

ЗАКОНЫ ФИЗИКИ И ЗАКОНЫ БІОЛОГІИ.

Проф. П. П. Лазаревъ.

Отдѣльный оттискъ изъ журнала „Природа“ (іюнь 1915 г.).
МОСКВА.

Законы физики и законы биологии.

проф. П. П. Лазарева.

Конечная цель теоретического естествознания состоит в разыскании неизменных причин процессов в природе. Здесь не место рѣшать можно ли свести все явленія къ таковымъ причинамъ и представляется ли природа вполне доступной пониманію, или же въ ней происходятъ превращенія, не подчиняющіяся закону необходимой причинности и относящіяся къ области произвольности, свободы; во всякомъ случаѣ ясно, что наука, задача которой состоитъ въ томъ, чтобы понять природу, должна исходить изъ предположенія возможности ея пониманія и соотвѣтственно этому предположенію вести изслѣдованія до тѣхъ поръ, пока неопровержимыми фактами не будетъ доказана необходимость признанія извѣстныхъ ограниченій.

Германъ фонъ Гельмгольцъ.

Если ближе ознакомиться съ развитіемъ точныхъ наукъ, относящихся къ области естествознанія, то можно легко усмотрѣть тѣ принципы, на которыхъ возводится зданіе науки. Прежде всего въ данной области изслѣдованія собираются точные факты и между ними находятся грубыя качественныя закономерности, которыя далѣе объединяются въ болѣе общія правила и этимъ послѣднимъ дается въ концѣ концовъ количественная формулировка въ видѣ такъ называемыхъ эмпирическихъ законовъ.

Установленіе количественной связи между отдѣльными факторами, входящими въ изучаемыя явленія и составляетъ первый стадій, стадій конкретнаго изученія явленій природы. Черезъ эту ступень развитія прошла во многихъ отдѣлахъ физика, черезъ нее должны пройти и все другія болѣе сложныя области естествознанія. Чтобы привести примѣръ изъ области физическихъ дисциплинъ, мы возьмемъ оптику, гдѣ первые шаги опытнаго изученія заставили признать существованіе прямолинейности распространенія свѣта, существованіе отраженія и преломленія его. Количественное изученіе явленія въ простѣйшемъ случаѣ открыло законъ отраженія свѣта и его преломленія, представляющій въ видѣ эмпирической формулы связь направленія лучей падающихъ, отраженныхъ и преломленныхъ. Установленіе закона представляется наиболѣе легкимъ, когда условія, въ которыхъ изучается явленіе, наиболѣе просты, элементарны. Поэтому при разысканіи законовъ отраженія и преломленія свѣта примѣняютъ исключительно плоскія отражающія и преломляющія поверхности, и только къ этому случаю и относятся найденные на опытѣ законы. Установленіе количественныхъ соотношеній между отдѣльными компонентами явленія позволяетъ далѣе примѣнить къ найденнымъ результатамъ мате-

матической анализъ, ставя новыя, аналитически выраженныя условія для процесса и находя такимъ образомъ законы явленія при внѣшнихъ теоретически поставленныхъ условіяхъ. Законы явленія въ этомъ случаѣ болѣе сложны, чѣмъ элементарные, основные законы, ввиду большаго количества переменныхъ факторовъ, подлежащихъ изученію, и поэтому представлялось бы затруднительнымъ установленіе закономерностей, если бы мы сразу перешли къ изслѣдованію явленія во всей его сложности.

Чтобы пояснить это нагляднымъ примѣромъ, мы вернемся къ оптикѣ и допустимъ, что, пользуясь элементарными законами отраженія, мы желаемъ получить ходъ отраженныхъ лучей въ случаѣ вогнутаго и выпуклаго зеркала; новыя условія будутъ состоять въ этомъ случаѣ въ томъ, что отраженнымъ поверхностямъ мы будемъ придавать извѣстную кривизну и представлять эту сферическую поверхность, какъ рядъ бесконечно малыхъ плоскихъ поверхностей, для которыхъ законъ отраженія извѣстенъ. Такимъ путемъ можно легко получить мѣсто изображенія, даваемого сферическимъ зеркаломъ, размѣры изображенія и т. д., то есть возможно предвычислить результатъ опыта. Проверка всего того, что найдено въ теоріи, составляетъ необходимый элементъ развитія науки въ этотъ періодъ, и эта проверка важна еще и потому, что, допуская осуществленіе болѣе сложныхъ комбинацій явленій, позволяетъ получить косвенное подтвержденіе основного закона природы, эмпирически найденнаго на опытѣ. Вся современная геометрическая оптика какъ разъ и строится такимъ образомъ, какъ это выяснено выше, и расчеты хода лучей въ сложной оптической системѣ основаны исключительно на примѣненіи элементарныхъ эмпирическихъ законовъ къ опредѣленной въ геометрическомъ отношеніи системѣ.

Какъ легко уяснить себѣ, математическое развитіе слѣдствій основныхъ законовъ, составляющее содержаніе абстрактной части науки, является по своимъ размѣрамъ безграничнымъ и можетъ, примѣняясь къ тѣмъ или другимъ условіямъ, дать важный въ практическомъ отношеніи матеріалъ.

Указанный выше типъ построения теоріи и разработки основныхъ законовъ былъ развитъ въ твореніяхъ великихъ создателей точнаго знанія, и для характеристики такого направленія мы приведемъ слова Фурье (1822), чрезвычайно наглядно рисующія задачи точной науки: „Первопричины вещей намъ неизвѣстны“, пишетъ Фурье во введеніи къ своему классическому трактату по теплопроводности: „но онѣ подчиняются простымъ и постояннымъ законамъ, которые можно открыть на опытѣ и изученіе которыхъ составляетъ предметъ естественной философіи“.

Изложивъ далѣе гипотезы, положенныя въ основаніе теоріи теплоты, Фурье замѣчаетъ: „принципы этой теоріи выведены, какъ и принципы теоретической механики, изъ весьма небольшого числа первичныхъ фактовъ, причину которыхъ геометры не разсматриваютъ, но которые они допускаютъ, какъ вытекающіе изъ всѣхъ наблюденій и какъ подтвержденные всѣми опытами“.

На этомъ стадіи развитія науки, состоящемъ въ описаніи, *какъ* происходитъ явленіе, безъ выясненія, *почему* процессъ имѣетъ соотвѣтственное теченіе, многіе ученые считаютъ возможнымъ остановиться. Такъ на примѣръ Кирхгоффъ во введеніи къ своему классическому курсу механики замѣчаетъ: „задачу механики я себѣ представляю въ наиболѣе полномъ *описаніи* движеній, происходящихъ въ природѣ“.

Еще болѣе опредѣленно и уже по отношенію ко всему естествознанію высказывается Оствальдъ, который, приводя мнѣніе Кирхгоффа, заявляетъ: „то, что сказано о механикѣ, вѣрно и по отношенію всѣхъ отдѣловъ науки, занимающихся измѣреніемъ и наблюденіемъ, причѣмъ слѣдуетъ только дать точное опредѣленіе слова «описывать»“. „Описаніе движеній“, замѣчаетъ Кирхгоффъ въ курсѣ механики: „должно быть полнымъ. Значеніе этого требованія совершенно ясно: не должно оставаться никакого вопроса, который могъ бы быть поставленъ по отношенію къ движеніямъ“. Не такъ ясно значеніе второго требованія, что описаніе должно быть наиболѣе простымъ. Съ самаго начала представляется мыслимымъ, что могутъ возникнуть сомнѣнія, которое изъ двухъ описаній проще; допустимо также, что извѣстныя опи-

санія явленій, которыя въ настоящее время являются простѣйшими, въ послѣдствіи при дальнѣйшемъ развитіи науки могутъ замѣниться другими“.

Однако точка зрѣнія Кирхгоффа и Оствальда на задачи науки раздѣляется далеко не всѣми, и если несомнѣнно, что первымъ стадіемъ является количественное детальное *описаніе* картины явленія, то дальнѣйшая разработка данной области науки должна заключаться въ выясненіи *причинъ*, управляющихъ ходомъ явленія, въ сведеніи сложнаго явленія къ болѣе простымъ, элементарнымъ процессамъ. Такъ понималъ роль теоріи великій основатель точной науки Ньютонъ, такъ понимаютъ ее и большинство современныхъ теоретиковъ.

Мы приведемъ только одно мнѣніе, мнѣніе, высказанное за нѣсколько лѣтъ до появленія книги Кирхгоффа однимъ изъ основателей современной механической теоріи тепла, Юліусомъ Робертомъ Мейеромъ. „Важнѣйшее, чтобы не сказать единственное правило для опытнаго изслѣдованія природы состоитъ въ разрѣшеніи задачи познания явленій, которое должно предшествовать объясненію ихъ или опредѣленію высшихъ причинъ процессовъ“. Съ этой точки зрѣнія вслѣдъ за установленіемъ эмпирическихъ законовъ для науки ставится вопросъ сведенія этихъ законовъ на болѣе простыя и уже изученныя наукой явленія, въ построеніи теоретической схемы, объясняющей количественно наблюдаемые на опытѣ факты.

Теоріи свѣта Ньютона и Гюйгенса являются въ этомъ отношеніи прекрасными примѣрами. Какъ извѣстно, Ньютонъ, желая объяснить законы отраженія и преломленія, допускалъ, что свѣтящееся тѣло испускаетъ частички, корпускулы, летящія въ однородной средѣ съ постоянной скоростью. Встрѣчая на своемъ пути зеркальныя поверхности, частички мѣняютъ направленіе своего пути, частью отражаясь, какъ отражаются упругія тѣла послѣ удара, частью проходя внутрь среды и преломляясь въ ней. Если допустить, что во время перехода изъ первой среды во вторую на частичку будутъ дѣйствовать силы, сообщая ей ускореніе, то мы получимъ какъ законъ отраженія такъ и законъ преломленія въ томъ видѣ, какъ они наблюдаются на опытѣ. Къ тому же закону отраженія и преломленія можно прійти, какъ показалъ Гюйгенсъ, если принять, что свѣтъ представляетъ собою волнообразный процессъ, распространяющійся въ особой средѣ, эфирѣ. Волны, возникшія около свѣтящагося тѣла въ эфирѣ, распространяются до тѣхъ поръ, пока