

## Рѣчь проф. Н. А. Умова.

### Вопросы познанія въ области физическихъ наукъ.

Произнесена въ общемъ собраніи Съѣзда 4-го января 1894 года.

„Каждый вѣкъ имѣетъ свои нужды и стремленія, ему присущія способности и силы. То, что въ данный моментъ представляется осторожностью и похвальною сдержанностью позднѣе становится чрезмерною робостью. То, что въ данную эпоху должно казаться смѣлостью и самонадѣянностью, въ другую покажется мудростью и справедливымъ сознаніемъ силы.

При быстромъ прогрессѣ науки бываетъ полезно и даже необходимо сдѣлать остановку на нѣсколько мгновеній, осмотрѣться и мысленно измѣрить какъ путь, уже пройденный, такъ и путь, еще предстоящій“.

Эти слова, произнесенныя Жоффруа-Сентъ-Иллеромъ въ 1841 г., соотвѣтствуютъ потребностямъ и нашего времени.

Теоріи, перешедшія къ намъ изъ болѣе или менѣе близкаго прошлаго, созданныя для раздѣльныхъ классовъ явленій, остановились въ своемъ развитіи, смущенныя нивелирующими законами взаимной превращаемости явленій. Онѣ удерживаются въ наукѣ благодаря потребности человѣческой мысли группировать факты около идей и ждуть или своихъ замѣстителей, или отвода новаго мѣста въ области познанія.

Факты, умножающіеся съ каждымъ днемъ, колеблютъ и ученія, выросшія на почвѣ современности.

Въ такое время возникаютъ сомнѣнія въ возможности практическаго выполненія научнаго идеала, стремящагося установить гармонію между потребностями человѣческой мысли и требованіями точной науки. „Конечная цѣль научнаго знанія, говоритъ Гельмгольцъ, заключается въ изысканіи постоянныхъ причинъ явленій. Здѣсь не идетъ рѣчи о томъ, всѣ ли факты могутъ быть сведены къ такимъ причинамъ, иными словами, всегда ли природа доступна нашему пониманію, или же въ ней происходятъ перемѣны, которыя, ускользая отъ законовъ необходимости, принадлежатъ къ области произвола, свободы. Но можно утверждать, что наука, ставящая своею цѣлью пониманіе вселенной, должна допускать эту постижимость; она должна, исходя изъ этой гипотезы,

продолжать свое дѣло хотя бы для того, чтобы, пріобрѣсти не подлежащую сомнѣнію увѣренность въ ограниченности нашей познавательной способности“.

Такимъ образомъ основною гипотезою физическаго знанія ставится предположеніе, что законы природы сообразованы съ законами нашего мышленія, что вселенная раціональна.

Но на запросы, вытекающіе изъ такого воззрѣнія, наука, опирающаяся на факты, отвѣчаетъ часто символомъ, не поддающимся раціональному объясненію.

Отсюда исходятъ два одинаково законныхъ теченія научной мысли — раціонализмъ и символизмъ. Познаніе въ различныя эпохи склоняется то въ ту, то въ другую сторону: условія равновѣсія обоихъ теченій намъ не открыты, и только на эмблемахъ XVII столѣтія разумъ и опытъ идутъ въ согласіи.

Сомнѣнія, вызываемыя такими колебаніями, повышаясь, захватываютъ и вопросы о задачахъ и предѣлахъ познанія. Мы не имѣемъ критерія для ихъ разрѣшенія, и намъ остается, исторически освѣщая эпоху, уяснить себѣ смыслъ подобныхъ запросовъ и тѣмъ самымъ, предугадывать ближайшія судьбы научной мысли.

---

Семнадцатое столѣтіе передало намъ типическія формы двухъ направлений физическаго знанія. Они характеризуются словами Вольтера, содержащими и сужденіе восемнадцатаго вѣка:

„Гипотеза есть признакъ генія и въ то же время признакъ заблужденія. Начинать съ гипотезы это значитъ ставить идею, почерпнутую въ насъ, на мѣсто вещей, это значитъ выводить изъ такой идеи то, чѣмъ должна быть дѣйствительность. Это все равно, если бы мы означали на картѣ еще неизвѣстные истоки потока, по воображаемому теченію котораго мы желаемъ плыть къ его устью; между тѣмъ мы не болѣе какъ странники, стоящіе у этого устья, обязанные еще восходить по теченію, чтобы дойти до истоковъ“.

Восходя отъ устья — сложнаго явленія — по теченію, мы достигаемъ мѣстности намъ недоступной, истинные истоки остаются неизвѣстны: мы говоримъ условно — здѣсь, гдѣ мы остановились, начинается потокъ; измѣримъ скорость его водъ, размѣры русла и этими данными съ помощью законовъ механики и математическаго анализа объяснимъ теченіе. Условно принятое нами начало потока съ величинами, его характеризующими, представляетъ собою символъ, которымъ мы объясняемъ совокупность явленій. Такимъ символомъ будетъ, напр., представленіе о тяготеющихъ другъ къ другу частицахъ матеріи. Школа, руководящаяся въ познаваніи природы намѣченными принципами, называется Ньютоніанскою, и на ея знамени начертаны слова безсмертнаго Ньютона — „*hypotheses non fingo*“ — „я не выдумываю гипотезъ“.

Символы Ньютоніанской школы извѣстны: взаимно тяготеющія частицы матеріи, взаимодействующія электрическія и магнитныя жидкости, свѣтовая и тепловая матерія. Эти символы такъ же, какъ и построенныя на нихъ теоріи, стоятъ рядомъ, безъ внутренней связи до первой четверти нашего столѣтія.

Но у Вольтера намѣченъ и другой путь: идею, почерпнутую въ насъ, ставить на мѣсто вещей. Среди такихъ идей лежатъ и основы раціональнаго объясненія вселенной. По этому пути идетъ Декартъ, поставившій, какъ говоритъ физикъ Біо, великую задачу — свести всѣ естественныя явленія на простое развитіе законовъ механики.

Физика Декарта основывается на трехъ элементахъ — веществѣ, формѣ и движеніи. Для обхода символическихъ свойствъ вещества мы должны принимать матерію единой по своей сущности, недѣляемой и инертной.

Передача движенія совершается только толчкомъ и при соприкосновеніи, — гипотеза, допускаемая въ современной теоріи газовъ. Въмѣсто силъ, дѣйствующихъ на разстояніи, являются движенія тонкой матеріи, наполняющей все пространство, — эфиръ современной науки.

Роль вещества заключается въ воспріятіи и передачѣ движенія. Если движеніе уменьшается или прекращается въ одной формѣ, то является въ другой: количество движенія во вселенной неизмѣнно. Въ этихъ положеніяхъ, несмотря на иную формулировку, скрыто современное ученіе о сохраненіи вещества и энергіи.

Всѣ физическія явленія вызываются движеніями. „Потирая руки, говоритъ Декартъ, мы ихъ согрѣваемъ, и всякое тѣло можетъ быть нагрѣто безъ огня, только подъ условіемъ, чтобы ему были сообщены сотрясенія, которыя привели бы въ движеніе его малѣйшія части, а эти послѣднія сообщали бы его такимъ же частямъ нашихъ рукъ“. Два столѣтія послѣ Декарта современные физики не говорятъ ничего болѣе опредѣленнаго о движеніяхъ, вызывающихъ тепловое ощущеніе.

Итакъ вся вселенная есть машина, въ которой слѣдуетъ изучать только формы и движенія ея частей. Законы механики становятся основаніемъ науки о вещественномъ мірѣ.

Школа, исповѣдывающая такіа воззрѣнія, называется Картезіанской; она не считаетъ своими союзниками тѣхъ, коихъ разумъ не простирается далѣе концевъ ихъ пальцевъ. Современной физикѣ прилагаютъ эпитетъ картезіанской, такъ какъ въ идеяхъ Декарта мы находимъ ея основы: 1) механическая природа физическихъ явленій, 2) инерція матеріи, 3) сохраненіе вещества и энергіи, 4) существованіе эфиръ. Еще къ концу XVII-го столѣтія картезіанцевъ упрекали въ ненужной болтовнѣ о малыхъ тѣлахъ, коихъ строеніе намъ неизвѣстно и представляется не болѣе какъ потаеннымъ свойствомъ. Лейбницъ приходилъ въ нетерпѣніе отъ общихъ разсужденій, покрывавшихъ только праздность и незнаніе.

Послѣдующій XVIII-й вѣкъ произнесъ суровый приговоръ надъ кар-



тезіанскими ученіями, блѣднѣвшими передъ геніальными открытіями Ньютона и противорѣчившими новымъ научнымъ фактамъ. Ньютоніанская школа сознательно исключила гипотезу изъ области физики. Мы знаемъ мнѣніе Вольтера о гипотезѣ.

D'lambert выражаетъ радость, что склонность къ построению системъ, ласкающихъ воображеніе и не просвѣщающихъ разума, изгнана изъ всѣхъ порядочныхъ работъ.

По отношенію къ наукѣ, говоритъ знаменитый химикъ Лавуазье, мы не болѣе какъ дѣти, и путь, намъ предстоящій, тотъ самый, которому слѣдуетъ природа, создавая и развивая идеи. Гипотеза есть ядъ разумнѣнія и чума философіи; можно дѣлать только тѣ заключенія и построенія, которыя непосредственно вытекаютъ изъ опыта.

Наука XVIII-го вѣка показала, что наблюденіе можетъ научить насъ многому и безъ построенія неизвѣстной сущности матеріи.

Однако постепенно къ осторожности въ изученіи явленій присоеди- нялась смѣлость мысли: опасеніе гипотезъ и системъ переходило изъ области факта въ оговорку, освященную научными приличіями. Съ цѣлымъ рядомъ такихъ оговорокъ Лавуазье представляетъ позднѣе (въ 1775 г.) свою знаменитую теорію горѣнія.

Ньютоніанское направленіе постепенно оттѣсняется, и наука, подъ покровомъ пророческихъ опытовъ Румфорта и Деви надъ превращеніемъ работы въ тепло, вступаетъ въ эпоху нашего столѣтія.

Преобладаніе фактовъ надъ идеями постепенно исчезаетъ. Мѣсто недоувѣрія къ творческой дѣятельности человѣка заступаетъ снисходительное отношеніе. Ученыхъ сравниваютъ съ поэтами; Шеврель, Клодъ-Бернардъ, Бертелло восхваляютъ роль воображенія въ научныхъ открытіяхъ. Брюстеръ осуждаетъ пренебреженіе къ праву человѣческой мысли дѣлать выборъ между фактами, подлежащими изслѣдованію. Химикъ Либихъ возмущается, что науку стремятся низвести до простаго наблюденія явленій безъ гипотезъ и заключеній. Чисто эмпирическаго изслѣдованія не существуетъ, опытъ, не связанный напередъ съ теоріей или идеей, такъ же похожъ на изслѣдованіе, какъ трещетка на музыку.

Наука, съ довѣріемъ смотрящая на идеи и теоріи, приобрѣтаетъ еще новую черту, не замѣчаемую въ двухъ предшествующихъ столѣтіяхъ, — стремленіе къ чистой истинѣ безъ расчета той матеріальной пользы, которую можетъ извлечь изъ нея человѣчество. Въ этихъ цѣляхъ прогрессируетъ разработка наукъ, какъ математическихъ, такъ и физическихъ. Физика стремится принять обликъ отвлеченной науки: ученія о свѣтѣ и теплотѣ строятся на механическихъ началахъ, и химія ищетъ идеи для уясненія таинственной области превращенія веществъ.

Недоступное человѣческому чувству становится предметомъ изслѣдованія: устанавливаются законы свѣтового эѳира.

Полезность изгоняется изъ науки, искусства и этики, и — странное дѣло! — нашъ вѣкъ становится свидѣтелемъ безпримѣрныхъ и велича-

выхъ практическихъ приложений: это вѣкъ пара и электричества! Ученіе объ энергіи, энергетика, дѣлается знаменемъ не только отвлеченной науки, но и практическихъ примѣненій. Подъ сѣнью трояственнаго идеала: добро для добра, наука для науки, искусство для искусства, развиваются къ пятидесятымъ годамъ нашего столѣтія блестящія научныя теоріи въ рамкахъ картезіанскихъ ученій.

Во-первыхъ, открыты связи въ различныхъ классахъ явленій между величинами, доступными непосредственному измѣренію; открыта взаимная превращаемость явленій; изученіе послѣдней привело къ двумъ символамъ — одинъ, имѣющій своимъ содержаніемъ сохраненіе энергіи, другой — условія ея перехода въ инныя формы и къ инымъ напряженіямъ. Эти два символа управляютъ и освѣщаютъ явленія какъ солнца — планеты. Лабиринтъ, созданный многообразными свойствами тѣлъ природы, развертывается въ стройныя системы, въ которыя укладываются, по ихъ родству, эти свойства.

Хотя на этомъ ньютоніанскомъ пути мы не подвигаемся въ пониманіи явленій въ смыслѣ картезіанцевъ, тѣмъ не менѣе такое содержаніе науки считается многими первоклассными учеными совершенно достаточнымъ. Вотъ что говоритъ Сень-Клеръ-Девилль въ своихъ *Leçons sur l'affinité*: „Нужно отбросить всѣ эти неизвѣстныя силы, къ которымъ прибѣгаютъ только потому, что ихъ дѣйствія не измѣрены. Напротивъ того, все наше вниманіе должно быть направлено къ наблюденію и численному опредѣленію этихъ дѣйствій, что одно намъ доступно“.

Найденные символы получаютъ далѣе картезіанское толкованіе и въ связи съ механическимъ міровоззрѣніемъ приводятъ къ теоріямъ въ области молекулярнаго міра, при чемъ въ своихъ послѣднихъ элементахъ не могутъ обойтись безъ ньютоніанскаго символа силы.

Незнаніе процессовъ въ мірѣ молекулъ восполняется частью эксплуатацией одной его особенности. Мы имѣемъ дѣло съ неисчислимымъ множествомъ объектовъ, именно: молекулъ, ихъ орбитъ, скоростей, движеній, представляющихъ въ данный моментъ безпредѣльное исчерпывающее разнообразіе, а потому картина этого міра, предполагаемая составленною статистическимъ методомъ, представляется или неизмѣнною или же непрерывно измѣняющеюся. Приписывая величинамъ, надъ которыми можно оперировать методами механики, указанный выше предположительный статистическій смыслъ, мы примѣняемъ механику къ молекулярному міру. Этотъ пріемъ, хотя и приводитъ къ результатамъ согласнымъ съ опытомъ, далеко не можетъ считаться законнымъ съ точки зрѣнія переноса математическихъ операцій на среднія значенія величинъ.

Во многихъ случаяхъ нельзя не согласиться съ замѣчаніемъ Бертрана: „Оказывая на философію физическихъ наукъ огромное и законное вліяніе, новыя теоріи пріучили, повидимому, выдающіеся умы снисходительно относиться къ строгости доказательствъ и точной формулировкѣ гипотезъ“.