



Законъ Вебера и законъ Меркеля.

Докладъ проф. П. Э. Лейкфельда.

[1911]

Мм. гг.! Позволяю себѣ остановить ваше вниманіе на вопросѣ, столь же старомъ, если не болѣе старомъ, чѣмъ самая экспериментальная психологія, но въ то же время все еще и столь же новомъ, какъ эта быстро расцвѣтшая опытная наука. Я имѣю въ виду законъ

Вебера. Какъ извѣстно, не всякое усиленіе виѣшняго раздраженія замѣчается нами; чтобы оно стало сколько-нибудь замѣтнымъ, оно должно быть достаточно большимъ; при этомъ имѣетъ значеніе не абсолютная величина, на которую возрасло раздраженіе, а отношеніе послѣдней къ первоначальной силѣ виѣшняго воздѣйствія; геометрическое соотношеніе между приростомъ и первоначальнымъ раздраженіемъ должно быть не менѣе нѣкоторой предѣльной величины,—лишь въ такомъ случаѣ ощущеніе измѣнится едва замѣтно для насъ. Болѣе чѣмъ полу-вѣковыя, тщательнѣйшія и обширнѣйшія систематическія изслѣдованія показали, что разностный порогъ въ соотвѣтственныхъ предѣлахъ (достаточно далеко отъ абсолютныхъ пороговъ, при виѣснихъ раздражителяхъ, различающихся одинъ отъ другого лишь силою воздѣйствія, а не качественно и т. д.), остается величиной постоянной, незначительныя колебанія которой слѣдуетъ объяснять случайными причинами. Вотъ „основной психофизическій законъ“, какъ онъ подтверждается экспериментальными данными. Условимся называть его въ этомъ его видѣ Веберовскимъ элементарнымъ закономъ.

Но со временъ самаго основанія психофизики возникло предположеніе, что едва замѣтный приростъ ощущенія, когда раздраженіе достигаетъ разностнаго порога,—представляетъ каждый разъ одинаковую величину; а въ такомъ случаѣ выходитъ, что интенсивность ощущенія всякій разъ возрастаетъ на одну и ту же абсолютную, едва замѣтную для насъ величину, когда раздраженіе усиливается на соотвѣтственную относительную величину. Представляется большой соблазнъ идти въ предположеніяхъ еще дальше и распространить законъ Вебера въ этой его формулировкѣ на всякаго рода случаи роста ощущеній, а не на тѣ только, гдѣ ощущеніе мѣняется едва замѣтно для насъ; тогда можно уже утверждать, будто вообще усиленіе ощущенія на одинаковую абсолютную величину предполагаетъ возрастаніе раздраженія на одинаковую величину относительную, будто въ то время, какъ виѣснее воздѣйствіе растетъ въ геометрической прогрессіи, соотвѣтственныя ощущенія увеличиваются лишь въ прогрессіи арифметической. Изъ подобныхъ предположеній исходилъ уже Фехнеръ, и они то и дали ему возможность установить такъ называемый логарифмическій законъ. Мы будемъ называть „психо-физическій законъ“ съ тѣми наложеніями, какія ему при-сущи, благодаря упомянутымъ предположеніямъ, Веберовскимъ количественнымъ закономъ.

Количественный законъ Вебера подтверждается въ нѣкоторой мѣрѣ фактами, наблюдаемыми въ обыденной жизни. Всѣмъ извѣстно, что при усиленіи виѣшняго раздраженія ощущеніе растетъ сравнительно медленно. Если, напримѣръ, въ комнату, гдѣ зажжена одна свѣча, вно-

сать другую, то зрительныя ощущенія становятся значительно интенсивнѣе; они увеличиваются въ меньшей степени, когда прибавляютъ третью свѣчу; а если зажигаютъ, положимъ, тридцатую, усиленія почти не замѣчается. Мало того. Издавна старались показать, будто законъ Вебера обнаруживается и въ обыденныхъ явленіяхъ, болѣе сложныхъ, чѣмъ вызванныя внѣшнимъ воздѣйствіемъ ощущенія. Усматривали его въ нашей оцѣнкѣ отвлеченныхъ числовыхъ отношеній, въ томъ, напри- мѣръ, что прибавку единицы къ единицѣ же мы считаемъ большой, а увеличение на единицу числа 1000 очень малымъ. Уже Фехнеръ гово- рилъ, будто законъ Вебера проявляется въ соотношеніи между *fortune physique* и *fortune morale*: для нищаго полученіе одного талера чрезвы- чайно важно, а для миллионера это—фактъ, значеніе котораго почти сводится къ нулю.

Дѣлались также попытки доказать количественный законъ науч- ными экспериментами: Дельбефъ (Delboeuf) заставлялъ, напримѣръ, испытуемыхъ подбирать къ двумъ вращающимся кругамъ сѣраго цвѣта, изъ которыхъ одинъ былъ значительно свѣтлѣе другого, средній такъ, чтобы разница между болѣе темнымъ и этимъ среднимъ, съ одной стороны, и между среднимъ и болѣе свѣтлымъ, съ другой, представля- лась одинаковой. Оказывалось, что цифры, въ которыхъ выражается интенсивность освѣщенія трехъ круговъ, образуютъ въ подобныхъ слу- чаяхъ рядъ, близкій къ геометрической прогрессіи. Въ нѣкоторой мѣрѣ подтверждаютъ количественный законъ и опыты Эббингауза, который бралъ не три, а восемь субъективно одинаково отличныхъ одинъ отъ другого оттѣнковъ сѣраго цвѣта. Наконецъ, въ пользу закона говоритъ фотометрическое изслѣдованіе звѣздъ. Издавна принято дѣлить звѣзды на разряды такъ, чтобы разница между интенсивностью свѣта звѣздъ двухъ сосѣднихъ одинъ къ другому классовъ оставалась—какія бы мы группы звѣздъ ни взяли—субъективно одинаковой. Фотометрическія из- мѣренія показали, что тѣ величины, какими выражается объективная сила свѣта звѣздъ двухъ сосѣднихъ разрядовъ, каждый разъ даютъ одинаковое геометрическое отношеніе. При описанныхъ опытахъ невоз- можно, правда, учесть, насколько вліяютъ на наши показанія явленія зрительнаго контраста. Но Ангелль (Angell) получилъ аналогичные ре- зультаты при экспериментахъ въ области звуковъ.

Какъ бы то ни было, предположенія, на которыхъ основанъ Вебе- ровскій количественный законъ, въ значительной мѣрѣ произвольны. А потому неудивительно, что на ряду съ „гипотезой, ариометической разности“ (*Unterschiedshypothese*), какъ назвалъ ее Фехнеръ, возникла также и „гипотеза соотношеній“ (*Verhältnisshypothese*), въ ея разно- образныхъ модификаціяхъ. Приверженцы послѣдней (со временъ Plateau

и Delboeuf'a) думаютъ, что и въ области психическихъ процессовъ дѣло идетъ каждый разъ не объ абсолютныхъ, а объ относительныхъ величинахъ; различіе между ощущеніями намъ представляется одинаково большимъ въ томъ случаѣ, когда величины, выражающія ихъ интенсивность, образуютъ одинаковое геометрическое соотношеніе. Если раздраженіе растетъ въ геометрической прогрессіи, то соответственно этому и напряженность ощущенія увеличивается въ прогрессіи геометрической. Гротенфельдъ (Grotenfelt) и другіе видятъ во всемъ этомъ лишь приложеніе психологическаго закона относительности, того общаго принципа, который гласитъ, что мы примѣняемъ въ нашей душевной жизни вообще только относительную мѣрку.

Съ другой стороны, экспериментальныя изслѣдованія Меркеля, главнымъ образомъ въ области звуковъ, дали неожиданные результаты. Оказалось, что если къ двумъ звукамъ, одному сравнительно слабому, а другому значительно болѣе сильному, подобрать третій, который субъективно столько же отличался бы отъ слабого, сколько сильный отъ него, такъ что величины, выражающія въ этомъ случаѣ интенсивность ощущеній,—если бы намъ удалось ихъ получить,—должны были бы составить арифметическую прогрессію, то объективная сила звуковъ, дающихъ такія ощущенія, измѣряется величинами, образующими также арифметическую, а не геометрическую прогрессію. Тутъ мы признаемъ одинаково большимъ различіе между ощущеніями, когда раздраженіе разнится на одинаковую абсолютную, а не относительную величину.

Правда, не всѣ одинаково цѣнятъ изслѣдованія Меркеля; нерѣдко указываютъ на слабыя стороны и недочеты у него; наконецъ, аналогичные, лишь нѣсколько иначе поставленные опыты Ангелла говорятъ въ пользу количественнаго Веберовскаго закона. Тѣмъ не менѣе съ результатами, полученными Меркелемъ, приходится считаться, и въ громадномъ большинствѣ случаевъ психологи съ ними, дѣйствительно, считаются; Вундтъ же и въ послѣднемъ, VI-мъ (вышедшемъ въ 1908 г.) изданіи I тома своей „Физиологической психологіи“ трактуетъ не только о законѣ Вебера, но и о Меркелевскомъ законѣ, какъ о положеніи незыблемомъ.

Дѣлались попытки примирить противорѣчащіе одинъ другому Веберовскій количественный логарифмическій законъ и Меркелевскій законъ пропорціональности. Вундтъ рѣшается выставить предположеніе, будто психическій процессъ сравниванія ощущеній въ отношеніи ихъ интенсивности принимаетъ, смотря по тому, въ какихъ условіяхъ онъ протекаетъ, двоякую форму: въ однихъ случаяхъ мы взвѣшиваемъ относительную, въ другихъ—абсолютную разницу между ощущеніями. При опытахъ, имѣющихъ цѣлю подтвержденіе количественнаго закона

Вебера, примѣняются методы, которые создаютъ условія, особо благоприятствующія относительной оцѣнкѣ ощущений; въ доказательство логарифмическаго закона Вебера приводятъ такимъ образомъ всегда случаи оцѣнки относительной; значеніе Веберовскаго количественнаго закона для этого разряда психическихъ процессовъ не можетъ подлежать сомнѣнію. Съ другой стороны, „методъ посредствующихъ ступеней“ (Abstufungsmethode), примѣняемый Меркелемъ, способствуетъ абсолютной оцѣнкѣ; съ его помощью изслѣдуется иной разрядъ психическихъ фактовъ, для которыхъ и имѣетъ силу уже не логарифмическій законъ, а Меркелевскій законъ пропорціональности.

Но какую бы математическую формулу или какія бы формулы ни принять, онѣ приводятъ къ ряду общихъ вопросовъ. У Фехнера въ его психо-физическомъ законѣ дѣло идетъ о томъ, какъ математически выразится постепенный ростъ ощущений при усиленіи вѣшняго раздраженія. Но когда возрастаетъ вѣшнее воздѣйствіе и мы говоримъ о соответствующемъ измѣненіи интенсивности ощущенія, не измѣняется ли каждый разъ ощущеніе качественно? На это указывалъ уже Лотце; на этомъ настаивали почти четверть вѣка назадъ Целлеръ, фонъ Кризъ (v. Kries), Гротенфельдъ, Мюнстербергъ и др. Свѣтло-сѣрый цвѣтъ отличается отъ темно-сѣраго не тѣмъ только, что даетъ болѣе сильное впечатлѣніе, отвѣчающее болѣе интенсивному воздѣйствію на сѣтчатку; по сравненію съ темно-сѣрымъ цвѣтомъ, онъ, субъективно, до тѣхъ поръ, пока мы остаемся въ области нашихъ ощущений и отрѣшаемся отъ физическихъ теорій, представляется намъ инымъ цвѣтомъ. Кислое вещество концентрированное имѣетъ одинъ вкусъ, а въ слабомъ растворѣ—другой; дѣло и тутъ не ограничивается разницей въ интенсивности нашихъ ощущений. То же наблюдается и въ области ощущений тепловыхъ: при разнѣ температурѣ соприкасающихся съ кожей предметовъ, тепловыя ощущенія мѣняютъ не только свою напряженность, но и самый характеръ свой. Давленіе на кожу тяжести въ $\frac{1}{2}$ фунта и въ два фунта вызываетъ осязательныя ощущенія неодинаковаго свойства. Въ области слуховыхъ ощущений подобныя качественныя измѣненія большей частью отрицались: одинъ и тотъ же тонъ можетъ быть воспринятъ и какъ сильный, и какъ слабый; Эббинггаузъ, однако, настаиваетъ на томъ, что громкій звукъ и тихій также качественно различны.

Не признавать вовсе въ ощущеніяхъ различій интенсивности и сводить послѣднія всецѣло къ качественнымъ измѣненіямъ значило бы отрицать факты; самонаблюденіе со всею ясностью и опредѣленностью говорить намъ, что намъ доступны ощущенія разнѣ силы. Но если измѣненія въ интенсивности всегда или почти всегда сопровождаются

качественными переѣнами, то уже прежде всего ни о какомъ постепенномъ нарастаніи ощущеній, ни о какихъ величинахъ прироста ихъ не можетъ быть и рѣчи. Сильный звукъ тогда нельзя разсматривать субъективно какъ такой, въ которомъ содержится нѣсколько разъ взятый слабый; осязательное ощущеніе, вызванное болѣ сильнымъ давленіемъ, не есть въ такомъ случаѣ ощущеніе давленія слабого плюсъ какая-то прибавка; каждое данное ощущеніе представляетъ собой, на ряду съ другими—болѣ сильными и болѣ слабыми, нѣчто нерасчленимое, цѣльное, самобытное.

Приведенныя соображенія въ значительной степени утрачиваютъ свое значеніе, если говорить не о количественномъ Веберовскомъ законѣ, а о законѣ Вебера въ его элементарной формѣ. Тогда должна идти рѣчь лишь объ измѣненіи въ силѣ виѣшняго воздѣйствія, соотвѣтствующемъ каждый разъ моменту, въ который мы начинаемъ замѣчать различія въ нашихъ ощущеніяхъ. *Mutatis mutandis* Веберовскій элементарный законъ сохраняетъ свою силу; надо только имѣть въ виду, что едва замѣтная разница всякій разъ можетъ объясняться не только усиленіемъ ощущенія, но и качественной переѣной въ немъ.

Чтобы выставить какое бы то ни было количественное обобщеніе, чтобы говорить о числовыхъ величинахъ, надо напередъ условиться, что мы при этомъ будемъ принимать за единицу. Это требованіе и выполняется во всѣхъ областяхъ знанія—сознательно или безсознательно, часто лишь молчаливо. Фехнеръ и его послѣдователи принимаютъ за единицу мѣры величину едва замѣтнаго прироста ощущеній. Но о приростѣ ощущеній говорить „непсихологично“. Можно было бы исключить изъ употребленія терминъ „приростъ“ и трактовать вмѣсто того о едва замѣтной разницѣ въ интенсивности ощущеній, какъ о величинѣ, принимаемой за единицу. Но всякая единица мѣры должна быть величиной вполне опредѣленной, съ точными границами, къ тому же по возможности общеизвѣстной. Этимъ требованіямъ едва замѣтная разница между ощущеніями—именно потому, что это разница, которую мы лишь едва замѣчаемъ, едва сознаемъ—не удовлетворяетъ. Еще меньше основаній думать, будто величина едва замѣтной разницы сохраняется въ памяти нашей со всею точностью и неизмѣнностью. Между тѣмъ, пользоваться ею, какъ мѣрою, можно было бы лишь въ этомъ послѣднемъ случаѣ. Наконецъ, принимать подобную мѣрку значить опять-таки исходить изъ предположенія, будто едва замѣтная разница въ ощущеніяхъ представляетъ каждый разъ одинаковую величину, какова бы ни была интенсивность ощущеній. Но à priori возможно и иное предположеніе. Можно остановиться на мысли, что едва замѣтная разница есть нѣчто колеблющееся и что, смотря по силѣ

ощущений, она достигаетъ то величины сравнительно малой, то сравнительно большой. Аментъ (Ament), какъ извѣстно, сдѣлалъ даже попытку опытнымъ путемъ рѣшить вопросъ, представляетъ ли едва замѣтная разница между ощущеніями величину постоянную; съ этой цѣлью онъ, употребляя для своихъ экспериментовъ сѣрую бумагу разныхъ оттѣнковъ, пытался опредѣлить, сколько между двумя субъективно въ значительной мѣрѣ отличными одна отъ другой интенсивностями освѣщенія можно образовать такихъ промежуточныхъ ступеней, изъ которыхъ каждая слѣдующая отличалась бы отъ предыдущей едва замѣтно для насъ; затѣмъ онъ бралъ другія двѣ величины интенсивности освѣщенія, различіе между которыми субъективно представляется столь же большимъ, какъ и разница между двумя первыми и дѣлилъ и это разстояніе на малыя, едва замѣтныя ступени; количество ихъ должно было бы въ обоихъ случаяхъ оказаться одинаковымъ. Такіе опыты Аментъ производилъ и въ области слуховыхъ ощущений и пришелъ къ заключенію, что величина едва замѣтной разницы нѣсколько возрастаетъ при увеличеніи интенсивности ощущений. Въ области зрительныхъ ощущений изслѣдованія были повторены Фребесомъ (Fröbes), а потомъ Эббингаузомъ; ихъ опыты не подтвердили выводовъ Амента; напротивъ, результатъ, полученный Эббингаузомъ, въ значительной мѣрѣ говоритъ въ пользу принятаго Фехнеромъ предположенія, что едва замѣтная разница между ощущеніями представляетъ величину постоянную.

Чтобы взвѣсить ощущенія, ихъ надо апперципировать, говоритъ Вундтъ; въ виду этого необходимо выразить Веберовскій количественный законъ нѣсколько иначе, чѣмъ это дѣлалъ Фехнеръ: степень замѣтности различія между ощущеніями возрастаетъ пропорціонально логарифмамъ величинъ, выражающихъ раздраженіе. Не будемъ говорить о томъ, слѣдуетъ ли остановиться на подобной формулировкѣ или надо трактовать все же о самыхъ ощущеніяхъ апперципированныхъ, какъ о нѣкотораго рода величинахъ. Во всякомъ случаѣ, низшая степень замѣтности, взятая въ качествѣ единицы мѣры, какъ это выходитъ у Вундта, представляетъ величину малоопредѣленную, расплывчивую.

Согласимся, что *каждое* измѣненіе интенсивности ощущенія сопровождается качественной перемѣной въ немъ. Въ такомъ случаѣ à priori придется отказаться отъ отысканія въ сферѣ ощущений такой реальной величины, которая могла бы служить единицей мѣры. На какой бы величинѣ мы ни остановились, ощущеніе, принимаемое за мѣру, выходитъ, должно отличаться качественно отъ cadaго изъ измѣряемыхъ ощущений, что и должно затруднять, искажать и извращать самую операцію сопоставленія, сравниванія. Эббингаузь, Мюл-

леръ въ Геттингенѣ, Тичинеръ и др. и предлагаютъ измѣрять не самыя ощущенія, а разстоянія между ними, точнѣе—разстояніе, въ которомъ находится каждое данное ощущеніе отъ нулевой точки, или же отъ нижняго абсолютнаго порога. Можно, взявъ два достаточно отличныхъ одно отъ другого по интенсивности ощущенія отыскать между ними среднее, т. е. такое, чтобы разниця между нимъ и болѣе сильнымъ изъ первоначально взятыхъ, съ одной стороны, и болѣе слабымъ и этимъ вновь отысканнымъ, съ другой, представлялась намъ субъективно одинаковсй. Принявъ какую-либо полученную подобнымъ способомъ величину за единицу, мы можемъ дальше пользоваться ею, какъ мѣрою, и отмѣтить послѣдующія ступени какъ въ направленіи къ нулевой точкѣ, такъ равно и въ противоположномъ. Мы получимъ тогда возможность, думаетъ Эббингаузъ, говорить о числовыхъ величинахъ; мы можемъ утверждать, напримѣръ, что одно ощущеніе по своей интенсивности отстоитъ отъ нулевой точки вдвое дальше, чѣмъ другое. Однако, Эббингаузъ держится самъ того взгляда, что о правильномъ сравненіи можетъ идти рѣчь только тогда, когда сопоставляются одновременно, а не наступающія одно послѣ другого ощущенія; а это возможно лишь въ области ощущеній зрительныхъ; Мюллеръ же подробно описываетъ, какъ различные, часто совершенно случайные моменты оказываютъ свое рѣшающее вліяніе на сужденія экспериментируемыхъ о равенствѣ и неравенствѣ разстоянія между ощущеніями разной интенсивности и какъ поэтому опасно придавать показаніямъ испытуемыхъ серьезное значеніе. Нельзя не замѣтить, что, примѣняя методъ посредственныхъ ступеней, Меркель принужденъ былъ всецѣло опираться въ своихъ выводахъ именно на такого рода показанія.

Итакъ, болѣе чѣмъ полувѣковая работа въ той области, которую Фехнеръ когда то называлъ психофизикой, не привела къ желаннымъ результатамъ. Противъ количественнаго Веберовскаго закона выдвинутъ цѣлый рядъ соображеній принципиальнаго характера; съ другой стороны, изслѣдователи получали не всегда одинаковые результаты: закону Вебера противопоставляютъ прямо противорѣчащій ему законъ Меркеля; какіе бы упреки Меркелю ни дѣлали, съ выводами его приходится считаться; попытки же примирить два закона остались попытками. Трудно говорить о будущемъ науки. Къ счастью для человечества исторія наукъ сплошь и рядомъ опровергала самыя мрачныя предсказанія. Приходится, однако, имѣть въ виду, что до сихъ поръ не удалось подвергнуть чисто психическія явленія сколько-нибудь точному измѣренію и получить этимъ путемъ для психологическихъ обобщеній числовыя величины. Но у Фехнера и его преемниковъ дѣло шло о прямомъ измѣреніи психическихъ явленій,—о сопоставленіи ихъ съ

опредѣленной мѣркой, которая, въ свою очередь, представляет нѣкотораго рода психическую величину, или же о сужденіяхъ относительно точнаго равенства или неравенства въ области ощущеній. Скорѣе можно ожидать, что количественную опредѣленность внесутъ въ психологію измѣренія косвенныя, сведеніе психическихъ величинъ къ такимъ, которыя легче измѣряются, — подобно тому, какъ температура, напримѣръ, измѣряется линейными мѣрами. Нѣкоторые шаги въ этомъ направленіи психологи уже сдѣлали. Физиологическіе процессы, которыми сопровождаются наши чувства, служатъ нѣкотораго рода мѣриломъ для душевныхъ явленій, и строгое, соединенное съ точными измѣреніями наблюденіе соответствующихъ чувствамъ физиологическихъ фактовъ можно разсматривать между прочимъ и какъ попытку получить для опредѣленной области душевныхъ явленій особую, своеобразную мѣрку. Можно было бы говорить въ данномъ случаѣ и о психометріи; но при психометрическихъ опытахъ мы измѣряемъ не интенсивность психической работы и даже не скорость ея, а только потребное для нея время. Эббинггаузу пришла блестящая мысль измѣрять силу запоминанія количествомъ повтореній, необходимыхъ для того, чтобы испытуемый могъ правильно воспроизвести, напримѣръ, выученный ранѣе рядъ слоговъ. Наконецъ, сюда же можно отнести разнообразныя случаи, когда записываются результаты психической работы и при помощи числовыхъ величинъ, такимъ образомъ полученныхъ, характеризуются разныя стороны душевной жизни даннаго лица.

Все сказанное имѣетъ непосредственное значеніе и для экспериментальной педагогики. Для этой науки было бы, напримѣръ, въ высшей степени важно охарактеризовать въ количественныхъ данныхъ разныя ступени развитія душевной жизни ребенка. Но психическія величины остаются неизмѣренными; попытки дѣлать непосредственныя измѣренія не удались; надежды приходится возлагать на примѣненіе измѣреній косвенныхъ.

51576