Измѣреніе простѣйшихъ умственныхъ актовъ.

Вопросъ объ «измѣреніи» психическихъ процессовъ, имѣющій уже свою краткую исторію, въ послѣднее время весьма сильно оживился и вызываетъ интересъ не только среди физіологовъ, впервые занимавшихся этими изслѣдованіями, но и среди психологовъ, которые считаютъ возможнымъ сдѣлать изъ нихъ важные выводы относительно природы чисто психическихъ процессовъ.

Вопросъ о продолжительности умственныхъ актовъ возникаетъ впервые у астрономовъ. При наблюденіи прохожденія звѣздъ черезъ меридіанъ они замѣтили нѣкоторыя довольно значительныя уклоненія въ цифрахъ, полученныхъ отдѣльными наблюдателями. Это различіе во временахъ было отнесено на счетъ индивидуальныхъ особенностей продолжительности мысли отдѣльныхъ наблюдателей и получило техническое названіе «индивидуальнаго уравненія».

Измѣреніе умственныхъ процессовъ при помощи чисто научныхъ пріемовъ принадлежитъ голландскимъ физіологамъ *Дондерсу* и *Яперу* (1860 г.) и нѣмецкому физіологу *Экснеру* (1867 г.). Въ систематической же формѣ эти изслѣдованія были начаты *В. Вундтомъ*, который въ семидесятыхъ годахъ основалъ такъ называемую «психологическую лабораторію» при Лейпцигскомъ университетѣ. Онъ успѣлъ пріобрѣсть большое число послѣдователей, и въ настоящее время въ Германіи почти нѣтъ универ-

ситета, гдѣ бы не было такой «лабораторіи» или, какъ ихъ теперь называютъ, *«психологическаго института»*. Примѣру Германіи послѣдовали университеты французскіе, англійскіе, датскіе и почти всѣ американскіе *).

Такое распространеніе этой отрасли психофизіологіи на Западѣ позволяетъ намъ думать, что ознакомленіе съ пріемами этого рода изслѣдованій не лишено интереса и для русскаго читателя.

Обыкновенно, когда говорятъ, что продолжительность психическихъ процессовъ или «скорость мысли» можно опредѣлить при помощи какихъ-то приборовъ, то незнакомымъ съ этими изслѣдованіями кажется, что это дѣлается при помощи приборовъ, которые должны, такъ сказать, фотографически изображать эти скорости. Для другихъ самая мысль «измѣренія» скоростей умственныхъ актовъ кажется чудовищной, такъ какъ вѣдь для измѣренія чего-либо нужна опредѣленная единица мѣры, а такой единицы мѣры для психическихъ актовъ отыскать невозможно; стало-быть, и самое измѣреніе не мыслимо. Но и то и другое мнѣніе совершенно ошибочно. Приборы, посредствомъ которыхъ измѣряется продолжительность психическихъ актовъ, не показываютъ цифръ скоростей непосредственно, а почти всегда ихъ приходится отыскивать путемъ вычисленія. Далѣе, дѣло идетъ объ измѣреніи «простыхъ» умственныхъ актовъ, на столько простыхъ, что часто даже возникаетъ сомнѣніе, имѣемъ-ли мы дѣло съ актомъ чисто психическимъ или, можетъ-быть, физіологическимъ.

Есть множество способовъ или, какъ говорятъ, «методовъ» изслѣдованія. Мы укажемъ только нѣкоторые важнѣйшіе или наиболѣе типичные.

I.

Одинъ изъ главныхъ методовъ—это такъ называемый «методъ реакціи». Онъ заключается въ опредѣленіи продолжительности того процесса, который начинается съ воздѣйствія какого-либо простѣйшаго чувственнаго возбужденія заранѣе извѣстнаго свойства и кончается заранѣе опредѣленнымъ произвольнымъ движеніемъ, сдѣланнымъ возможно быстрѣе послѣ воспріятія возбуж-

*) Независимо отъ Вундта производились подобныя изслѣдованія въ Швеціи *Тигерстедтомъ* и *Берквистомъ* и въ Италіи *Букколой*.

денія. Для этой цѣли субъекту, надъ которымъ производятъ опытъ, говорятъ, что будетъ дѣйствовать такое-то возбужденіе, наприм.—звукъ, свѣтъ и т. п. Онъ долженъ, какъ только воспримѣтъ это возбужденіе, тотчасъ совершить какое-либо движеніе рукою, ногою, пальцами и т. п. *). Время, которое проходитъ между началомъ *дѣйствія возбужденія* и *совершеніемъ движенія*, называется временемъ реакціи. Для опредѣленія его употребляется такъ называемый *гипповскій хроноскопъ* **).

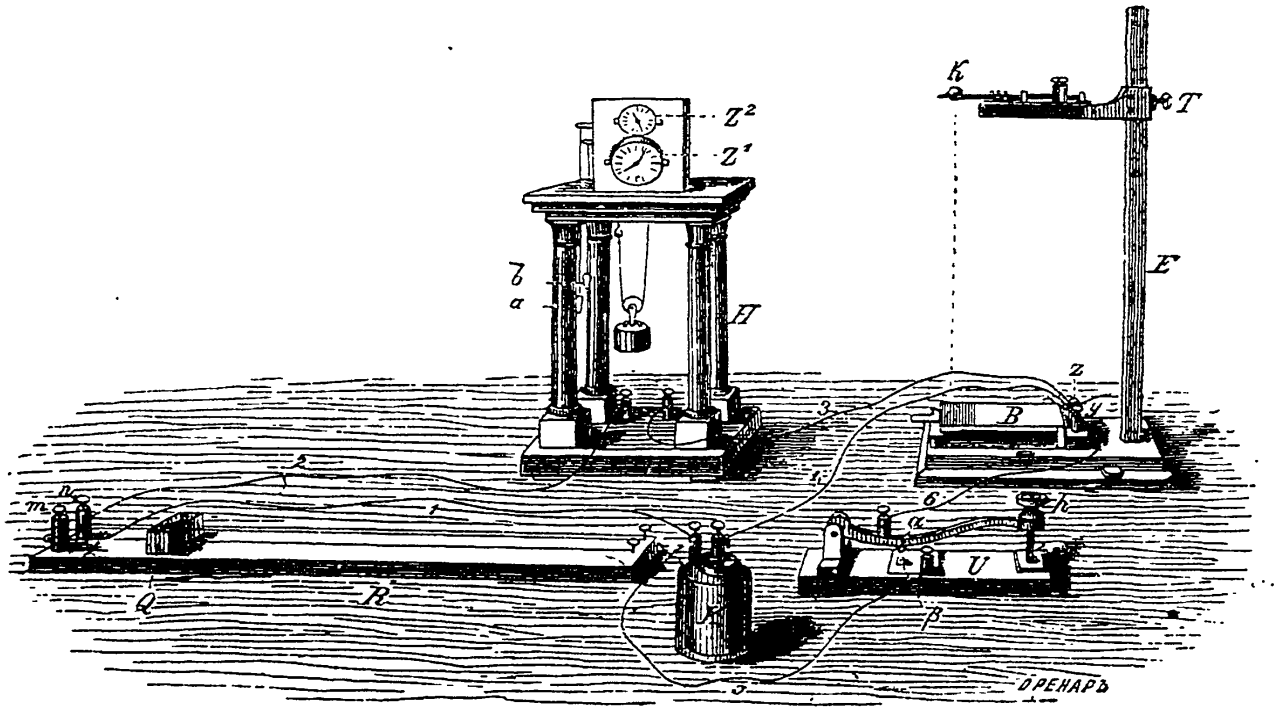

Рис. 1.

Какъ можно видѣть изъ схематическаго, до извѣстной степени, чертежа (№ 1), этотъ приборъ состоитъ изъ слѣдующихъ частей: хроноскопъ (H), реостатъ ***) (R), батарея (K), ключъ (U) и (для

*) Даже вѣками глазъ, въ не опубликованныхъ еще работахъ *Шенбаха*.

**) За техническими подробностями мы предлагаемъ обратиться къ Вундту, Phys. Psych. II³ 275 (русскій перев. того же соч. Кандинскаго, Москва 1880, стр. 776), а также къ отдѣльнымъ статьямъ, помѣщеннымъ въ Philosophische Studien Вундта. Есть еще рядъ приборовъ, употребляющихся для той же цѣли, но они отличаются меньшею точностью. Такъ, наприм., „психодометръ“ Оберштейнера. Описаніе его у Кандинскаго, русскій пер. психологіи Вундта, стр. 823. Приборъ Баудича у Джэмса, Principles of Psychology, т. I, стр. 87. Приборъ Санфорда въ American Journal of Psychology, т. III, № 2. Приборъ Эвальда у Думрейхера, Zur Messung der Reactionszeit, 1889.

***) Реостатъ, какъ извѣстно, употребляется для регулированія тока.

одного вида опытовъ) такъ называемый приборъ для паденія (F). Хроноскопъ—это часы съ двумя циферблатами Z^1 и Z^2. Верхній циферблатъ показываетъ $^1/_{1000}$ доли секунды, нижній—$^1/_{10}$ доли. Позади часовъ есть магнитный якорь (не виденъ на чертежѣ), благодаря которому если токъ замкнутъ, то *хотя часовой механизмъ и дѣйствуетъ, стрѣлки на циферблатѣ остаются неподвижными.* Это очень важная особенность хроноскопа. Въ приборѣ для паденія F къ основанію придѣланъ крючокъ, который мѣшаетъ подставкѣ B плотно прилегать къ основанію. Если же произвести хоть легкое давленіе на эту подставку, то крючокъ отскакиваетъ, и подставка плотно прижимается къ основанію и къ металлическимъ проводникамъ, соединяющимъ нажимные винты Z и *y*. Далѣе, на хроноскопѣ мы видимъ шнурки *a* и *b*. Если слегка дернуть за шнурокъ *a*, то часовой механизмъ придетъ въ движеніе; если мы затѣмъ то же самое сдѣлаемъ со шнуркомъ *b*, то онъ остановится. Батарея K соединена съ хроноскопомъ при помощи проволокъ 1, 2, 3 и 4*). Если этотъ токъ замкнутъ, то магнитъ, находящійся позади часового механизма, удерживаетъ стрѣлки въ неподвижномъ положеніи, хотя бы часовой механизмъ и былъ въ движеніи.

Для ясности покажемъ, какъ дѣлается опытъ, наприм., съ звуковыми ощущеніями, которыя производятся паденіемъ шарика на подставку B. Передъ началомъ опыта субъектъ долженъ нажать рукою ключъ у пуговки *b*. Экспериментаторъ дергаетъ за шнурокъ *a*; часовой механизмъ приходитъ въ дѣйствіе. Токъ 1, 2, 3 и 4 дѣйствуетъ; вслѣдствіе этого стрѣлки стоятъ неподвижно. Тогда экспериментаторъ бросаетъ на подставку *B* шарикъ *k*, который своимъ паденіемъ производитъ звуковое возбужденіе. Въ тотъ самый моментъ, когда происходитъ паденіе, подставка плотно прижимается къ основанію; происходитъ замыканіе между *Z* и *y*. Въ такомъ случаѣ для тока открывается другой путь, именно изъ батареи черезъ проволоку 5 и черезъ замкнутый между α и β прерыватель въ проволоку 6 и оттуда черезъ *y*, *Z* и проволоку 4 обратно въ батарею. Образуется вторичный токъ, который ослабляетъ первичный до того, что якорь электромагнита отпускаетъ стрѣлки хроноскопа, и онѣ тотчасъ приходятъ въ движеніе **). Въ то же время

*) Проволоки 3 и 4 соединены у нажимного винта Z.

**) Въ хроноскопахъ новѣйшей конструкціи есть нѣкоторое дополненіе. Въ старыхъ хроноскопахъ устроено такъ, что стрѣлки приходятъ въ движеніе, когда главный токъ перестаетъ дѣйствовать; въ новыхъ можно сдѣлать и такъ, чтобы

субъектъ, надъ которымъ производятъ опытъ, воспринявъ звуковое возбужденіе, происходящее вслѣдствіе паденія шарика, отнимаетъ руку отъ ключа. Вслѣдствіе размыканія вторичный токъ перестаетъ дѣйствовать. Тогда главный токъ опять пріобрѣтаетъ силу, и стрѣлки хроноскопа мгновенно останавливаются. Такимъ образомъ стрѣлки двигались только между началомъ дѣйствія звукового возбужденія и движеніемъ руки для прерыванія вторичнаго тока. Это время можно прямо прочитать на циферблатѣ хроноскопа. Такимъ образомъ мы получаемъ время *простой реакціи*. Здѣсь для воспріятія даются простѣйшія условія.

Цифры, которыя получаются изъ нѣсколькихъ опытовъ, складываютъ вмѣстѣ, а затѣмъ дѣлятъ на число цифръ. Такимъ образомъ получается то, что̀ называется *ариѳметическимъ среднимъ*. Въ вычисленіяхъ имѣетъ также весьма важное значеніе такъ называемое *среднее колебаніе* (mittlere Variation). Оно является указаніемъ на нормальность реакціи. Въ самомъ дѣлѣ, если, положимъ, время реакціи одинъ разъ равняется 0,200 сек., другой разъ 0,038 сек., то разстояніе между ними слишкомъ велико. Обыкновенно въ началѣ опытовъ эти колебанія бываютъ очень велики, и только когда они дойдутъ до минимума, цифры считаются дѣйствительными. Вычисляется среднее измѣненіе слѣдующимъ образомъ: положимъ, у насъ есть рядъ цифръ a, b, c, d. Мы находимъ сначала среднюю ариѳметическую M; затѣмъ по формулѣ $\frac{(M-a)+(M-b)+(M-c)}{n}$, гдѣ n есть число чиселъ, находимъ цифру средняго колебанія.

Къ гипповскому хроноскопу относится еще одна важная часть. Это именно такъ называемый *контрольный молотокъ*. Если бы якорь электромагнита намагничивался безусловно равномѣрно, то замыканіемъ и размыканіемъ тока мы могли бы *мгновенно* останавливать или пускать въ ходъ стрѣлки хроноскопа; но этого при современномъ состояніи электротехники мы никакъ достигнуть не можемъ. Чтобы узнать, съ какою точностью дѣйствуетъ хроноскопъ, пользуются именно этимъ контрольнымъ молоткомъ. Онъ довольно тяжелъ, и паденіе его совершенно равномѣрно. Онъ вводится въ токъ хроноскопа такъ, что во время своего

стрѣлки хроноскопа приходили въ движеніе и тогда, когда начинаетъ дѣйствовать главный токъ, и останавливались, когда онъ прерывается. Это бываетъ необходимо для нѣкоторыхъ приспособленій.

паденія сначала замыкаетъ токъ, а затѣмъ размыкаетъ его, или наоборотъ, такъ что стрѣлки хроноскопа сначала приходятъ въ движеніе, а затѣмъ останавливаются и такимъ образомъ показываютъ, *какое количество времени нужно для паденія молотка.* Если мы заставимъ второй разъ упасть молотокъ, то время можетъ получиться не то же самое. Смотря по величинѣ цифръ, мы можемъ судить, въ удовлетворительномъ-ли состояніи хроноскопъ, или нѣтъ.

Нужно обратить вниманіе еще на одно обстоятельство. Именно расположеніе частей этого измѣрительнаго прибора представлено здѣсь схематически. Въ дѣйствительности же устраивается такъ, что экспериментаторъ, который работаетъ у хроноскопа, и субъектъ, надъ которымъ экспериментируютъ, находятся *въ отдѣльныхъ* комнатахъ и могутъ другъ съ другомъ сообщаться только посредствомъ телеграфныхъ сигналовъ. Это дѣлается для того, чтобы субъектъ, надъ которымъ экспериментируютъ, *не развлекался* шумомъ, производимымъ хроноскопомъ, и проч.

Теперь разсмотримъ, съ какими *психическими* актами мы имѣемъ дѣло въ простой реакціи. Этотъ процессъ складывается изъ слѣдующихъ отдѣльныхъ моментовъ:

1) Проведеніе возбужденія отъ органовъ чувствъ къ мозгу.

2) Вступленіе возбужденія въ свѣтлое *поле* сознанія (перцепція).

3) Вступленіе возбужденія въ свѣтлую *точку* сознанія (апперцепція.)

4) Волевое возбужденіе, которое освобождаетъ въ центральномъ органѣ импульсъ къ движенію.

5) Проведеніе возникшаго такимъ образомъ двигательнаго возбужденія къ мускуламъ и наростаніе въ нихъ энергіи.

Относительно перваго и послѣдняго изъ этихъ моментовъ не можетъ возникать никакого сомнѣнія: это—процессы чисто физіологическіе. Сомнѣніе можетъ быть относительно трехъ среднихъ процессовъ. Вундтъ и его школа видятъ въ перцепціи, апперцепціи и развитіи волевого импульса явленія психофизическія, потому что они одновременно имѣютъ и физіологическую и психологическую стороны, т.-е. сопровождаются сознаніемъ. Другіе же, какъ Джэмсъ, Липпсъ *), полагаютъ, что мы въ этомъ случаѣ имѣемъ дѣло съ явленіями рефлекторнаго характера. Джэмсъ по

*) *James*, l. c. I, 90.—*Lipps.* Grundthatsachen des Seelenlebens, 179—188.

этому поводу говоритъ: «реакція, время которой измѣряется, есть просто рефлективный актъ, а не психическій». Рѣшить этотъ споръ въ настоящее время довольно трудно. При этомъ надо однако замѣтить, что Лудвигъ Ланге, одинъ изъ учениковъ Вундта, открылъ любопытное явленіе въ области простой реакціи. Субъектъ во время реакціи можетъ дѣйствовать двояко: онъ можетъ или направить все свое вниманіе на *впечатлѣніе*, которое долженъ воспринять, или на то *движеніе*, которое долженъ совершить. Оказывается, что въ этихъ случаяхъ получаются различныя цифры. Такъ у Л. Ланге для перваго рода реакціи, которую онъ называетъ *сенсоріальной*, получилось 0,230 секунды, для второго рода реакціи, которую онъ называетъ *мускульной*,—0,123 сек., т.-е. почти вдвое меньше. Онъ объясняетъ это тѣмъ, что въ случаѣ сенсоріальной реакціи дѣйствуетъ перцепція и апперцепція ожидаемаго впечатлѣнія, а въ мускульной реакціи эти времена обращаются въ нуль; стало-быть, сознательность совершенно отсутствуетъ, и мы имѣемъ дѣло съ чисто рефлективнымъ актомъ. Этотъ второй видъ реакціи Л. Ланге и называетъ просто *мозговымъ рефлексомъ* *).

Время простой реакціи доходитъ среднимъ числомъ до $^1/_8$—$^1/_5$ секунды, если только возбужденіе будетъ умѣренной интенсивности. Въ большей части наблюденій времена реакцій на впечатлѣнія различныхъ органовъ чувствъ обнаруживаютъ нѣкоторую разницу. Вотъ, наприм., времена реакціи, полученныя у Вундта:

На звукъ	0,167
„ свѣтъ.	0,222
Электрич. возбужд. кожи .	0,201
Осязат. возбужденіе	0,213

Времена реакціи, полученныя другими экспериментаторами:

	Гиршъ	Ганкель	Экснеръ	Дондерсъ	Ягеръ	Буккола.
На звукъ	0,149	0,150	0,136			
На свѣтъ	0,200	0,224	0,150	0,193	0,184	0,176
Электрич. возбужденіе сѣтчатки.			0,113			
Электр. возб. кожи.	0,182	0,154	0,133			

Для осязательныхъ ощущеній опять получаются различныя времена, смотря по мѣсту возбужденія. Такъ Буккола **) нашелъ,

*) *Ludwig Lange.* Neue Experimente über den Vorgang der einfachen Reaction auf Sinneseindrücke, Phil. Stud., т. IV, стр. 479.

**) Revue Philos. XIII, 102.

что чѣмъ больше развито чувство локализаціи, тѣмъ меньше время реакціи (разница между возбужденіемъ пальца и лба). Винчгау и Генигшмидъ опредѣляли періодъ реакціи на *вкусовыя* ощущенія и нашли, что при употребленіи солей онъ равняется 0,159 сек., при употребленіи сахара—0,163, при употребленіи кислотъ—0,167, при употребленіи хинина—0,235 *).

Времена простой реакціи, полученныя при *обонятельныхъ* **) возбужденіяхъ отъ масла:

Мятнаго 0,247 сек.
Бергамот. 0,268
Сосноваго 0,267

Гольдшейдеръ и Винчгау нашли, что термическія реакціи болѣе медленны, чѣмъ осязательныя. Тепловыя реакціи медленнѣе, чѣмъ реакціи отъ холода. Различіе это по Гольдшейдеру зависитъ отъ различія нервныхъ окончаній въ кожѣ для воспріятія тепла и холода.

Очень вѣроятно, что различіе реакцій различныхъ органовъ чувствъ зависитъ не столько отъ самихъ органовъ чувствъ, сколько отъ рода и интенсивности возбужденія. Въ самомъ дѣлѣ, изъ цифръ, приведенныхъ Вундтомъ, можно видѣть, что время реакціи для кожныхъ возбужденій, когда для этой цѣли употребляется электричество, значительно меньше, чѣмъ при обыкновенномъ осязательномъ возбужденіи. А по Экснеру при электрическомъ возбужденіи даже сѣтчатой оболочки реакція происходитъ быстрѣе, чѣмъ при свѣтовомъ ея возбужденіи. Заключать на этомъ основаніи, что кожныя впечатлѣнія требуютъ меньше времени для реакціи, чѣмъ свѣтовыя, было бы поспѣшно. Сюда входитъ, вѣроятно, другая болѣе важная причина. Ибо хотя во всѣхъ опытахъ съ простою реакціей употребляются возбужденія умѣренной силы, но отсюда еще вовсе не слѣдуетъ, что ихъ дѣйствія на чувственные нервы должны быть совершенно одинаковы. Еслибъ удалось интенсивность ощущенія различныхъ органовъ чувствъ привести къ одной общей единицѣ, то мы имѣли бы точныя данныя для заключеній о скоростяхъ реакцій въ каждой изъ областей ощущенія. Есть одинъ только случай,

*) *Фостеръ*. Учебн. физіол., т. II, стр. 354.

**) *Moldenhauer*. Ueber die einfache Reactionsdauer einer Geruchsempfindung. Phil. Stud. I, 606.

гдѣ мы можемъ допустить, что *сила дѣйствія возбужденій различныхъ органовъ чувствъ на сознаніе будетъ приблизительно одинакова.* Это бываетъ именно тогда, когда возбужденія едва достигаютъ *порога сознанія,* т.-е. когда сознаніе едва начинаетъ ихъ различать. Здѣсь оказывается, что время реакціи значительно больше, чѣмъ при болѣе сильныхъ возбужденіяхъ, за то для различныхъ чувствъ почти равно. Напр.:

На звукъ.	0,337.
» свѣтъ.	0,331.
Осязательн. ощущ.	0,327.

Отсюда мы можемъ допустить, что время реакціи при едва замѣтныхъ возбужденіяхъ для всѣхъ чувствъ будетъ равно. Поэтому нужно думать, что по отношенію къ апперцепціи ни одно чувство не можетъ быть поставлено выше или ниже другого, но различія, обыкновенно наблюдаемыя во временахъ реакціи, зависятъ отъ различныхъ интенсивностей, съ которыми возбужденія дѣйствуютъ на наше сознаніе.

Чтобъ убѣдиться въ томъ, что дѣйствительно *время реакціи должно уменьшаться съ возрастающей интенсивностью возбужденія* отъ всѣхъ органовъ чувствъ вообще, нужно было варіировать интенсивность возбужденія въ предѣлахъ одного органа. Лучше всего для этой цѣли пригодны звуковыя возбужденія вслѣдствіе вѣрности, съ которой можно понижать и повышать ихъ интенсивность. Для этого употребляютъ вышеуказанный приборъ для паденія, въ которомъ шарикъ падаетъ на доску. Интенсивность звука, конечно, увеличивается съ увеличеніемъ высоты, съ которой падаетъ шаръ. Для наглядности приведемъ слѣдующія цифровыя данныя у одного изъ экспериментаторовъ:

При	2	сантим.	высоты	время реакціи=	0,161.
»	5	»	»	»	0,176.
»	25	»	»	»	0,159.
»	55	»	»	»	0,094.

Такимъ образомъ можно считать доказаннымъ тотъ фактъ, что *съ возрастаніемъ интенсивности возбужденія является уменьшеніе времени реакціи.*

Въ эти опыты можно ввести рядъ условій, которыя могутъ вліять на скорость реакцій, т.-е. на апперцепцію.

Воспріятіе впечатлѣнія значительно облегчается, когда ему

предшествуетъ какой-нибудь сигналъ, которымъ заранѣе возвѣщается *время* появленія его. При такихъ условіяхъ время реакціи оказывается значительно сокращеннымъ.

Для того, чтобы сравнить время реакціи съ предшествующимъ сигналомъ и время реакціи безъ предварительнаго сигнала, производились два ряда опытовъ съ звуковыми впечатлѣніями посредствомъ паденія шарика на доску. Одинъ разъ паденіе шара предварялось сигналомъ, другой разъ нѣтъ. Измѣняя высоту паденія шара, мы тѣмъ самымъ измѣняемъ промежутокъ времени между сигналомъ и слуховымъ возбужденіемъ. При такой постановкѣ опыта получились слѣдующія среднія цифры для времени реакціи:

При высотѣ паденія въ 25 ст.	безъ сигнала	0,253
	съ сигналомъ	0,076
» » » » 5 »	безъ сигнала	0,266
	съ сигналомъ	0,175.

Единственное основаніе, которое можетъ быть принято для объясненія такого сокращенія во времени, есть *предварительное напряженіе вниманія.* Что благодаря этому сокращается время реакціи, это легко понять, но что при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ оно доходитъ до нуля или даже принимаетъ отрицательную величину (т.-е. что реакція происходитъ даже раньше, чѣмъ появилось самое возбужденіе), это можетъ казаться до извѣстной степени страннымъ. Однако и это не трудно объяснить. Если, во-первыхъ, заранѣе извѣстно, когда впечатлѣніе появится, то вниманіе съ такою силой приспособляется къ ожидаемому впечатлѣнію, что въ тотъ самый моментъ, когда оно входитъ въ перцепцію, оно уже и апперципируется. Если впечатлѣніе заранѣе извѣстно по отношенію къ *качеству*, *интенсивности* и ко *времени появленія его*, то предварительное напряженіе вниманія такъ сильно приспособляется къ ожидаемому впечатлѣнію, что время апперцепціи почти обращается въ нуль, и только еще остается сравнительно очень короткое время для проведенія нервнаго возбужденія. Но случается, что и это время уничтожается, такъ какъ иногда впечатлѣніе, повидимому, апперципируется раньше, чѣмъ оно является въ дѣйствительности.

Условій, вліяющихъ *замедляющимъ* образомъ на воспріятіе впечатлѣнія или на волевую реакцію, можно достигать тѣмъ, что возбужденіе остается неизвѣстнымъ заранѣе не только по отно-

шенію ко времени появленія, но и по отношенію къ интенсивности. Если, наприм., опыты надъ звуковыми возбужденіями производятся такимъ образомъ, что постоянно сильныя и слабыя возбужденія смѣняются, такъ что наблюдатель никогда не можетъ съ увѣренностью ожидать звукъ извѣстной силы, то при такихъ условіяхъ время реакціи для звуковыхъ возбужденій замѣтно увеличивается. Здѣсь для примѣра сопоставляются результаты опытовъ, произведенныхъ надъ однимъ и тѣмъ же индивидуумомъ. Въ первомъ ряду сильные и слабые звуки мѣнялись правильно, такъ что интенсивность каждый разъ была извѣстна заранѣе; во второмъ ряду звуки различной интенсивности мѣнялись неправильнымъ образомъ.

I. Правильная смѣна	Время реакціи на сильн. звукъ	0,116
	„ „ „ слабый „	0,127
II. Неправильная смѣна	„ „ „ сильн. „	0,189
	„ „ „ слабый „	0,298

Еще значительнѣе возрастаетъ время реакціи, когда неожиданно вставить въ рядъ сильныхъ впечатлѣній слабое или въ рядъ слабыхъ вставить сильное. Было найдено, что при такихъ условіяхъ время для впечатлѣній, лежащихъ вблизи порога возбужденія, доходитъ до 0,4—0,5 сек., а для возбужденія довольно сильнаго доходитъ почти до 0,25 сек. Это цифры громадныя въ сравненіи съ цифрами временъ реакцій при предыдущихъ условіяхъ. Отсюда одинъ выводъ, что *возбужденіе, появленіе котораго хотя и ожидается, но для интенсивности котораго не существуетъ приспособленія, требуетъ большаго времени реакціи.* Для объясненія этого явленія не слѣдуетъ думать, что причина его лежитъ въ перцепціи или въ нервной проводимости. Это объясняется тѣмъ, что если не существуетъ предварительнаго напряженія вниманія, то время апперцепціи увеличивается. Это же, вѣроятно, имѣетъ мѣсто также вблизи вершины возбужденія, т.-е. когда возбужденіе не можетъ быть воспринимаемо вслѣдствіе его чрезмѣрной интенсивности. Такъ, наприм., замѣчено, что при звукѣ, который на столько силенъ, чтобы вызвать испугъ, время реакціи нѣсколько увеличивается, хотя бы даже сильный звукъ и былъ ожидаемъ. Особенно въ опытахъ съ электричествомъ это можно замѣтить очень ясно, такъ какъ электричество многихъ располагаетъ къ испугу; и это, конечно, объясняется тѣмъ, что вниманіе не можетъ быть подготовлено къ воспріятію впечатлѣ-

нія. Еще болѣе, чѣмъ при впечатлѣніяхъ, интенсивность которыхъ неизвѣстна заранѣе, время реакціи удлинняется *при совершенно неожиданныхъ впечатлѣніяхъ*. Это бываетъ тогда, когда безъ вѣдома субъекта въ рядѣ опытовъ съ длинными интервалами возбужденіе наступаетъ послѣ короткаго интервала. Интересно то, что и субъективный эффектъ въ этомъ случаѣ очень похожъ на испугъ. Замедленіе реакціи при такихъ условіяхъ доходитъ до $^1/_4$ секунды, а иногда до $^1/_2$ сек.

Замѣтное замедленіе бываетъ также и въ томъ случаѣ, когда опытъ производятъ такимъ образомъ, что субъектъ не знаетъ заранѣе, будетъ-ли свѣтовое, звуковое или осязательное впечатлѣніе, такъ что вниманіе не можетъ быть направлено на одинъ опредѣленный органъ чувства. При этомъ можно даже замѣтить нѣкотораго рода безпокойство, потому что напряженіе, сопровождающее вниманіе, проходитъ между различными органами чувствъ.

Усложненія другого рода возникаютъ тогда, когда при реагированіи на впечатлѣнія опредѣленнаго качества и интенсивности заставляютъ дѣйствовать еще другое возбужденіе, которое производитъ затрудненіе для напряженія вниманія. Въ этомъ случаѣ время болѣе или менѣе значительно удлинняется. Побочное возбужденіе можетъ принадлежать къ тому же классу ощущеній, что и главное, но можетъ принадлежать и къ другому классу. Когда дѣйствуютъ побочныя возбужденія, однородныя съ главнымъ, то затрудненіе въ апперцепціи происходитъ не только потому, что отвлекается вниманіе, а еще и потому, что побочное возбужденіе вызываетъ меньшую различимость главнаго возбужденія. Это легко видѣть изъ цифръ. Въ самомъ дѣлѣ:

Замедленіе апперцепціи при дѣйствіи побочнаго возбужденія, *однороднаго* съ главнымъ (звукъ—главное, звукъ—побочное), равно 0,045 сек.

Замедленіе апперцепціи при дѣйствіи побочнаго возбужденія, *неоднороднаго* съ главнымъ (свѣтъ—главное, звукъ—побочное), равно 0,078 сек.

Существуютъ и другія причины, вліяющія на величину времени реакціи. Она находится въ зависимости отъ *индивидуальности* и *возраста*. У стариковъ и необразованныхъ время реакціи доходитъ почти до секунды (Экснеръ). У дѣтей оно также значительно (Герценъ, Буккола). *Упражненіе* уменьшаетъ это время до извѣстнаго

минимума, различнаго для каждаго индивидуума. *Время года* вліяетъ на реакціи: наименѣе продолжительно время реакціи зимою. *Предшествующее состояніе* тоже вліяетъ на реакцію. Удручающая эмоція удлинняетъ время реакціи; у меланхоликовъ иногда это время бываетъ въ три раза больше, чѣмъ у нормальныхъ. Укажемъ еще на вліяніе утомленія, болѣзни, наркотическихъ веществъ, гипнотическаго состоянія и т. п.

Въ простой реакціи субъектъ по большей части заранѣе знаетъ то впечатлѣніе, которое онъ долженъ воспринять; онъ знаетъ его качество, интенсивность и т. п. Этотъ процессъ можетъ быть усложненъ, если воспріятіе впечатлѣнія связывается съ извѣстнымъ *различеніемъ* его отъ другихъ впечатлѣній. Для опытовъ съ простымъ различеніемъ, *) наприм. между двумя свѣтовыми впечатлѣніями, поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Пусть въ качествѣ возбужденія употребляются бѣлый и черный цвѣтъ (бѣлый кругъ на черномъ полѣ и черный кругъ на бѣломъ полѣ). Они въ неправильной смѣнѣ наносятся на стѣнку темнаго ящика, черезъ переднее отверстіе котораго смотритъ наблюдатель. Въ извѣстный моментъ гесслеровская трубка, находящаяся въ ящикѣ, освѣщаетъ предметъ, и одновременно съ этимъ пускается въ ходъ хроноскопъ. Въ тотъ самый моментъ, какъ наблюдатель окончилъ «различеніе», онъ посредствомъ реакціоннаго движенія прекращаетъ освѣщеніе, а вмѣстѣ съ тѣмъ и движеніе хроноскопа, и такимъ образомъ на хроноскопѣ получается указаніе, сколько времени нужно для реакціи въ процессѣ различенія. Если же мы изъ этого времени вычтемъ время простой реакціи, то получимъ время, нужное для самаго акта *различенія*. Каждый разъ опыты съ различеніемъ были связаны съ наблюденіемъ времени простой реакціи.

Наблюдатели.	ВРЕМЯ РЕАКЦІИ.		Время простой реакціи.	ВРЕМЯ РАЗЛИЧ.		Среднее время различенія.
	на черное.	на бѣлое.		чернаго.	бѣлаго.	
Фридрихъ . .	0,176	0,190	0,133	0,043	0,057	0,050
Тишеръ . . .	0,224	0,235	0,182	0,042	0,053	0,047
Вундтъ . . .	0,286	0,295	0,211	0,075	0,084	0,079

*) *Tischer* Ueber die Apperceptionsdauer, Phil. Stud. 1, 52.

Наблюденіе надъ *сложнымъ различеніемъ* производится тѣмъ же способомъ. Для этой цѣли брали четыре различныхъ свѣтовыхъ впечатлѣнія, между которыми мѣнялись черный, бѣлый, красный и зеленый цвѣта.

Наблюдатели.	Время реакціи различенія.	Время простой реакціи.	Время акта различенія.
Фридрихъ	0,293	0,136	0,157
Тишеръ.	0,287	0,214	0,073
Вундтъ.	0,337	0,205	0,132

Послѣ опытовъ «различенія» двухъ и четырехъ цвѣтовъ, произведенныхъ Вундтомъ вмѣстѣ съ Фридрихомъ и Тишеромъ, Тишеръ произвелъ рядъ опытовъ надъ различеніемъ *звуковыхъ* впечатлѣній. Опыты производились прежде всего при самыхъ простѣйшихъ условіяхъ: моментальное звуковое впечатлѣніе надо было различить отъ многихъ другихъ звуковъ, качественно тожественныхъ, но отличающихся по интенсивности. Всѣ эти звуки были заранѣе извѣстны, и каждый изъ нихъ могъ ожидаться съ одинаковою вѣроятностью. Если такимъ образомъ даны два звуковыхъ впечатлѣнія, слабѣйшее и сильнѣйшее, то задача экспериментатора заключается въ томъ, чтобы измѣрить время, которое лежитъ между впечатлѣніемъ и тѣмъ моментомъ, когда произошло «различеніе». Приведемъ среднія цифры нѣсколькихъ наблюдателей для времени различенія звуковъ различной интенсивности*):

	Ф.	*Т.*	*В.*
При различеніи 2 звуковъ	0,006	0,085	0,107
„ „ 3 „	0,100	0,144	0,227
„ „ 4 „	0,167	0,208	0,291
„ „ 5 „	0,256	0,310	0,401

Изъ этихъ опытовъ можно видѣть, что время «различенія» возрастаетъ вмѣстѣ съ увеличеніемъ числа впечатлѣній.

II.

До сихъ поръ измѣнялись только тѣ условія, при которыхъ находится апперцепція впечатлѣній, но условія, отъ которыхъ зависитъ внѣшняя волевая реакція, оставались неизмѣняемыми. Если

*) *Tischer*. Ueber die Unterscheidung von Schallstärken, Phil. Stud. 1, 527.

же мы ихъ подвергнемъ измѣненіямъ, то будемъ имѣть возможность опредѣлить и время воли. Подъ простымъ волевымъ актомъ понимается то же, что и подъ простой апперцепціей. Простая апперцепція—это воспріятіе впечатлѣнія заранѣе извѣстнаго свойства; простой волевой актъ—это волевой импульсъ, посылаемый заранѣе опредѣленнымъ способомъ. Такой простой волевой актъ, какъ было указано выше, составляетъ часть простой реакціи. Какъ апперцепція усложняется тѣмъ, что вводится вмѣсто одного заранѣе извѣстнаго впечатлѣнія два или нѣсколько, такъ и для акта воли вмѣсто одного извѣстнаго движенія предлагается нѣсколько, изъ которыхъ должно произвести *выборъ*. Назначаютъ, наприм., выбрать въ движеніи реакціи правую или лѣвую руку, при чемъ опредѣляютъ, что на одно изъ двухъ данныхъ впечатлѣній можно отвѣчать правою рукой въ такомъ-то случаѣ, а лѣвою въ такомъ-то. Очевидно, что эти реакціи отличаются отъ простыхъ реакцій тѣмъ, что въ нихъ входятъ 1) *различеніе* впечатлѣній и 2) *выборъ* опредѣленнаго органа движенія, предназначеннаго для реагированія на различныя впечатлѣнія. Эти опыты комбинируются съ такими, въ которыхъ актъ различенія соединяется съ простой реакціей. Если изъ времени, потребнаго для реакціи различенія и выбора (какъ только-что было указано), вычесть время простой реакціи и различенія, то, очевидно, мы получимъ время, потребное для выбора между различными способами движенія. Это и будетъ то, что называютъ *временемъ выбора*. Обозначимъ время простой реакціи черезъ R, реакцію различенія черезъ R_u, реакцію, предполагающую выборъ и различеніе, черезъ R_{uw}, тогда разность R_{uw}—R_u будетъ время выбора.

По отношенію къ реакціонному движенію здѣсь возможны два случая: или можно опредѣлить, чтобы при одномъ изъ двухъ заранѣе извѣстныхъ впечатлѣній *пустить въ ходъ* волевой импульсъ, выражающійся въ движеніи заранѣе извѣстнымъ способомъ, а при другомъ не пускать въ ходъ совсѣмъ; или можно заранѣе опредѣлить, чтобы при каждомъ изъ двухъ впечатлѣній совершалась опредѣленная волевая реакція, наприм., чтобы при впечатлѣніи A было произведено движеніе правою рукой, при впечатлѣніи B—движеніе лѣвою рукой. Первый случай называютъ простымъ выборомъ или *выборомъ между покоемъ и движеніемъ*; способъ волевой реакціи въ этомъ случаѣ опредѣленъ односторонне: нужно только *рѣшить*, должна-ли воспослѣдовать реакція, или нѣтъ.

Слѣдующая таблица, которая содержитъ три ряда опытовъ различныхъ наблюдателей, даетъ заключеніе о простомъ выборѣ между *движеніемъ* и *покоемъ*. Предметами различенія служили черное и бѣлое. Въ каждомъ рядѣ опытовъ производилась группа опытовъ, въ которыхъ заключались различеніе и выборъ между движеніемъ и покоемъ, и группа съ простымъ различеніемъ, слѣдовавшая за первою группой.

НАБЛЮДАТЕЛИ.	Реакція.		Время выбора между движеніемъ и покоемъ.
	Различеніе.	Различеніе и выборъ.	
Фридрихъ.	0,185	0,368	0,183
Тишеръ.	0,240	0,424	0,184
Вундтъ	0,303	0,455	0,152

Время *сложнаго* выбора между двумя движеніями получается изъ слѣдующей таблицы, въ которой первый столбецъ содержитъ среднія числа всѣхъ опытовъ съ реакціями различенія, второй столбецъ—среднее для реакціи выбора и третій столбецъ—время выбора. На бѣлое реагировалось правою рукой, на черное—лѣвой.

НАБЛЮДАТЕЛИ.	Время реакціи.		Время выбора между двумя движеніями.
	Различеніе.	Различеніе и выборъ.	
Фридрихъ.	0,183	0,514	0,331
Тишеръ.	0,226	0,510	0,284
Вундтъ	0,291	0,479	0,188

Если найти разность времени выбора *между двумя движеніями* и времени *между движеніемъ и покоемъ*, то получимъ слѣдующія цифры: для Фридриха 0,148, для Тишера 0,100, для Вундта 0,036. Отсюда выводъ, что сложный выборъ требуетъ замѣтно бо́льшаго количества времени.

Актъ сложнаго выбора еще усложняется по мѣрѣ того, какъ увеличивается количество движеній, изъ которыхъ нужно произвести выборъ. Чтобы сдѣлать возможнымъ выборъ между многими движеніями, для этого нужно пустить въ ходъ пальцы обѣихъ рукъ *). Такимъ образомъ количество движеній можно

*) Меркель изобрѣлъ приборъ, имѣющій форму фортепіанныхъ клавишей; каждый клавишъ можетъ замыкать и размыкать токъ.

довести до 10. Каждымъ изъ пальцевъ реагируется въ опредѣленномъ случаѣ. Опыты этого рода были произведены подъ руководствомъ Меркеля *), и получились слѣдующіе результаты:

1) Время выбора у всѣхъ реагирующихъ при переходѣ отъ 2 до 10 впечатлѣній обнаруживаетъ возрастаніе, идущее параллельно увеличенію числа впечатлѣній; возрастаніе въ началѣ происходитъ гораздо быстрѣе, чѣмъ при концѣ.

2) Время выбора у различныхъ лицъ обнаруживаетъ значительныя индивидуальныя различія, которыя становятся замѣтными уже при двухъ впечатлѣніяхъ; при 5 впечатлѣніяхъ они значительно возрастаютъ, затѣмъ опять убываютъ, такъ что при 10 впечатлѣніяхъ индивидуальныя различія совершенно уничтожаются.

3) Отъ долгаго упражненія уменьшается время выбора при всякомъ числѣ впечатлѣній.

Нѣкоторые психофизіологи считаютъ указанный нами методъ опредѣленія времени различенія непригоднымъ и прибѣгаютъ къ методамъ, употреблявшимся прежде Дондерсомъ и др. и отвергнутымъ теперь Вундтомъ. Къ числу ихъ относятся *Крисъ*, *Ауэрбахъ* и *Кэттель*. Для этой цѣли они употребляютъ пріемъ, который у Вундта называется методомъ простого выбора. Субъекту говорятъ, что будутъ дѣйствовать два возбужденія: одно — черный цвѣтъ, другое—бѣлый. Онъ долженъ реагировать только въ томъ случаѣ, если появится опредѣленный цвѣтъ, и не реагировать, если явится другой цвѣтъ. Такая реакція совершается послѣ различенія; двигательный импульсъ не можетъ быть посланъ къ рукѣ, если субъектъ не *различилъ*, каково возбужденіе. Но Вундтъ не соглашается съ этимъ. Въ рѣшеніи, должны-ли мы произвести движеніе или нѣтъ,—заключается такой же актъ *выбора*, какъ и въ рѣшеніи, какое изъ данныхъ двухъ движеній должно быть произведено нами; въ первомъ случаѣ выборъ будетъ только болѣе элементарнымъ. Весьма часто можно замѣтить, что между моментомъ апперцепціи и моментомъ произведенія движенія проходитъ нѣкоторое время, занятое размышленіемъ, слѣдуетъ-ли произвести движеніе или нѣтъ.

Простому различенію противопоставляется *апперцепція сложныхъ представленій*, какъ такого процесса, въ которомъ происходитъ не только большое число актовъ различенія, но также *со-*

*) Die zeitlichen Verhältnisse der Willensthätigkeit, Phil. Stud. I, 79 и слѣд.

единеніе различныхъ объектовъ въ одиночное представленіе. Для измѣренія продолжительности такой апперцепціи прилагаются тѣ же методы, что и для опредѣленія различенія; сложное впечатлѣніе заставляютъ длиться столько времени, сколько нужно для того, чтобы оно вполнѣ апперципировалось.

Для цѣлей опредѣленія времени сложной апперцепціи наибольшее удобство представляютъ зрительныя впечатлѣнія и между этими послѣдними построенія въ пространствѣ и числовыя представленія.

Опыты производились слѣдующимъ образомъ: реагирующій воспринималъ числа, начиная отъ однозначныхъ до шестизначныхъ, которыя онъ за послѣдовавшей реакціей отмѣчалъ или произносилъ, такъ что ошибочныя чтенія могли быть легко замѣчены. Числа читались какъ числа, а не какъ цифры, наприм. 310 читалось «триста десять», а не «три, одинъ, нуль». Приведемъ среднія цифры продолжительности апперцепціи при однозначномъ, двузначномъ и т. д. числахъ. Приведенныя цифры представляютъ разность изъ реакцій на сложныя апперцепціи и простыхъ реакцій у тѣхъ же наблюдателей.

	1 знач.	2 знач.	3 знач.	4 знач.	5 знач.	6 знач.
Фридрихъ . .	0,308	0,358	0,386	0,491	0,627	1,079
Тишеръ . . .	0,194	0,276	0,330	0,480	0,704	0,887
Вундтъ . . .	0,270	0,308	0,305	0,418	0,445	0,482

Какъ и нужно было ожидать, времена для апперцепціи чиселъ увеличиваются съ числомъ цифръ, но нельзя было констатировать опредѣленнаго закона увеличенія; увеличеніе незначительно и неправильно до трехзначнаго числа; сильнѣе—при переходѣ къ четырезначнымъ, отъ этихъ—къ пятизначнымъ и отъ этихъ къ шестизначнымъ. Глазъ воспринимаетъ три цифры еще удобно, какъ цѣлое, т.-е. узнаетъ его, какъ одинъ образъ, какъ одна и двѣ цифры. Въ противоположность этому при познаніи пятизначныхъ и шестизначныхъ совершенно непроизвольно является дихотомія (дѣленіе на двѣ части). Четырезначныя разлагаются на пару двузначныхъ. При пятизначныхъ дѣленіе на двѣ и три цифры представляется само собою, равнымъ образомъ и при шестизначныхъ, но только при этихъ послѣднихъ вслѣдствіе симметріи совершается легче, чѣмъ при пятизначныхъ, въ которыхъ

требуется нѣкоторое, хотя и незначительное, время, чтобы прійти къ убѣжденію, что предъ вами дѣйствительно пятизначное число.

Въ качествѣ предметовъ для опредѣленія продолжительности апперцепціи зрительныхъ представленій употреблялись геометрическія фигуры. Здѣсь также старались соблюсти извѣстную градацію; приводились правильные и неправильные треугольники, четыреугольники, пятиугольники и шестиугольники. Нужно было думать, что существуетъ различіе во временахъ апперцепціи, смотря по числу сторонъ, правильности или неправильности фигуры. Однако это предположеніе не подтверждается, такъ какъ по истеченіи короткаго времени всѣ фигуры апперципировались съ одинаковою скоростью.

Укажемъ еще *на отношеніе, существующее между актомъ различенія и выбора*. Законъ этого отношенія былъ впервые найденъ *Тишеромъ* *) въ опытахъ «различенія» и «выбора» въ сферѣ звуковыхъ впечатлѣній. *Чѣмъ дольше у извѣстнаго лица время различенія, тѣмъ короче время выбора, и наоборотъ*. Это можно видѣть изъ сопоставленія слѣдующихъ цифровыхъ данныхъ. Цифры для временъ реакціи расположены въ восходящей степени для каждаго отдѣльнаго наблюдателя. W_1—время простого выбора, W_2—время сложнаго выбора, т.-е. выбора между двумя движеніями, U—время различенія. Буквы надъ цифрами означаютъ фамиліи наблюдателей.

	Wt.	B.	C.Wf.	Rl.	Ml.	D.Wf.	H.	Tt.	Tr.
W_1 =	0,052...	0,071 ..	0,086...	0,110...	0,134...	0,138...	0,154...	0,170...	0,178
U =	0,114...	0,137...	0,127...	0,090...	0,031...	0,049...	0,034...	0,010...	0,020

Далѣе:

	Wt.	C.Wf.	B.	Rl.	D.Wf.	Ml.	Tt.	Tr.	H.
W_2 =	0,033...	0,074...	0,077...	0,109...	0,131...	0,170...	0,172...	0,177...	0,179
U =	0,182...	0,176...	0,111...	0,079...	0,054...	0,029...	0,015...	0,023...	0,027

Если мы теперь возьмемъ ариѳметическую среднюю между W_1 и W_2, между U и U и расположимъ по восходящей степени, то получимъ:

	Wt.	B.	C.Wf.	Rl.	D.Wf.	Ml.	H.	Tt.	Tr.
W =	0,042...	0,074...	0,080...	0,109...	0,135...	0,152...	0,166...	0,171...	0,178
U =	0,148...	0,124...	0,117...	0,084...	0,052...	0,030...	0,030...	0,013,..	0,022

*) *Tischer*. Ueber die Unterscheidung von Schallstärken, Phil. Stud. I, 535.

Изъ этихъ цифръ можно видѣть, что индивидуальныя различія во временахъ выбора какъ разъ противоположны различіямъ во временахъ различенія; а этотъ фактъ указываетъ на родъ психическаго постояннаго, въ которомъ оба психическіе процесса—«различеніе» и «выборъ»—соединяются въ одну такъ сказать единицу и этимъ сглаживаютъ индивидуальныя различія, существующія въ каждомъ отдѣльно. Въ самомъ дѣлѣ, если мы опредѣлимъ сумму временъ выбора и временъ различенія, найденныхъ для одного и того же лица, то получимъ слѣдующія величины:

Wt.	B.	C.Wf.	Rl.	D.Wf.	Ml.	H.	Tt.	Tr.
0,190...	0,198...	0,197...	0,194...	0,187...	0,182...	0,197...	0,184...	0,200

Эти цифры показываютъ, что очень значительныя индивидуальныя различія въ слагаемыхъ сглаживаются въ суммѣ.

Теперь мы достаточно подготовлены, чтобы понять теорію нѣкоторыхъ психологовъ, которые полагаютъ, что въ процессѣ реакціи мы имѣемъ дѣло не съ чисто психическими актами, а съ актами весьма близкими къ физіологическимъ (рефлексамъ). Этотъ взглядъ мы отчасти находимъ и въ школѣ Вундта; такъ мы видѣли, что Л. Ланге признавалъ мускульную реакцію мозговымъ рефлексомъ. Въ этой реакціи вниманіе реагирующаго было всецѣло направлено на двигательный импульсъ. Въ недавнее время Мюнстербергомъ *) были произведены опыты, имѣвшіе цѣлью распространить это понятіе рефлекса и на высшіе умственные акты различенія. Онъ нашелъ, что не только въ простыхъ реакціяхъ перемѣной направленія вниманія можно измѣнять время реакціи, но что это можно сдѣлать и въ сложныхъ актахъ различенія. Въ одной серіи опытовъ для реакціи употреблялись пять пальцевъ; реагирующій долженъ былъ пускать въ ходъ тотъ или другой палецъ, смотря по характеру возбужденія. Такъ, когда произносилось существительное въ именительномъ падежѣ, нужно было реагировать большимъ пальцемъ, для родительнаго—другимъ; точно такъ же съ прилагательными, существительными, мѣстоименіями и т. п., или съ городами, рѣками, животными, растеніями, элементами и т. п. Нужно было при воспріятіи названія, относящагося къ тому или другому классу, реагировать тѣмъ, а не другимъ пальцемъ. Въ другой серіи экспериментовъ реакція состояла въ произношеніи слова въ отвѣтъ на какой-либо вопросъ.

*) *Münsterberg*. Beiträge zur exper. Psychologie, H. I.

«Назовите съѣдобную рыбу». «Назовите первую драму Шиллера». «Кто выше—Юмъ или Кантъ»? «Какая самая лучшая драма Гёте?» Результатъ былъ тотъ, что въ опытахъ этого рода *реакціи были быстрѣе въ тѣхъ случаяхъ, когда вниманіе было направлено на отвѣтъ, чѣмъ въ тѣхъ, когда оно направлено на вопросъ.* Самыя короткія времена реакціи были $^1/_5$ секунды, самыя длинныя—отъ 4 до 8 секундъ.

Гецъ Марціусъ *), въ противоположность Мюнстербергу, полагаетъ, что даже мускульная реакція не есть мозговой рефлексъ, и что различіе между двумя видами реакціи, сенсоріальной и мускульной, не есть различіе *качественное*, а только лишь *количественное*,—различіе не въ родѣ, а въ степени. Мускульная реакція есть также актъ психическій, но только психическій элементъ доведенъ въ немъ до минимума.

Скажемъ еще нѣсколько словъ объ опытахъ надъ *ассоціаціей представленій.* Извѣстно, что ни одно изъ представленій не появляется въ нашемъ сознаніи самостоятельно, а всегда въ связи къ какимъ-нибудь другимъ представленіемъ. Эта связь называется ассоціативною. Само собою понятно, что для того, чтобы данное представленіе вызвало другое, требуется нѣкоторое количество времени. Вотъ это время и принято называть временемъ *воспроизведенія представленій.*

Экспериментаторъ произноситъ односложное слово и въ то же время пускаетъ въ ходъ хроноскопъ; субъектъ долженъ произнести другое слово, которое вызвано этимъ словомъ, и въ то же мгновеніе остановить хроноскопъ. Реакція на воспроизведенное представленіе составляется изъ слѣдующихъ звеньевъ: 1) проведеніе нервнаго возбужденія къ центрамъ; 2) перцепція; 3) различеніе слова; 4) *появленіе воспроизведеннаго по ассоціаціи представленія*; 5) волевое возбужденіе; 6) проведеніе нервнаго возбужденія къ двигательнымъ мускуламъ. Если мы изъ всего времени, нужнаго для совершенія этого процесса, вычтемъ время реакціи и время различенія, то получимъ время, нужное для *репродукціи* или *ассоціаціи.*

Нѣкоторыя ассоціаціи требовали мало времени, другія—много. Это зависѣло отъ характера самихъ ассоціацій. Если привести ассоціаціи въ извѣстные классы, то обнаруживаются различія ихъ

*) Ueber die musculäre Reaction und die Aufmerksamkeit. Phil. Stud. VI, 212 и д.

средней продолжительности, смотря по классамъ. Всѣ ассоціаціи могутъ быть раздѣлены на 3 класса:

1) *Словесныя ассоціаціи*, въ которыхъ извѣстное слово вызываетъ другое только въ силу частаго соединенія съ нимъ, какъ наприм. слова Sturm и Sturmwind.

2) *Внѣшняя ассоціація* представленій, въ которой представленіе, соотвѣтствующее слову, вызываетъ другое представленіе, находящееся съ нимъ во внѣшней связи, наприм., домъ и окно.

3) *Внутренняя ассоціація* представленій, въ которой представленіе, вызванное словомъ, вызываетъ другое представленіе, находящееся съ нимъ въ какомъ-либо отношеніи подчиненія, соподчиненія, зависимости и т. п., какъ напр., собака и плотоядное.

Для этихъ классовъ получились въ среднемъ слѣдующія времена:

Словесная ассоціація.	Внѣшняя ассоціація.	Внутренняя ассоціація.	Наблюдатели.
737	810	730	Р. Б.
762	701	691	М. Т.
977	710	861	С. Г.
623	864	687	В. В.

Есть группа ассоціацій, въ которыхъ дѣло идетъ о простыхъ актахъ логическаго сужденія. И здѣсь, разумѣется, характеръ представленій, съ которыми мы оперируемъ, имѣетъ вліяніе на величину временъ. Такъ скорѣе всего ассоціаціи совершаются въ сужденіяхъ о *конкретныхъ* предметахъ (мачта есть часть корабля), нѣсколько медленнѣе—въ понятіяхъ *состоянія и дѣятельности*, и медленнѣе всего—въ *абстрактныхъ понятіяхъ*. Это можно видѣть изъ слѣдующей таблицы:

Наблюдатели.	Конкретныя понятія.	Понятія состояній.	Абстрактныя понятія.
В.	823	854	317
Б.	625	876	1250
Т.	683	788	1046

III.

Въ психофизіологическихъ изслѣдованіяхъ употребляется нерѣдко *хронографъ*, замѣчательный своею удивительной точностью,

которая доходитъ до 0,0001 сек. Кромѣ точности есть еще одно преимущество этого прибора надъ хроноскопомъ Гиппа. Хроноскопъ удобенъ только для измѣреній промежутковъ между

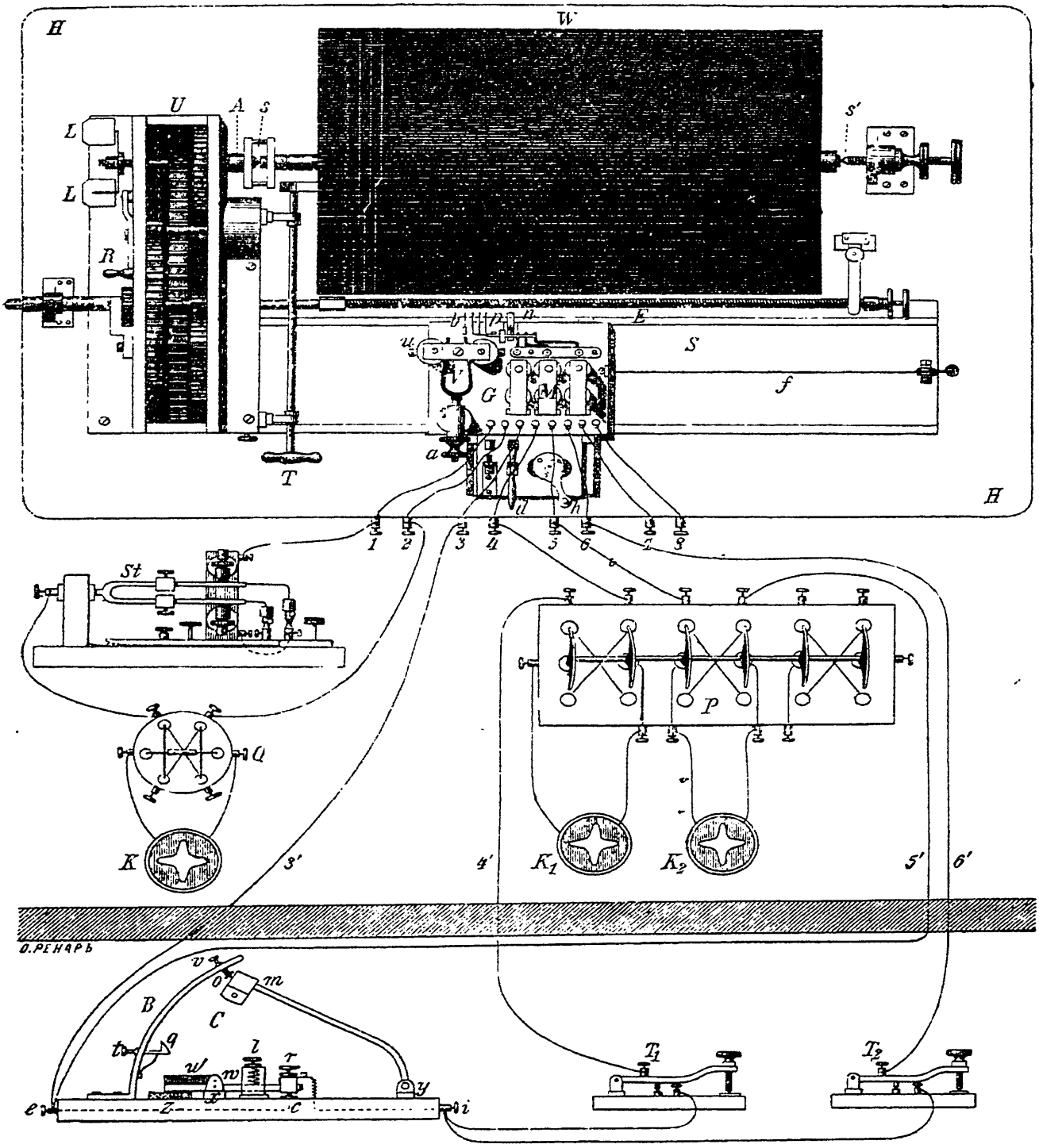

Рис. 2.

двумя дѣйствіями (какъ въ указанныхъ случаяхъ между началомъ дѣйствія возбужденія и реакціоннымъ движеніемъ). Еслибъ ока-

залось нужнымъ измѣрить промежутки между *рядомъ* дѣйствій, непосредственно другъ за другомъ слѣдующихъ, то для этой цѣли лучше всего служитъ хронографъ. Вращающійся цилиндръ (черт. 2) W, покрытый закопченной бумагой, приводится въ движеніе посредствомъ часового механизма U. Важную часть прибора составляетъ гельмгольцевскій камертонъ St съ батареей K. Онъ предназначенъ для того, чтобы перо *b* писало кривую во время вращенія цилиндра. Затѣмъ идутъ два ключа T_1 и T_2, батареи K_1 и K_2 и электромагниты M, къ якорю которыхъ придѣланы приборы съ тремя пишущими остріями *p*. Если ключи замыкаютъ токъ, то якори электромагнитовъ притягиваются, и пишущій приборъ остается неподвижнымъ. Если же разомкнуть токъ, то вслѣдствіе измѣненія положенія якоря пишущій приборъ нѣсколько отклоняется, и линія, имъ проводимая, немного измѣняетъ свое направленіе. Площадка G можетъ свободно двигаться слѣва направо по плоскости, благодаря привѣшенной тяжести. Остріе *b*, связанное съ камертономъ, пишетъ непрерывную кривую. Эта кривая и служитъ для опредѣленія времени. Каждое изъ пишущихъ перьевъ имѣетъ свой отдѣльный ключъ. На чертежѣ представлено дѣйствіе только двухъ перьевъ.

Положимъ, намъ надо узнать, можемъ-ли мы по данному сигналу произвести движеніе обѣими руками *въ одно и то же время*, а если нѣтъ, то какой промежутокъ времени лежитъ между движеніемъ одной и другой рукой? Субъектъ, находящійся въ другой комнатѣ, одну руку кладетъ на ключъ T_1, другую—на T_2. Экспериментаторъ пускаетъ въ ходъ часовой механизмъ; валъ W начинаетъ вращаться. Пускаютъ въ ходъ камертонъ St, и площадка G начинаетъ двигаться слѣва направо. Если же мы придавимъ за ручку *d*, то площадка *G* съ пишущимъ приборомъ придвинется къ валу, такъ что острія перьевъ будутъ прикасаться къ нему и начнутъ писать; перо камертона пишетъ зигзагообразную линію, а другія перья—прямыя. Тогда экспериментаторъ подаетъ сигналъ, чтобы субъектъ *одновременно* реагировалъ обѣими руками. Субъектъ по данному сигналу отнимаетъ руки отъ ключей. Въ такомъ случаѣ вслѣдствіе размыканія тока и отпусканія электромагнитнаго якоря, линіи отклоняются. Если бы реакція обѣими руками совершалась *одновременно*, то уклоненіе линій произошло бы на одномъ и томъ же мѣстѣ (по горизонтальной линіи); а если неодновременно,то уклонъ одной линіи произойдетъ выше

а другой—ниже. Тогда по разстоянію между уклономъ одной и другой линіи легко вычислить время между однимъ и другимъ движеніемъ. Въ самомъ дѣлѣ, положимъ, валъ дѣлаетъ полный оборотъ въ одну секунду, а камертонъ дѣлаетъ тысячу колебаній въ секунду. Тогда на каждое колебаніе придется 0,001 секунды. Мы высчитаемъ число колебаній между однимъ уклономъ и другимъ, и тогда найдемъ число секундъ между однимъ реакціоннымъ движеніемъ и другимъ. Очень важную часть прибора составляетъ такъ называемый *контрольный аппаратъ* С. Назначеніе его такое же, какъ и контрольнаго молотка*).

Употреблялся этотъ приборъ между прочимъ въ опытахъ надъ такъ называемыми *колебаніями вниманія*. Прислушаемся въ ночной тиши къ тиканію карманныхъ часовъ. Звукъ то слышится, то нѣтъ. То же самое и въ едва замѣтныхъ свѣтовыхъ и осязательныхъ впечатлѣніяхъ. Это явленіе было изслѣдовано *Н. Н. Ланге***) при помощи гипповскаго хроноскопа и хронографа. Аппаратъ помѣщался въ отдѣльной комнатѣ. Реагирующій субъектъ воспринималъ едва замѣтное возбужденіе (слуховое, зрительное и т. п.). Какъ только онъ замѣчалъ, что возбужденіе дошло до порога сознанія, онъ тотчасъ открывалъ ключъ и такимъ образомъ пускалъ въ ходъ стрѣлки хроноскопа. Въ слѣдующій разъ онъ замыкалъ ключъ, и тогда стрѣлки останавливались. Такимъ образомъ можно было точно опредѣлить время между двумя увеличеніями интенсивностей или продолжительность одного колебанія. Н. Н. Ланге нашелъ, что при электрическихъ кожныхъ колебаніяхъ этотъ періодъ равняется 2,5—3,0 сек.; въ свѣтовыхъ ощущеніяхъ 3,0—3,4 сек., въ слуховыхъ ощущеніяхъ 3,5—4,0. Такія же колебанія онъ наблюдалъ и въ области образовъ. Здѣсь колебанія ихъ короче, чѣмъ въ непосредственныхъ ощущеніяхъ. Ихъ промежутокъ 2,0—3,6 сек. Это изслѣдовалось при помощи гипповскаго хроноскопа.

Приспособленіе для изслѣдованія колебаній вниманія въ случаѣ если дѣйствовали одновременно *два* впечатлѣнія было нѣсколько сложнѣе. Для этой цѣли Н. Н. Ланге пользовался хронографомъ. Наприм., *одновременно* дѣйствуютъ два впечатлѣнія, слуховое и зрительное; то и другое обнаруживаетъ колебанія. Од-

*) Подробное описаніе хронографа у Вундта, Phys. Psych. II³ 278—283. Phil. Stud. IV, 456—470.

**) *N. Lange.* Beiträge zur Theorie d. sinnlichen Aufmerksamkeit und der activen Apperception, Phil. Stud. IV, 390.

нимъ ключомъ онъ пользовался для регистрированія колебаній слуховыхъ впечатлѣній, а другимъ—для зрительныхъ. Изъ этихъ опытовъ оказалось, что оба процесса соединяются въ правильно періодическую смѣну. Образуются два періода, одинъ болѣе короткій, другой болѣе продолжительный, такъ что, наприм., у одного наблюдателя переходъ отъ зрительнаго впечатлѣнія къ слуховому равнялся 1,6 сек., а отъ слухового къ зрительному—2,3 сек.

Н. Н. Ланге предполагаетъ, что причина колебаній *центральнаго* происхожденія, вопреки, наприм., мнѣнію Урбанчича, который, изслѣдовавъ эти явленія въ области слуховыхъ впечатлѣній, полагалъ, что причина колебаній *периферическая*, а именно—утомленіе слухового нерва. Изъ многихъ доказательствъ, приводимыхъ г. Ланге въ пользу центральнаго происхожденія этихъ колебаній, самымъ убѣдительнымъ по-нашему является то, что и *образы* воспоминанія также подлежатъ этому періодическому колебанію.

IV.

Въ психофизіологическихъ изслѣдованіяхъ обращаетъ на себя вниманіе также слѣдующая проблема*). Данъ рядъ правильно смѣняющихся представленій, и въ этотъ рядъ врывается постороннее впечатлѣніе. Спрашивается, съ какимъ изъ членовъ даннаго ряда представленій апперцепція свяжетъ новое представленіе? Съ тѣмъ-ли, съ которымъ побочное впечатлѣніе совпадаетъ по времени, или, можетъ быть, съ другимъ?

Для опытовъ такого рода всего удобнѣе брать рядъ зрительныхъ представленій, для посторонняго же раздраженія пользоваться звукомъ, а также осязательными, электрическими и т. п. раздраженіями. Обыкновенно употребляютъ указатель, движущійся по круглому циферблату равномѣрно и достаточно медленно, такъ чтобы его положеніе въ каждый моментъ могло быть явственно воспринимаемо. Часовой механизмъ, приводящій въ движеніе указатель, устраивается такъ, что черезъ бо́льшій или меньшій промежутокъ времени, продолжительность котораго можетъ быть измѣняема по произволу наблюдателя, онъ производитъ ударъ въ колокольчикъ.

---

*) *Wundt.* Phys. Psych. II³ 334—348, русск. пер. 807–823.

При этихъ наблюденіяхъ возможны три случая: 1) Или звукъ апперципируется въ тотъ самый моментъ, въ который указатель показываетъ дѣйствительное время звука; тогда, слѣдовательно, не наблюдается никакой перестановки представленій во времени. Или 2) звукъ воспринимается одновременно съ болѣе позднимъ положеніемъ указателя. Въ этомъ случаѣ мы имѣемъ перестановку представленій во времени, которая можетъ быть названа *положительною*. Наконецъ 3) ударъ колокольчика можетъ быть связанъ въ представленіи съ положеніемъ стрѣлки, соотвѣтствующимъ болѣе раннему времени чѣмъ дѣйствительный моментъ звука; тогда перестановка будетъ *отрицательною*. Положительная перестановка, повидимому, самая естественная, потому что актъ апперцепціи всегда требуетъ нѣкотораго времени. На самомъ же дѣлѣ всего чаще получается, наоборотъ, отрицательная перестановка представленій, т.-е. звукъ слышится раньше, чѣмъ онъ дѣйствительно производится.

Впрочемъ, необходимо замѣтить, что во всѣхъ этихъ опытахъ точное комбинированіе звука съ опредѣленнымъ положеніемъ указателя требуетъ извѣстнаго времени, такъ что *одного оборота стрѣлки не бываетъ достаточно.* Движеніе указателя должно наблюдаться въ продолженіе нѣкотораго времени, причемъ и звуковыя впечатлѣнія образуютъ правильный рядъ (такъ какъ при каждомъ полномъ оборотѣ стрѣлки происходитъ по одному удару въ колокольчикъ); такимъ образомъ получается одновременное теченіе двухъ разнородныхъ рядовъ представленій, и быстрота теченія какъ того, какъ и другого ряда можетъ имѣть вліяніе на явленіе.

Для измѣренія этого явленія, извѣстнаго подъ названіемъ *психологической перестановки во времени*, Вундтъ пользовался такъ называемымъ *маятниковымъ аппаратомъ*. Этотъ приборъ (черт. № 3) представляетъ въ сущности часы съ маятникомъ, длина котораго можетъ быть измѣняема. На верху столба M прикрѣплены скàла S съ указателемъ Z. На оси стрѣлки Z находится маленькое зубчатое колесо *y*. Стрѣлка можетъ быть поставлена на оси какъ угодно. На той же сторонѣ столба находятся молоточекъ *q* и рычагъ H, оба на общей оси. Головка молоточка *q*, при извѣстномъ положеніи оси рычага, ударяетъ въ колокольчикъ G. На концѣ лѣваго плеча рычага сидитъ молоточекъ *r*, снабженный головкою изъ слоновой кости и предназначенный

для осязательнаго раздраженія. На передней сторонѣ столба M находится часовой механизмъ U съ маятникомъ. Благодаря осо-

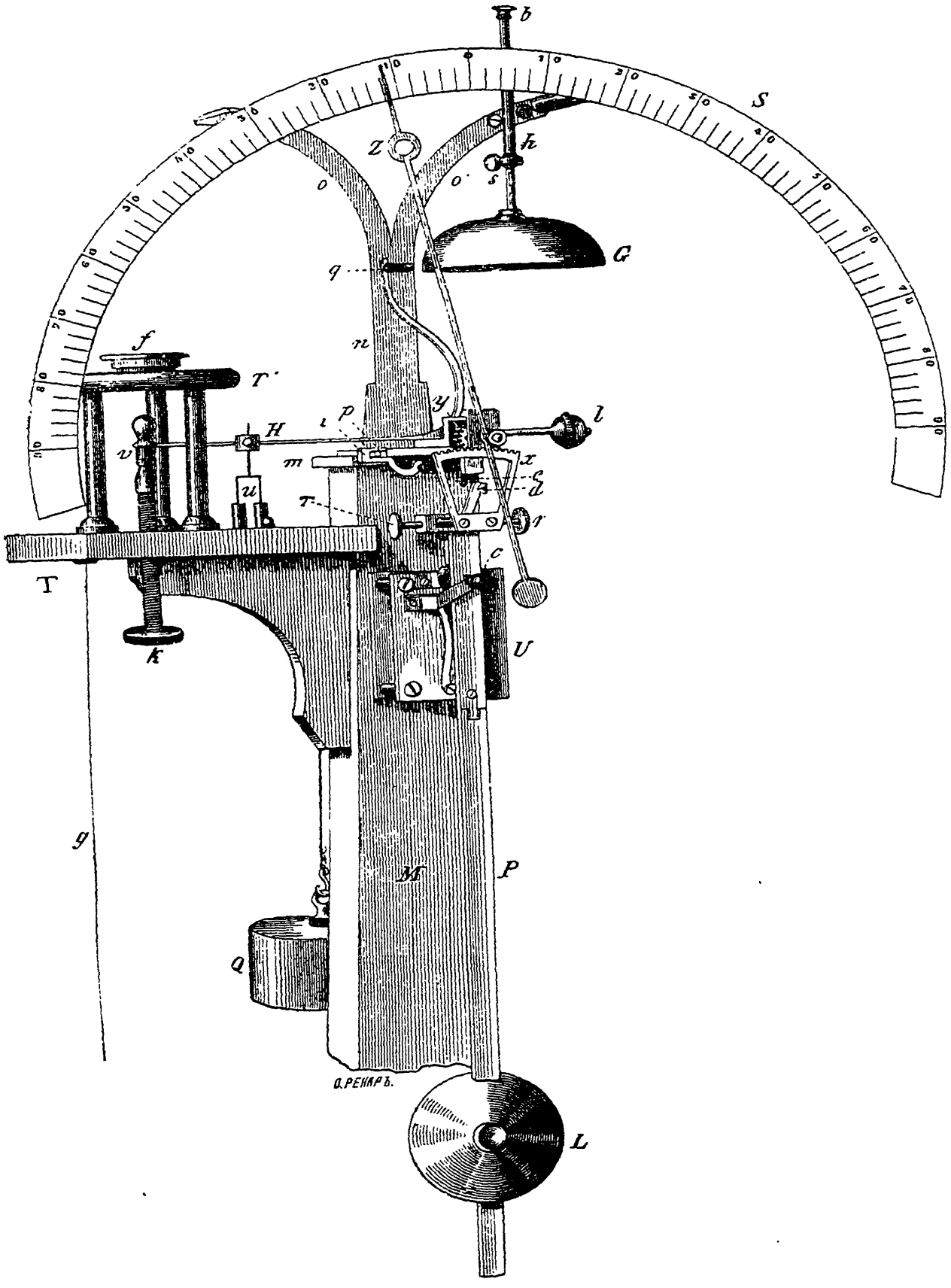

Рис. 3.

бому приспособленію часового механизма, амплитуда качаній маятника можетъ быть взята различною въ довольно широкихъ границахъ. Сущность прибора состоитъ въ томъ, что на скалѣ S можетъ вращаться указатель Z съ любой скоростью, и въ рядъ производимыхъ ими впечатлѣній можетъ вставляться *звуковое, осязательное* и т. п. возбужденіе *въ любой* моментъ. Мы не можемъ здѣсь приводить цифръ, а замѣтимъ только, что на характеръ перестановки, т.-е. на отрицательность и положительность ея, самое существенное вліяніе имѣетъ скорость проходящихъ впечатлѣній. Эта же скорость имѣетъ вліяніе и на величину перестановки.

Что же касается до причинъ перестановки времени, то ее можно объяснять слѣдующимъ образомъ. Какъ замѣчено было раньше, правильное повтореніе возбужденій, располагающихся въ извѣстномъ порядкѣ, имѣетъ существенное значеніе для явленій перестановки времени, т.-е. стрѣлкѣ нужно сдѣлать нѣсколько оборотовъ, чтобы дать возможность этому явленію. Вслѣдствіе повторныхъ движеній происходитъ не только то, что апперцепція напередъ приготовляется, но даже если это приготовленіе происходитъ въ правильные интервалы, то и самое впечатлѣніе воспроизводится непосредственно. Въ данномъ случаѣ, если кругъ сдѣлаетъ нѣсколько оборотовъ въ правильные промежутки времени, то *мы начинаемъ воспроизводить звукъ чрезъ эти промежутки, даже если бы онъ и не появлялся.* Это дѣлаетъ понятнымъ фактъ отрицательной перестановки. Именно, лишь только между напряженіемъ воспроизводимаго впечатлѣнія и появленіемъ дѣйствительнаго остается небольшой промежутокъ времени, оба они сливаются. Но можетъ быть и такой моментъ, когда *интенсивно воспроизведенное впечатлѣніе можетъ быть принято за моментъ дѣйствительнаго впечатлѣнія.* Въ опытахъ съ простой реакціей въ аналогичныхъ случаяхъ напряженіе вниманія реагирующаго доходитъ до такой степени, что часто производится реакція не только на то впечатлѣніе, на которое не слѣдовало реагировать, но реагируется даже на впечатлѣніе, которое еще не успѣло появиться. То же самое имѣетъ мѣсто и здѣсь.

Нѣсколько болѣе сложныя условія для опыта представляются въ томъ случаѣ, если въ качествѣ присоединяющихся впечатлѣній будетъ взято не одно представленіе, а нѣсколько. Рядъ та-

кихъ опытовъ былъ произведенъ В. Ѳ. Чижомъ *). Въ первомъ ряду производились опыты съ перестановкой времени для простыхъ представленій. Въ рядъ зрительныхъ представленій вставляется звукъ колокольчика, или осязательное ощущеніе, или наконецъ электрическое возбужденіе. Во второмъ ряду шли опыты съ перестановкой времени для двухъ возбужденій и наконецъ въ послѣднемъ, въ пятомъ ряду, съ перестановкой времени для пяти впечатлѣній, такъ что вниманіе должно было указать мѣсто стрѣлки, когда дѣйствовала вся эта группа возбужденій **).

Для одного возбужденія перестановка всегда была отрицательной. Г. Чижъ всегда слышалъ звукъ слишкомъ рано. Когда присоединились и другія впечатлѣнія, то перестановка сначала сдѣлалась равной нулю, а затѣмъ *положительной*, т.-е. впечатлѣнія были связаны съ положеніемъ стрѣлки, которое было очень позднимъ. Это замедленіе было больше въ томъ случаѣ, когда одновременныя возбужденія были разнородны (электрическія и осязательныя возбужденія на различныхъ пунктахъ, простое осязательное возбужденіе, различные звуки), чѣмъ когда всѣ возбужденія были одного и того же рода. Возрастаніе замедленія дѣлалось относительно меньшимъ съ каждымъ добавочнымъ возбужденіемъ, такъ что, по всей вѣроятности, шесть впечатлѣній дали бы тѣ же результаты, что и пять ***).

Внезапно наступающее уменьшеніе отрицательной перестановки времени объясняется слѣдующимъ образомъ. Если къ одному впечатлѣнію присоединится еще другое, то этимъ самымъ напряженіе вниманіе затрудняется, и поэтому напряженіе будетъ требовать болѣе продолжительнаго времени, чѣмъ при одномъ впечатлѣніи.

V.

Есть еще вопросъ, который привлекалъ психофизіологовъ, это именнно вопросъ объ *объемѣ сознанія*, другими словами—о числѣ представленій, которыя одновременно могутъ находиться въ со-

*) *Woldemar von Tchisch.* Ueber die Zeitverhältnisse der Apperception einfacher und zusammengesetzter Vorstellung, untersucht mit Hülfe der Complicationsmethode. Phil. Stud. II, 603—634.

**) Въ пятомъ ряду были слѣдующія побочныя возбужденія: звукъ колокола, ударъ молоточка, осязательное возбужденіе и 2 электрическихъ кожныхъ возбужденія.

***) См. *James.* Principles of Psychology, т. I, стр. 414.

знаніи, и именно въ полѣ сознанія, а не въ свѣтломъ пунктѣ его. Нѣкоторые психологи предполагаютъ, что въ сознаніи одновременно можетъ существовать только одно представленіе (Вайцъ, Штейнталь), другіе, что ихъ можетъ существовать множество. Фортлаге и Гербартъ думали, что представленій въ сознаніи въ данный моментъ должно быть два. Гамильтонъ предполагалъ, что можетъ быть 6—7 одновременныхъ впечатлѣній. Посмотримъ, къ какимъ результатамъ приводитъ экспериментальная психологія *).

На первый взглядъ казалось бы, что для опредѣленія объема сознанія больше всего пригодны наблюденія надъ одновременными и мгновенными впечатлѣніями; но это не такъ, потому что въ этомъ случаѣ мы получаемъ полную неопредѣленность границъ поля сознанія. Это неудобство устраняется въ томъ случаѣ, если мы возьмемъ послѣдовательныя впечатлѣнія. Для этой цѣли лучше всего пользоваться слуховыми впечатлѣніями, такъ какъ они оставляютъ очень непродолжительный слѣдъ. Такимъ образомъ проблема эта рѣшается для одного спеціальнаго случая, именно для случая правильно другъ за другомъ слѣдующихъ слуховыхъ впечатлѣній.

При апперцепціи представленій, слѣдующихъ другъ за другомъ, когда мы апперципируемъ каждое новое представленіе, предшествующія представленія удаляются все больше и больше отъ свѣтлой точки сознанія, и по окончаніи извѣстнаго ряда первое представленіе ряда такъ сильно отдалится отъ нея, что въ моментъ апперцепціи новаго представленія оно достигаетъ почти границы сознанія. Если бы намъ удалось опредѣлить, какое по счету представленіе въ ряду предшествовавшихъ при апперцепціи новаго представленія именно достигаетъ предѣла сознанія, то мы были бы въ состояніи опредѣлить «объемъ» послѣдняго для случая другъ за другомъ слѣдующихъ представленій.

Надо обратить вниманіе на то обстоятельство, что мы говоримъ «объемъ *сознанія*», а не «объемъ апперцепціи», такъ какъ между тѣмъ и другимъ есть извѣстное различіе. Если бы мы употребляли *мгновенныя* одновременно дѣйствующія впечатлѣнія, то мы могли бы опредѣлить только число впечатлѣній, которое можетъ быть *апперципировано*; когда мы апперципируемъ впечатлѣнія, то

*) *Dietze.* Untersuchungen über den Umfang des Bewusstseins bei regelmässig auf einander folgenden Schalleindrücken, Phil. Stud. II, 362—393.—*Wundt.* Phys. Psych. II³ 246—253.

ясно сознаемъ, что мы могли бы воспринять еще извѣстное число впечатлѣній, которое находится внѣ свѣтлаго пункта сознанія. Опыты надъ объемомъ апперцепціи производились *Кэттелемъ* *). Оказывается, что можно апперципировать одновременно отъ 4 до 5 зрительныхъ впечатлѣній, если эти впечатлѣнія будутъ безсвязны (линіи, буквы, цифры). Это число возрастаетъ почти втрое, когда впечатлѣнія входятъ въ составъ какого-нибудь уже извѣстнаго представленія.

Для рѣшенія вопроса объ объемѣ сознанія въ указанномъ смыслѣ пользовались двумя метрономами, которые могли съ извѣстной скоростью выбивать извѣстное число ударовъ. Одинъ, положимъ, выбивалъ 16 ударовъ, другой вслѣдъ за нимъ выбивалъ также 16 ударовъ, и если для сознанія казалось, что то и другое число ударовъ тождественно, то можно было сдѣлать выводъ, что соз-

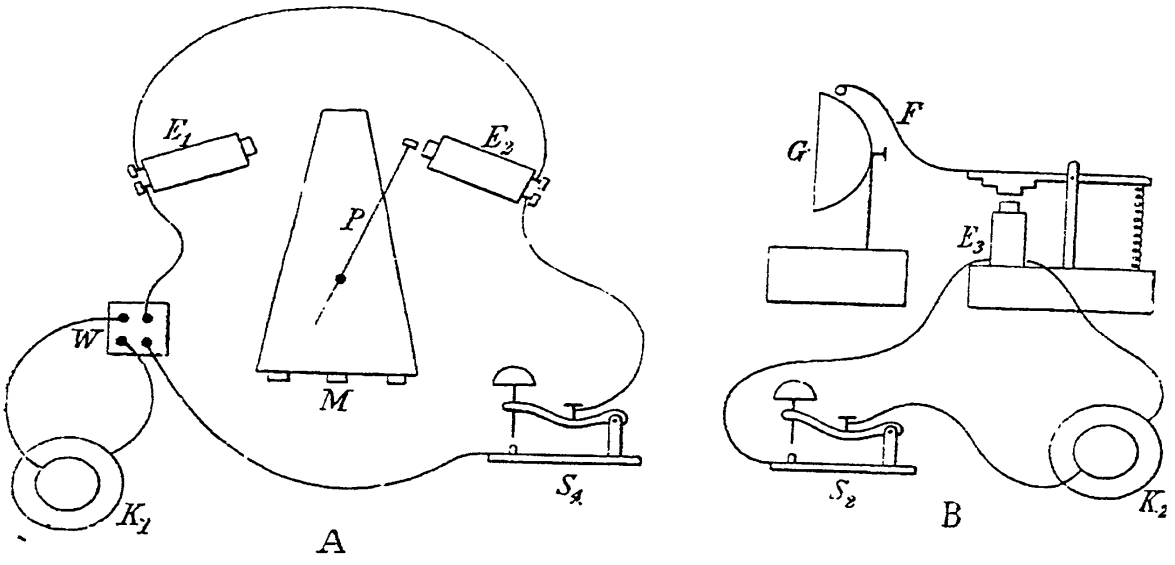

Рис. 4.

наніе можетъ схватить одновременно 16 слуховыхъ впечатлѣній. Другими словами, если мы опредѣлимъ, какое количество ударовъ метронома можетъ быть воспринято въ одну группу, при чемъ для нашего сознанія равенство группъ, слѣдующихъ другъ за другомъ, остается еще яснымъ, то мы такимъ образомъ можемъ опредѣлить *объемъ сознанія*.

Для этой цѣли употребляется слѣдующій приборъ (черт. 4). Онъ состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ частей A и B. Съ двухъ

*) *Cattel*, Phil. Stud. III, стр. 121 слѣд.

сторонъ метронома M устанавливаютъ по одному электромагниту E_1 и E_2; оба они соединены посредствомъ одной проволоки. Электромагнитъ E_1 однимъ полюсомъ соединенъ съ цѣпью K_1. Отъ электромагнита E_2 проволока ведетъ къ ключу S_1, который съ другой стороны соединенъ съ батареей K_1. Кромѣ того въ цѣпь введенъ коммутаторъ W. Оба электромагнита E_1 и E_2 установлены такимъ образомъ, что стержень метронома (P) почти касается ихъ своею верхнею частью и вслѣдствіе этого можетъ быть останавливаемъ электромагнитомъ, находящимся къ нему ближе. При такомъ приспособленіи для насъ всегда оказывается возможнымъ останавливать стержень метронома послѣ любого числа ударовъ, четнаго или нечетнаго. Для того, чтобы отмѣчать начало и конецъ группы ударовъ метронома, служитъ приспособленіе B. Оно состоитъ изъ металлическаго колокольчика G, молотокъ котораго F приводится въ движеніе посредствомъ электромагнита E_3, для котораго цѣпь K_2 производитъ электрическій токъ. Мгновенное замыканіе тока посредствомъ замыкателя S_2 производитъ ударъ колокольчика. Это приспособленіе даетъ возможность производить ударъ колокольчика одновременно съ любымъ ударомъ метронома. Наблюдатель одной рукой посредствомъ замыканія цѣпи K_1 останавливаетъ стержень метронома; другой рукой, замыкая цѣпь K_2, онъ можетъ выдѣлить посредствомъ звука колокольчика любой ударъ изъ ряда ударовъ метронома. Послѣ нѣкотораго упражненія оказывается возможнымъ производить совпаденіе любого удара метронома и звука колокольчика съ полною точностью.

Чтобы показать, какъ производятся опыты, приведемъ слѣдующіе примѣры. Положимъ, мы при помощи одного метронома производимъ рядъ звуковыхъ впечатлѣній, состоящій изъ 8 звуковъ. Это число мы назовемъ *нормальнымъ*. Затѣмъ мы при помощи другого метронома будемъ производить другое (нѣсколько большее или меньшее) число впечатлѣній. Эти числа мы назовемъ *числами сравненія*. И затѣмъ посмотримъ, какъ отнесется наше сознаніе къ этимъ числамъ, или каково будетъ наше сужденіе о нихъ. Итакъ пусть будетъ:

Нормальное число 8.

Числа для сравненія:	7	8	7	9	9	8	7	8	9	8
Сужденіе:	—	меньше.	рав.	мен.	бол.	рав.	рав.	мен.	бол.	бол.	бол.

Тогда мы опредѣляемъ процентное отношеніе вѣрныхъ случаевъ къ общему числу случаевъ и находимъ степень согласія 0,8.

Такимъ способомъ для различныхъ временъ колебанія метронома нужно было найти то число ударовъ маятника, при которыхъ равенство или различіе нормальнаго ряда и ряда сравненія могло быть правильно оцѣниваемо, и притомъ такъ, чтобы для сознанія равенство или неравенство представлялось вполнѣ отчетливо. Опыты показали, что есть извѣстный промежутокъ времени, который представляетъ самыя благопріятныя условія для воспріятія возможно большаго числа впечатлѣній, и что за этимъ предѣломъ число впечатлѣній, которое можетъ быть воспринято, уменьшается какъ при увеличеніи, такъ и при уменьшеніи скорости. Эта скорость лежитъ между 0,3—0,18 сек.

При производствѣ опытовъ оказалось, что сознаніе облегчаетъ себѣ схватываніе слѣдующихъ другъ за другомъ впечатлѣній тѣмъ, что дѣлитъ ихъ ритмически. Такимъ образомъ, наприм., рядъ въ 24 впечатлѣнія дѣлится на 4 группы по 6, или на 3 группы по 8 впечатлѣній. Оказалось также, что свойство числа впечатлѣній для воспріятія представляетъ то благопріятныя, то неблагопріятныя условія; особенно очевидно это преимущество имѣетъ *четное* число предъ *нечетнымъ*. Наибольшее число впечатлѣній, которое можетъ быть воспринято при данной скорости слѣдованія, есть четное. Если четное число вполнѣ удобно можетъ быть воспринимаемо, то другое нечетное даже меньшее на единицу не всегда можетъ быть воспринимаемо съ одинаковою легкостью. Наибольшее число впечатлѣній, могущихъ быть воспринятыми при отсутствіи дѣленія на группы,—16 для четныхъ впечатлѣній и 15 для нечетныхъ. Въ томъ случаѣ, если при воспріятіи послѣдовательныхъ впечатлѣній употребляется ритмическое дѣленіе на группы, число впечатлѣній доходитъ до 40. Между четными числами особенное преимущество имѣютъ числа 4, 6, 8 и 16; во второй линіи идутъ числа 10, 12, 14, 18. Что касается нечетныхъ чиселъ, то 3, 5 и 7 впечатлѣній самыя удобныя для воспріятія, затѣмъ 9 и 15. Самые трудные ряды въ 11 и 13 впечатлѣній; ряды въ 17 впечатлѣній невозможны для воспріятія *).

*) См. возраженіе *Schumann:* Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane I, 1. Отвѣтъ Вундта Philos. Stud. VI, 250—260.

VI.

Разсмотримъ еще вопросъ *«о чувствѣ времени»* *). *Какъ великъ кажется намъ данный промежутокъ времени, когда мы его воспроизводимъ?* Для отвѣта на этотъ вопросъ экспериментаторы пользовались ударами метронома; одинъ метрономъ производитъ данный интервалъ (промежутокъ) времени t, а другой метрономъ производитъ другой интервалъ ϑ, который служитъ для сравненія. Метрономъ устроенъ такъ, какъ въ опытахъ съ объемомъ сознанія. Механизмъ метронома, производившій *нормальное время* t, въ продолженіе извѣстнаго опыта оставался неизмѣннымъ, такъ что онъ могъ выбивать только опредѣленный интервалъ времени. Механизмъ другого метронома, служившаго для того, чтобы производить время сравненія, можно было измѣнять такимъ образомъ, что время, которое онъ выбивалъ, могло измѣняться.

Въ каждомъ отдѣльномъ рядѣ опытовъ производилось сначала нормальное время t, а затѣмъ по прошествіи нѣкоторой паузы время сравненія ϑ. Въ первомъ опытѣ ϑ принималось равнымъ t. Въ послѣдующихъ опытахъ чрезъ посредство измѣненія механизма второго метронома производилось измѣненіе въ величинѣ ϑ, т.-е. удлинненіе или укороченіе; и это удлинненіе и уменьшеніе производилось до тѣхъ поръ, пока время сравненія для экспериментирующихъ не казалось вполнѣ отчетливо, какъ большее или какъ меньшее, чѣмъ нормальное время. Послѣ того, какъ достигнутъ этотъ предѣлъ, метрономъ сравненія опять измѣняется такимъ образомъ, чтобы для реагирующихъ различіе между нормальнымъ временемъ и временемъ сравненія сдѣлалось равнымъ нулю. Для ясности возьмемъ слѣдующіе примѣры. Положимъ, намъ дано:

Нормальное время t = 0,400 сек.							
Время сравненія ϑ =	0,400.	0,380.	0,350.	0,320.	0,350.	0,380.	0.400.
Сужденіе	равно.	меньше.	м.	м.	м.	м.	равно.
Затѣмъ:							
Время сравненія ϑ =	0,400.	0,423.	0,447.	0,476.	0,500.	0,536.	0,500.
Сужденіе	равно	р.	р.	р.	больше.	б.	б.

*) *Kollert.* Untersuchungen über den Zeitsinn, Philos. Stud. I, 79 слѣд.
Estel. Neue Versuche über den Zeitsinn, Phil. Stud. II, 37.
Mehner. Zur Lehre vom Zeitsinn, Phil. Stud. II, 546.
Glass. Kritisches u. exper. über den Zeitsinn, Phil. Stud. IV.
Wundt. Phys. Psych. II³, 348—359.

Наконецъ

Время сравненія ϑ = 0,476. 0,447. 0,400.
Сужденіе . . . . . равно. р. р.

Такимъ образомъ изъ каждаго ряда опытовъ мы получаемъ четыре величины времени сравненія, которыя группируются послѣдующей схемѣ:

меньше — опять равно, больше — опять равно

и ариѳметическое среднее

$$\frac{\text{меньше} + \text{опять равно}}{2} \quad \text{и} \quad \frac{\text{больше} + \text{опять равно}}{2}$$

Такимъ образомъ мы можемъ найти среднюю *ошибку оцѣнки* между t и ϑ. Эта ошибка въ воспроизведеніи времени можетъ увеличиваться и уменьшаться въ зависимости отъ величины нормальнаго времени t. Есть моментъ, когда эта ошибка доходитъ до минимума. Этотъ моментъ, когда данный интервалъ времени воспроизводится довольно точно, называется *пунктомъ безразличія.*

Если отдалиться отъ пункта безразличія въ обѣ стороны, то мы замѣтимъ, что *большіе промежутки времени воспроизводятся въ меньшемъ видѣ, а меньшіе кажутся въ большемъ видѣ, чѣмъ въ дѣйствительности.* Такъ, наприм., вмѣсто 0,4 сек. мы воспроизводимъ бо̀льшую величину, приблизительно около 0,436 сек. Если намъ дается величина приблизительно около 0,7, то въ нашемъ сознаніи величина, равная ей, будетъ тоже около 0,7. Въ этой величинѣ мы и находимъ *пунктъ безразличія.* Если бы намъ была дана какая-нибудь величина бо̀льшая 0,7 сек., наприм. 1 секунда, то мы, желая воспроизвести равную ей величину, всегда воспроизведемъ величину меньшую, приблизительно около 0,88.

При тщательномъ наблюденіи оказалось, что пунктъ безразличія въ вышеуказанномъ смыслѣ имѣетъ очень постоянное положеніе, которое даже у различныхъ индивидуумовъ отличается чрезвычайнымъ постоянствомъ, что̀ показываютъ цифры различныхъ наблюдателей: 0,725, 0,710, 0,739, 0,707. Такимъ образомъ получается средняя приблизительная цифра 0,72, какъ такая, въ которую *воспроизведенное приблизительно равняется дѣйствительному времени.*

Для изслѣдованій чувства времени теперь стали употреблять особенный приборъ, извѣстный подъ именемъ *прибора для чув-*

ства времени (черт. 5). На подставкѣ находится металлическій кругъ, раздѣленный на извѣстное число частей; къ этому кругу могутъ прикрѣпляться размыкатели въ какомъ угодно числѣ и въ какомъ угодно мѣстѣ. Размыкатели устроены такимъ образомъ, что могутъ при самомъ легкомъ прикосновеніи къ нему безъ всякаго шума размыкать токъ. Внутри указаннаго круга находится другой кругъ, который приходитъ во вращательное движеніе, благодаря часовому механизму; кругъ этотъ снабженъ штифтомъ s. Звукъ производится при помощи электромагнитнаго молоточка G. На рисункѣ мы можемъ видѣть, какъ весь аппа-

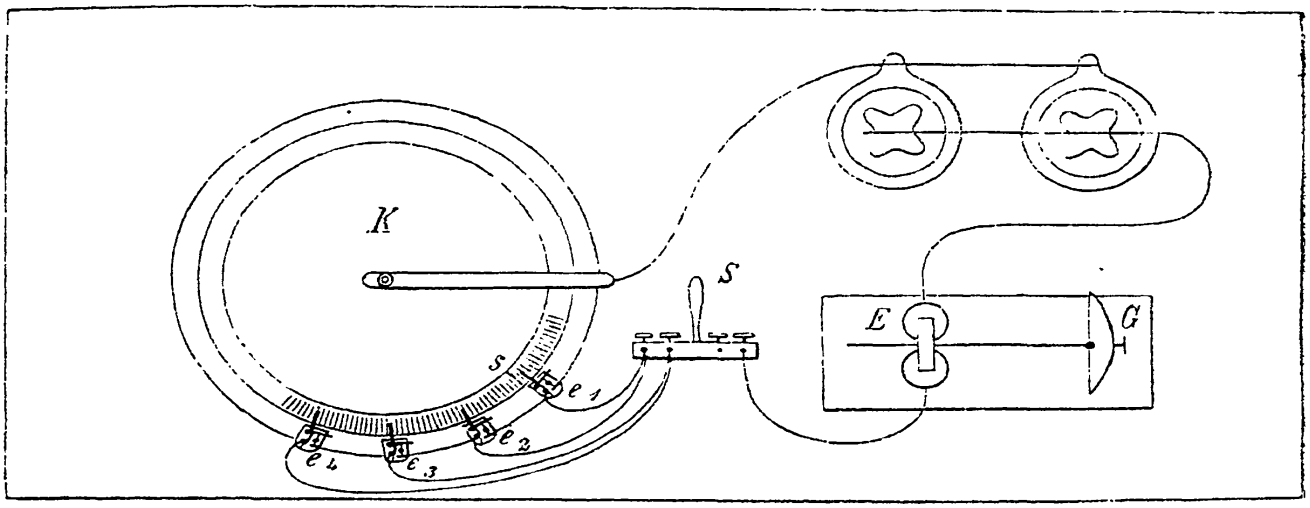

Рис. 5.

ратъ соединяется съ батареей. Если мы пустимъ въ ходъ средній кругъ со штифтомъ s, то произойдетъ движеніе (по чертежу) справа налѣво; въ моментъ прикосновенія штифта s къ какому-нибудь размыкателю токъ замкнется, якорь электромагнита E притянется внизъ и раздастся короткій звукъ молоточка G; но въ то же время придатокъ размыкателя отойдетъ въ сторону, и токъ разомкнется; то же самое произойдетъ и съ другими размыкателями. Однимъ словомъ, штифтъ s при прикосновеніи къ размыкателю производитъ звукъ. Такимъ образомъ, если средній кругъ сдѣлаетъ такое движеніе, чтобы штифтъ его задѣлъ всѣ четыре размыкателя, то мы получимъ три интервала. Первый интервалъ отъ e_1 до e_2; второй—отъ e_2 до e_3; третій отъ e_3 до e_4. Такъ какъ намъ извѣстно то время, которое нужно для того, чтобы кругъ сдѣлалъ полный оборотъ, то мы при помощи дѣленій круга можемъ произвольно варіировать интервалы.

Положимъ, данъ интервалъ t, который остается неизмѣннымъ; нужно сравнить его съ другимъ интерваломъ ϑ, который мы будемъ измѣнять такъ, какъ это было указано выше. Для этого разставимъ размыкатели какъ у насъ на чертежѣ; тогда интервалъ t образуется размыкателями e_1 и e_2; интервалъ e_2—e_3 будетъ промежуточный (паузой) между нормальнымъ интерваломъ и интерваломъ сравненія; интервалъ сравненія ϑ образуется размыкателями e_3 и e_4; его мы можемъ увеличивать и уменьшать. Для этого намъ нужно только размыкатель e_4 или отдалять, или приближать къ e_3. Это именно тотъ способъ изслѣдованія, съ которымъ мы познакомились выше.

Но есть еще одинъ способъ, которымъ въ недавнее время пользовался Глассъ. Надо замѣтить, что въ этомъ приборѣ есть особенное приспособленіе, при помощи котораго можно мгновенно останавливать вращеніе средняго круга. Пользуясь этимъ, можно поступать слѣдующимъ образомъ. Положимъ, намъ данъ интервалъ t (размыкатели e_1—e_2),—нужно узнать, *какой интервалъ мы можемъ сдѣлать равнымъ этому интервалу*. Для этого мы пользуемся только двумя размыкателями e_1 и e_2. Заставляемъ вращаться средній кругъ, и размыканіемъ или замыканіемъ тока посредствомъ e_1 и e_2 мы получаемъ интервалъ t. Тогда мы стараемся остановить посредствомъ указаннаго приспособленія кругъ въ тотъ моментъ, когданамъ покажется, что уже прошелъ интервалъ времени t. Въ такомъ случаѣ по положенію штифта s мы можемъ видѣть, какой у насъ получился интервалъ.

У Эстеля пунктомъ безразличія оказалось не только число 0,72, но и кратныя этого числа—0,72×2; 0,72×3; 0,72×4 и т. д.

Такимъ образомъ оцѣнка времени бываетъ самой точной не только въ точкѣ собственно безразличія, но также и при кратныхъ ихъ относительнаго максимума точности. Этотъ результатъ между прочимъ указываетъ *на ритмическое дѣленіе нашихъ представленій*. Въ болѣе позднихъ изслѣдованіяхъ Гласса оказалось, что пунктомъ безразличія было другое число, именно 0,125 и его кратныя: 0,125×2, 0,125×3, т.-е. 2,5; 3,75; 5; 6,25; 7,5; 8,75.

Вообще пунктъ безразличія не совсѣмъ сходится у различныхъ изслѣдователей, что показываютъ слѣдующія цифры:

Вундтъ.	0,72	Стэвенсъ	0,71
Коллертъ	0,75	Махъ.	0,35

Эстель	0,75	Буккола	0,40*)
Мэнеръ.	0,71		

Это различіе цифръ у различныхъ авторовъ могло вызвать даже подозрѣніе, что самое измѣреніе невозможно. Но позднѣйшія изслѣдованія Мюнстерберга **) имѣютъ цѣлью показать, что есть нѣкоторыя постоянныя условія, которыя вліяютъ на удлиненіе или сокращеніе пункта безразличія. Онъ указываетъ на дыханіе, какъ на одно изъ такихъ условій. Различіемъ дыханія онъ объясняетъ разногласіе между цифрами различныхъ изслѣдователей. Не всѣ,—говоритъ онъ,—пользуются одной и той же мѣрой. Одни дышутъ быстрѣе, другіе медленнѣе. Это открытіе Мюнстерберга, по нашему мнѣнію, имѣетъ важное методологическое значеніе; оно заставляетъ насъ думать, что и въ другихъ случаяхъ различіе цифръ, можетъ-быть, находится въ зависимости отъ какихъ-то постоянныхъ причинъ, которыя еще не изслѣдованы.

Заканчивая нашу статью, мы чувствуемъ, что у насъ нѣтъ отвѣта на одинъ очень важный вопросъ, именно: въ какомъ отношеніи эти изслѣдованія находятся къ *психологіи*? Приносятъ-ли они собою что-нибудь новое психологіи, или же нѣтъ; или же, можетъ-быть, какъ предполагаютъ нѣкоторые, ихъ нужно отнести въ область физіологіи или, въ лучшемъ случаѣ, психофизіологіи. Мы попутно уже указали, на сколько эти изслѣдованія проливаютъ свѣта на такіе акты, какъ различеніе, вниманіе, волевыя движенія и т. п., а тѣмъ изъ нашихъ читателей, которые интересуются болѣе точнымъ отвѣтомъ на этотъ вопросъ, мы предлагаемъ ознакомиться съ теоріей апперцепціи Вундта ***), которая, по нашему мнѣнію, составляетъ одно изъ выдающихся явленій въ психологіи нашихъ дней, и которая получаетъ очень прочную поддержку въ указанныхъ нами изслѣдованіяхъ ****).

Е. Челпановъ.

---

*) *James.* Principles of Psychology, т. I 617.

**) Beiträge zur experim. Psychologie, Heft, II.

***) Physiol. Psych. II³, 240—364; русскій пер. 763—836.

****) Указаніе важности этой отрасли психофизіологіи для *метода* психологіи читатель можетъ найти въ нашей статьѣ „Общій обзоръ психометрическихъ изслѣдованій Лейпцигской психологической лабораторіи и ихъ значеніе для психологіи» («Русская Мысль» 1889 г., сентябрь).