если взять какой-нибудь другой элементъ, то для него силы притяженія и отталкиванія будутъ соответственно

$$f_1' = \frac{a_1'}{r^2}, \quad f_2' = \frac{a_2'}{r^3}.$$

Кантъ предполагаетъ, далѣе, что всегда

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{a_2'}{a_1'},$$

почему выходитъ, что объемы, занятыя монадами, всегда равны между собою. Однако, послѣднее утвержденіе представляется въ лучшемъ слу-

Предложеніе XI.

Теорема.

Сила инерціи во всякомъ элементѣ имѣеть опредѣленную величину, которая въ различныхъ элементахъ можетъ быть весьма различна.—

Двинутое тѣло, набѣгающее на другое, не было бы въ силахъ ни къ какому дѣйствию и приводилось бы къ покою любымъ бесконечно-малымъ препятствіемъ, если бы не обладало силою инерціи, которая побуждаетъ его пребывать въ состояніи движенія. Въ самомъ дѣлѣ, сила инерціи тѣла есть сумма силъ инерціи всѣхъ элементовъ, изъ которыхъ тѣло составлено (ее, именно, называютъ массою); любой элементъ, приведенный въ движеніе съ опредѣленною скоростью, не имѣлъ бы, слѣдовательно, вовсе никакой способности двигать другіе элементы, если бы скорость его не множилась на силу инерціи. А все то, что, черезъ умноженіе на другое, даетъ нѣкоторое количество, большее второго изъ множителей, само есть количество, которое можетъ быть иногда больше, иногда меньше другого даннаго количества. Въ элементахъ различнаго вида, слѣдовательно, можетъ быть дана сила инерціи бѣльшая или мѣньшая другой силы инерціи любого элемента ¹⁾.

чаѣ мало-обоснованнымъ и, чтобы считать его правильнымъ, необходимо допустить, что силы f_1 и f_2 всегда связаны между собою; это же возможно реально только подъ условіемъ, либо чтобы одна изъ нихъ была слѣдствіемъ другой, либо чтобы обѣ они были только проявленіями или слѣдствіями нѣкоторыхъ третьяго фактора. А, въ противномъ случаѣ, отношеніе коэффициентовъ а дѣлается поставленнымъ въ зависимость отъ простаго случая. (По недостатку типографскихъ средствъ индексы при буквахъ печатаются не ниже строки, а въ рядѣ). *Прим. пер.*

¹⁾ Тутъ совершенно справедливо Кантъ хочетъ устраничь обычный недостатокъ динамизма, но, для достиженія своей цѣли, философу приходится силой прорываться чрезъ границы своего метода. Понятіе объ элементахъ, какъ о центрахъ силъ, въ обычиомъ динамизмѣ ведетъ къ невозможности признать за элементами инертность. Правда, величина массы входитъ множителемъ въ выраженіе такъ называемой „силы инерціи“ (масса, умноженная на полное ускореніе). Но это названіе законно лишь постольку, поскольку въ формальномъ трактованіи „силы инерціи“ аналитической механикой, при примѣненіи принципа д'Аламбера, можно разсматривать ее, какъ нѣкоторую фиктивную силу,—такую, именно, что если, не измѣняя ее по величинѣ и направленію, замѣнить ее силой обратно-направленной, то вмѣстѣ съ дѣйствующими силами

Королларій I.—Если даны какіе угодно элементы, то можно дать другіе, у которыхъ сила инерціи или, что съ противо-

она дастъ равновѣсіе. Но нельзя забывать, что такъ—только съ формальнымъ сходствомъ, и что „сила инерціи“ существенно разнится отъ силы въ буквальномъ смыслѣ слова. Последняя сообщаетъ тѣлу ускореніе—возбуждаетъ или измѣняетъ движеніе тѣла; сила же инерціи задерживаетъ измѣненіе движенія и, если нѣтъ ускоренія, то она равна нулю, хотя дѣйствующія силы остаются неизмѣнными. Такимъ образомъ, въ обычномъ динамизмѣ, который можетъ принимать въ расчетъ только *дѣйствующія силы*, нѣтъ мѣста понятію о силѣ инерціи и, потому, о массѣ; понятіе инерціи никакъ не свяжешь съ понятіемъ кантовскаго центра силъ.—

Это видно еще лишній разъ и изъ того скачка, который дѣлаетъ Кантъ въ своихъ разсужденіяхъ, опирающихся на основное понятіе элемента, и изъ того, что Кантъ вынужденъ обратиться къ *опыту*. Кантъ, именно, указываетъ на необходимость массы (предл. XI), мотивируя введеніе такого понятія тѣмъ, что иначе—безконечно-малое препятствіе приводило бы тѣло къ покою. Но, во-первыхъ, такой необходимости никакъ нельзя вывести изъ кантовскаго опредѣленія элемента и, во-вторыхъ, ссылка на остановку тѣла тоже ничего не доказываетъ, такъ какъ изъ понятія элемента вовсе не слѣдуетъ, чтобы онъ *долженъ* былъ непремѣнно приводить въ движеніе встрѣченные элементы. Очевидно, у Канта понятіе массы попадаетъ въ разсужденіе откуда-то со стороны, но не берется изъ опредѣленія элемента, не выводится того *geometrico*, и этимъ нарушается метафизическая стройность кантовской физики.—

Въ отношеніи понятія массы неизмѣрно далѣе Канта продвинулся впередъ современный динамизмъ, исходившій изъ еле-обозримаго множества опытныхъ данныхъ и нынѣ отливающійся въ форму „электронной теоріи матеріи“. Особенность ея—въ томъ, что, сводя атомъ вещества къ агрегату положительныхъ и отрицательныхъ недѣлимыхъ далѣе электрическихъ зарядовъ,—элементовъ электричества или, такъ называемыхъ, „электроновъ“,—она рассматриваетъ всѣ взаимодействия атомовъ, какъ результатъ электрическихъ силъ, и тѣмъ дается возможность устранить понятіе массы, какъ чего то первичнаго. Работы Лоренца, Лармора, Абрагама, Вина и др. достаточно раскрыли на основаніи идей высказанныхъ Фарадеемъ, и опытовъ, реализованныхъ Рюландомъ, какъ можно сдѣлать понятіе массы въ механикѣ *производнымъ* и саму механику превратить въ отдѣлъ ученія объ электро-магнитныхъ явленіяхъ. Сущность дѣла вытекаетъ изъ представленія объ эквивалентности электрическаго тока и движущагося электрическаго заряда. Какъ и токъ, движущійся зарядъ возбуждаетъ кругомъ себя, при своемъ перемѣщеніи, электромагнитное поле, напряженіе котораго зависитъ отъ скорости движенія и еще отъ нѣкоторыхъ другихъ величинъ. А такъ какъ на произведеніе такого поля необходима затрата энергіи, и такъ какъ при всякомъ измѣненіи въ движеніи

положной точки зрѣнія—то же самое, движущая сила вдвое или втрое больше, т. е. такіе элементы, которые и сопротивляются извѣстной скорости съ силою вдвое или втрое ббльшей, и, будучи приведены въ движеніе съ тою же самою скоростью, способны къ натиску вдвое или втрое большому.

Королларій II.—Изъ королларія предшествующаго предложенія явствуется, что всякіе элементы, насколько угодно различнаго вида, однако имѣють равный объемъ, такъ что

будетъ соотвѣтственно мѣняться поле, а, вмѣстѣ съ нимъ, будетъ поглощеніе или выдѣленіе энергіи, то, при приведеніи электрона въ движеніе или при намѣненіи его движенія, необходима затрата работы или же выдѣленіе работы. Поэтому, при всякомъ измѣненіи движенія электрона, намъ будетъ казаться, что онъ сопротивляется этому измѣненію, т. е. *обладаетъ „силою инерціи“*.

Математическій анализъ этихъ разсужденій и строгая ихъ формулировка показываетъ, далѣе, что при небольшихъ скоростяхъ основныя положенія механики,—законы Ньютона,—выполняются достаточно точно; но при скоростяхъ, приближающихся къ скорости электро-магнитной волны (напр. свѣта) въ свободномъ эфирѣ, т. е. къ величинѣ 300.000 километровъ въ секунду отступленія дѣлаются весьма замѣтными, такъ что ускореніе, сообщаемое электрону, „не соотвѣтствуетъ“ силѣ. Тогда намъ будетъ представляться, что масса электрона все растетъ и, наконецъ, при скорости въ 300.000 километровъ въ секунду, она дѣлается безконечно - большою. Это значить, что никакая сила, какъ бы ни была она велика, не можетъ сообщить тѣлу скорости болѣе, чѣмъ въ 300.000 километровъ въ секунду—утвержденіе кажущееся парадоксомъ для всѣхъ, воспитавшихся на классической механикѣ. Отсюда слѣдуетъ, что представленіе объ относительности всякаго движенія и его скорости не можетъ быть удерживаемо въ строгомъ разсужденіи. А разъ такъ, разъ въ природѣ нѣтъ и не можетъ быть скоростей, большихъ, чѣмъ въ 300.000 кил. въ сек., то матеріалистическая система, привыкшая оперировать съ какими угодно скоростями, видящая въ возможности допустить всякую скорость свою предпосылку, должна потерпѣть непоправимыя брешы. Въ то же время, вмѣстѣ съ постоянствомъ массы, составляющимъ основную твердыню этой системы, падаетъ и главное возраженіе противъ динамизма, — возраженіе уже издавна предьявляемаго матеріализмомъ. Масса оказывается лишь видимостью, производимой электрическими силами нематеріальнаго элемента, при его перемѣщеніи; и тутъ мы видимъ во-очію, какъ, именно, нематеріальное производитъ видимость матеріальности, почему безынертное кажется инертнымъ, явленія же производимыя радіемъ полоніемъ и др. веществами, раскрываютъ намъ процессъ перехода матеріальнаго въ нематеріальный. Это сбрасываніе съ вещества призрачной матеріальности особенно наглядно демонстрируется спина тарископомъ Крукса.

Прим. пер.

всегда равнымъ пространствомъ содержится одинаковое число элементовъ ¹⁾, когда пространство точно наполнено; поэтому отсюда прямо выводится заключеніе: если даже совершенно отказаться отъ допущенія пустоты, и начать мыслить все пространство совершенно наполненнымъ, то все-таки тѣла могутъ въ одномъ и томъ же объемѣ содержать весьма различныя массы, потому что элементы одарены бѣльшей или мѣньшей силой инерціи. Вѣдь масса тѣлъ есть ничто иное, какъ количество силы инерціи, посредствомъ которой тѣла сопротивляются движенію или, приведенныя въ движеніе, способны къ извѣстному натиску движенія.

Не всегда поэтому имѣеть достаточно твердости заключеніе отъ мѣньшаго количества матеріи, помѣщенной въ данномъ объемѣ, къ мѣньшей плотности и къ бѣльшимъ пустымъ промежуткамъ. И то и другое тѣло можетъ обладать равными пустыми промежутками или быть совершенно плотнымъ (*densum*), и тѣмъ не менѣе одно изъ двухъ можетъ обладать гораздо бѣльшей массой, потому что причина различія пребываетъ, конечно, въ самой природѣ элементовъ.

Предложеніе XII.

Теорема.

Специфическая разница плотности тѣлъ, наблюдаемыхъ въ мѣрѣ, совершенно не можетъ быть объяснена безъ специфической разницы инерціи самихъ элементовъ.—

Если бы всѣ элементы обладали равной силой инерціи и равнымъ объемомъ, то для пониманія рыхлости тѣла необходима была бы абсолютная пустота, перемѣшанная съ частями тѣла. Вѣдь, согласно доказательствамъ Ньютона, Кейля и другихъ, въ средѣ, совершенно наполненной такимъ образомъ, нѣтъ мѣста для свободнаго движенія. Поэтому, для объясненія различной удѣльной плотности средъ, напри-

¹⁾ Интересно обратить вниманіе на совпаденіе кантовскаго результата съ данными физики, полученными совсѣмъ инымъ путемъ. Замѣчательно, что имѣется даже сходство формулировокъ у Канта, въ законѣ Авогадро-Жера (по которому, „въ равныхъ объемахъ газовъ при одинаковыхъ температурахъ и одинаковыхъ упругостяхъ содержится равное число молекулъ“) и соответственнымъ закономъ Вант-Гоффа (говорящимъ то же самое относительно молекулъ раствореннаго вещества).

Прим. пер.

мѣръ эфира, воздуха, воды, золота, приходится потворствовать неумѣренной страсти къ догадкамъ, которая дерзко придумываетъ по произволу самую ткань элементовъ, болѣе всего удаленную отъ пониманія людей, и смѣло и свободно представляетъ себѣ ее то на-подобіе тончайшихъ шариковъ, то въ-видѣ вѣтвей и закрученныхъ спиралей; а черезъ это можно мыслить, что матерія поразительно распространена и что огромное пространство охвачено небольшимъ количествомъ матеріи. Но выслушай, какія соображенія противъ этого взгляда.

Эти безмѣрно-тонкія ниточки или шарики, которые, подъ кожицей безмѣрной тонины, заключаютъ огромную, сравнительно съ количествомъ матеріи, пустоту, по необходимости, стираются вслѣдствіе непрерывнаго столкновенія тѣлъ и, наконецъ, вслѣдствіе притяженія; и вѣтви ниточекъ, уменьшенныхъ по этой причинѣ, выполняютъ, наконецъ, промежуточное пустое пространство. Разъ это случилось, міровое пространство, совершенно полное, цѣпенѣтъ великой ко-сностью, и всѣ движенія въ короткое время приводятся къ покою.

Такъ какъ по такому мнѣнію, далѣе, удѣльно болѣе рѣдкимъ средамъ должно состоять изъ частей особенно распространенныхъ и обладающихъ большимъ объемомъ, то какимъ же образомъ для нихъ могутъ быть проходимыми промежутки тѣлъ болѣе плотныхъ, которые уже, по этому мнѣнію; такъ вотъ, извѣстно, что огонь, магнитная и электрическая жидкость легче всего могутъ проникать тѣла. Вѣдь какъ могутъ частицы бѣльшаго объема проникать въ промежутки, которые тѣснѣ ихъ самихъ,—въ этомъ отношеніи я раздѣляю свое невѣдѣніе съ самыми незнающими. Итакъ, если не соглашаться на специфическую разницу самихъ простѣйшихъ элементовъ, которой можетъ быть построена то меньшая, то гораздо бѣльшая масса при точно наполненномъ пространствѣ, то физика всегда будетъ задерживаться у этой трудности, какъ у подводнаго камня.

Предложеніе XIII.

Теорема.

Элементы тѣла, даже при уединеніи ихъ, обладаютъ совершенной упругой силой, въ различныхъ элементахъ различ-

ной, и образуютъ среду, въ себѣ и безъ примѣшанной пу-
стоты первично упругую.—

Отдѣльные простые элементы занимаютъ мѣсто своего на-
хождения нѣкоторой опредѣленной силой, удерживающей
внѣшнія субстанціи отъ того же самаго пространства. А такъ
какъ любая конечная сила имѣетъ степень, которую можетъ
превзойти другая сила, бѣльшая, то ясно, что отталкиватель-
ной силѣ элемента можно противопоставить другую, сильнѣй-
шую, для которой не достаточно присущей элементу силы,
удерживающей на томъ же разстояніи; поэтому ясно, что та
сила проникнетъ сколько-нибудь въ пространство, занятое
самимъ элементомъ. Но такъ какъ всякія силы, распростра-
няющіяся изъ опредѣленной точки въ пространство, осла-
бѣваютъ по мѣрѣ увеличенія разстоянія, то ясно, что эта
отталкивательная сила тѣмъ сильнѣе противодѣйствуетъ,
чѣмъ ближе подходимъ мы къ центру дѣятельности. А такъ
какъ сила отталкивающая, которая въ данномъ разстояніи
отъ центра отталкиванія—конечна, возростаеъ въ опредѣ-
ленномъ отношеніи разстояній, и у самой точки, необходимо,
безконечна, то поэтому ясно, что никакою мыслимою силою
элементъ не можетъ быть пройденъ совсѣмъ насквозь. Зна-
чить, элементъ будетъ совершенно эластиченъ, и многіе эле-
менты такого рода, отъ соединенія своихъ упругостей, соста-
вятъ среду первично упругую. Что эта упругость различна
въ различныхъ элементахъ, явствуетъ изъ королларія пред-
ложенія X.

Королларій.—Элементы совершенно непроницаемы, т. е. не
могутъ быть вытѣснены внѣшней силой, какъ бы она ни
была велика, изъ занимаемаго ими пространства; но они
сжимаемы (*condensibilia*) и составляютъ такія же тѣла, потому
что послѣднія нѣсколько уступаютъ сдавливающей ихъ
внѣшней силѣ. Отсюда—происхожденіе тѣлъ или средъ пер-
вично-упругихъ, среди которыхъ прежде всего можно было
бы указать на эфиръ или матерію огня.

Съ латинскаго перевелъ П. Флоренскій.
