

## Экспериментальное изслѣдованіе памяти звуковыхъ впечатлѣній.

Н. Гиршберга.

Настоящая работа имѣетъ цѣлью изслѣдовать память по отношенію къ высотѣ тона въ зависимости отъ различныхъ промежутковъ времени, протекающихъ между двумя сравниваемыми тонами. Такъ какъ на память тоновъ вліяютъ и многія другія условія, какъ то: продолжительность, позиція и интенсивность тона, абсолютная разница сравниваемыхъ тоновъ, индивидуальныя особенности и навыкъ изслѣдуемаго, то всѣ эти условія должны быть сдѣланы постоянными, измѣняться же должно одно время, вліяніе котораго подлежитъ изслѣдованію.

Употребленный мною аппаратъ состоитъ изъ ряда камертоновъ, укрѣпленныхъ на резонаторахъ, и выписанъ изъ мастерской Wesselhòft'a въ Галле-Заале. При помощи этихъ камертоновъ производятся тоны съ 436, 440, 444, 448 и 452-мя колебаніями въ секунду. Эти тоны принадлежатъ къ среднимъ и оставались во всѣхъ опытахъ безъ измѣненія. Продолжительность тоновъ равнялась секундѣ и также оставалась постоянной. Далѣе, для того, чтобы интенсивность оставалась постоянной, тоны вызывались при помощи особаго, придуманнаго мною для этой цѣли, прибора. Приборъ этотъ

состоитъ изъ молотка, который вращается вокругъ вертикальной оси, проходившей чрезъ средину его рукоятки. Къ основанію рукоятки была прикрѣплена спиральная пружина, подъ дѣйствіемъ которой молотокъ ударялся о камертонъ. Движеніе основанія рукоятки совершалось въ предѣлахъ между двумя вертикальными стержнями, ограничивавшими это движеніе. Разстояніе между этими двумя стержнями во всѣхъ опытахъ оставалось постояннымъ и равнялось разстоянію молотка отъ камертона въ началѣ каждаго опыта. Основаніе рукоятки въ началѣ опыта прилегалo къ одному изъ двухъ вышеописанныхъ вертикальныхъ стержней; затѣмъ освобождался зажимъ, и дѣйствіемъ пружины основаніе рукоятки отклонялось къ противоположному стержню. Въ то же время молотокъ ударялся о камертонъ и производилъ звукъ постоянной интенсивности.

Можно было бы возразить, что подъ вліяніемъ температуры или же вслѣдствіе долгаго употребленія эластичность спирали измѣнялась. Противъ этого можно, однако, сказать, что эластичность спирали ни въ коемъ случаѣ не могла измѣняться въ продолженіе такого короткаго промежутка времени, который протекалъ между двумя сравниваемыми тонами, а въ этомъ, вѣдь, и вся суть дѣла.

Камертоны, которые прикрѣплены къ деревянному резонатору, открытому съ одной стороны и усиливающему ихъ основной тонъ, представляютъ то преимущество, что ихъ звукъ больше, чѣмъ всѣ музыкальные звуки, приближается къ тону, соответствующему простымъ маятникoобразнымъ колебаніямъ. Нѣсколько мѣшающую разницу въ тембрѣ отдѣльныхъ камертоновъ, которой нельзя устранить и при другихъ возбудителяхъ тона, какъ при Аррип'овыхъ трубахъ, удается отчасти смягчить легкимъ поглаживаніемъ камертона сверху внизъ. Принимая во вниманіе, что, какъ показано, удается и этими возбудителями тона достигнуть постоянной интенсивности, слѣдуетъ отдать камертонамъ предпочтеніе передъ всѣми возбудителями тона, тѣмъ болѣе, что тоны, получающіеся

отъ Аррин'овыхъ трубъ, далеко не такъ чисты, какъ отъ камертоновъ, и во вторыхъ подходятъ только для опытовъ съ очень большимъ числомъ тоновъ <sup>1)</sup>).

Для того, чтобы разница между сравниваемыми тонами, а также и навыкъ изслѣдуемаго оставались постоянными, съ каждымъ изслѣдуемымъ продѣлано было достаточное число предварительныхъ опытовъ. Послѣдніе производились, по предложенію профессора Чижа, непосредственно слѣдующими другъ за другомъ тонами до тѣхъ поръ, пока не находилась та разница тона, которую изслѣдуемый въ 70—85 случаяхъ изъ ста опредѣлялъ вѣрно. Это число вѣрныхъ отвѣтовъ указываетъ на ту стадію, когда изслѣдуемый, хотя и не можетъ съ абсолютной увѣренностью распознать разницу, но съ другой стороны не долженъ опредѣлять ее наугадъ. Величина этой разницы тоновъ оказалась у изслѣдованныхъ мною музыкальныхъ лицъ равной 4-ымъ, а у немусикальныхъ—8-ми колебаніямъ. Достигнувши, съ одной стороны, путемъ достаточнаго числа предварительныхъ опытовъ *maximum*'а навыка, а съ другой, добившись, благодаря изложенной выше постановкѣ опытовъ, полного постоянства въ ихъ условіяхъ, можно было съ полнымъ правомъ перейти къ самому вопросу о зависимости памяти отъ времени. Относящіяся къ этому вопросу изслѣдованія произведены въ 1896-омъ году, въ теченіе мѣсяцевъ: Марта, Апрѣля, Мая и Іюня. Опыты производились съ 2-мя музыкальными и 2-мя немусикальными лицами, и съ двумя душевно-больными. Первые четыре—студенты-медицины отъ 22-хъ до 25-ти лѣтняго возраста; изъ 2-хъ послѣднихъ одинъ страдаетъ *Dementia senilis* e *psychosi periodica* [во время опытовъ—легкое маниакальное состояніе] и 69-ти лѣтъ, а другому 36 лѣтъ и онъ 18 лѣтъ страдаетъ психической эпилепсіей.

Описанный выше приборъ употреблялъ я, и только во время опытовъ надъ собой же меня замѣщало надежное лицо.

---

<sup>1)</sup> Wundt. Grundzüge der physiologischen Psychologie. Bd. I. S. 460.

Опыты производились по способу вѣрныхъ и ложныхъ случаевъ съ модификаціей Jastrow'a и Краепelin'a. Давался тонъ и затѣмъ спустя 2, 20, 120, 180 секундъ и т. д. или даже 15 минутъ давался опять тонъ такой же, какъ первый, или нѣсколько выше или ниже. Изслѣдуемый, сидѣвшій спиной къ прибору и на опредѣленномъ разстояніи отъ него, давалъ отвѣтъ или сейчасъ же, или если онъ находилъ это нужнымъ, только по нѣкоторомъ размышленіи. Отвѣтъ гласилъ: одинаково, выше или ниже. Для того, чтобы ухо изслѣдуемаго при какомъ нибудь методическомъ приѣмѣ экспериментатора не привыкло къ опредѣленнымъ тонамъ, послѣдніе давались совершенно произвольно. Такъ, напр., въ одномъ случаѣ сравнивались тоны съ 436-ю и 440 колебаніями, въ другомъ случаѣ съ 452-мя и 448-ю колебаніями и т. д. При производствѣ этихъ опытовъ повторялись отъ времени до времени предварительные опыты съ непосредственно слѣдующими другъ за другомъ тонами, для того чтобы, въ случаѣ надобности, устранить вліяніе навыка. Одинъ сеансъ, во время котораго опыты производились со всѣми возможными варіаціями, продолжался обыкновенно часъ, между тѣмъ какъ опыты съ душевно-больными повторялись нѣсколько разъ въ день и длились каждый разъ отъ  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  часа. Только надъ собой я экспериментировалъ, по нѣкоторымъ соображеніямъ, о которыхъ рѣчь впереди, въ продолженіе 3-хъ недѣль по 5 часовъ въ день непрерывно. Каждый сеансъ производился въ удобное время дня, утромъ, или же послѣ обѣда, послѣ того какъ изслѣдуемый успѣвалъ отдохнуть. Промежутки времени, съ которыми я экспериментировалъ, были слѣдующіе: 2'', 5'', 10'', 15'', 20'', 30'', 45'', 60'', 90'', 2', 3', 5', 8' и 15'. Время опредѣлялось часами. Результаты произведенныхъ такимъ образомъ опытовъ записывались каждый разъ въ двухъ рубрикахъ: вѣрно (в) и ошибочно (о); случаи равенства и неравенства заносились отдѣльно въ протоколъ. Тѣ изъ случаевъ неравенства, при которыхъ второй тонъ былъ выше, и тѣ, при которыхъ онъ былъ ниже, записывались отдѣльно. При каждомъ ошибочномъ случаѣ отмѣчался

кромѣ того и самый отвѣтъ, который давалъ изслѣдуемый. Если напр. сравниваемые тоны были одинаковы, а изслѣдуемый говорилъ „выше“, то въ ряду случаевъ равенства заносился одинъ случай подъ рубрику „ошибочно“ (о), и кромѣ того отмѣчалось, что изслѣдуемый отвѣтилъ „выше“. Въ концѣ опытовъ сосчитывалось въ процентахъ число ошибокъ для каждаго промежутка времени. Число опытовъ, произведенныхъ съ различными промежутками времени надъ 6-ю лицами, равняется 10060. Если еще прибавить сюда 6280 предварительныхъ опытовъ и 270 опытовъ съ цѣлью изслѣдованія вліянія утомленія, то получится сумма въ 16610 отдѣльныхъ опытовъ.

Произведенные такимъ образомъ опыты привели къ результатамъ, занесеннымъ въ таблицу I. Изъ нея видно, что только двое изъ изслѣдуемыхъ (В. П. и К. Я.) дѣлають при 2-хъ секундахъ наименьшее число ошибокъ, между тѣмъ какъ четверо остальныхъ (Н. Г., Л. Ф., Е. Р. и А. Т.) при 5-ти секундахъ даютъ лучшіе результаты, чѣмъ при болѣе короткомъ промежуткѣ въ 2 секунды. Но съ этихъ промежутковъ время начинаетъ обнаруживать свое вліяніе на всѣхъ изслѣдуемыхъ. Съ извѣстными колебаніями число ошибокъ, съ увеличеніемъ промежутка, увеличивается медленно, но постоянно, пока для каждаго изслѣдуемаго не наступитъ моментъ, при которомъ онъ теряетъ увѣренность въ оцѣнкѣ, и число ложныхъ случаевъ начинаетъ приближаться къ числу вѣрныхъ или даже превосходить ихъ. Музыкальный субъектъ Н. Г. дѣлаеть при 2-хъ секундахъ 14 ошибокъ, а при 15-ти минутахъ 38, между тѣмъ какъ другой музыкальный субъектъ дѣлаеть при 2-хъ сек. только 5 ошибокъ, а при 15 мин.—уже 43. Такимъ образомъ восприимчивость послѣдняго къ разницѣ выше, чѣмъ у перваго, между тѣмъ какъ память его оказывается болѣе слабой. Немзыкальный субъектъ В. П. ошибается при 2-хъ секундахъ 20 разъ изъ ста опытовъ и при 15-ти минутахъ 62 раза, а второй немзыкальный субъектъ Е. Р. ошибается при 2-хъ секундахъ 30 разъ, при 3-хъ минутахъ уже 55 разъ. При этомъ слѣдуетъ замѣ-

тять, что изслѣдуемый Е. Р. совсѣмъ не забывалъ при 3-хъ минутахъ больше, чѣмъ В. П. Числа, касающіяся его, оказываются только потому большими, что опыты надъ нимъ производились при неблагопріятныхъ обстоятельствахъ и что вліяніе упражненія не могло быть принято во вниманіе въ такой же мѣрѣ, какъ и у другихъ изслѣдуемыхъ. Исслѣдованіе душевно-больного А. Т. даетъ при 2-хъ секундахъ 28 ошибокъ, а при 3-хъ минутахъ 58, между тѣмъ какъ другой пациентъ К. Я. дѣлаетъ при двухъ секундахъ только 11 ошибокъ, а при 3 минутахъ 55. Такимъ образомъ восприимчивость къ разницѣ у К. Я. выше, чѣмъ у А. Т., между тѣмъ какъ память послѣдняго, маниакально-возбужденнаго субъекта, который повидимому обнаруживаетъ больше интереса къ опытамъ, превосходитъ память эпилептика К. Я. И такъ душевно-больные А. Т. и К. Я. уже при 3-хъ минутахъ теряютъ ясность воспоминанія, между тѣмъ какъ немзыкальный В. П. теряетъ ее повидимому только спустя 8—15 минутъ; музыкальные же Н. Г. и Л. Ф. запоминаютъ тонъ съ нѣкоторой увѣренностью еще при промежуткѣ въ 15 минутъ. Поэтому память по отношенію въ высотѣ тона у музыкальных лицъ лучше, чѣмъ у немзыкальных; у душевно-больныхъ же память сглаживается значительно раньше, что вполне понятно, если принять во вниманіе ослабленіе у нихъ душевныхъ способностей. Во всякомъ случаѣ изъ этой таблицы явствуетъ вообще, что только при сравнительно большихъ промежуткахъ времени наступаетъ моментъ, когда число ложныхъ случаевъ составляетъ половину опытовъ.

Однако при разсмотрѣніи данной таблицы бросаются въ глаза два явленія, которыя требуютъ разъясненія. Тотъ фактъ, что четверо изслѣдуемыхъ давали при 5-ти секундахъ болѣе вѣрныя оцѣнки, чѣмъ при 2-хъ, не можетъ быть разсматриваема, какъ простая случайность, такъ какъ подобный фактъ констатировался уже часто и другими. Какъ ни парадоксаленъ съ перваго взгляда этотъ фактъ, но онъ становится легко понятнымъ, если представить себѣ процессъ, который

происходитъ при сравненіи 2-хъ тоновъ, раздѣленныхъ другъ отъ друга промежуткомъ времени. Процессъ этотъ состоитъ въ томъ, что воспринимаютъ тонъ и стараются въ продолженіе всего промежутка времени возстановлять его въ своемъ ощущеніи для того, чтобы сравнить тонъ, сохраненный такимъ образомъ еще въ воспоминаніи, со вторымъ тономъ. Стараясь фиксировать слышанный тонъ, изслѣдуемый все болѣе и болѣе запечатлѣваетъ его себѣ; если же до его слуха доходитъ второй тонъ, передъ тѣмъ какъ онъ въ состояніи былъ достаточно усвоить себѣ первый, то оцѣнка въ большинствѣ случаевъ оказывается ошибочной. Такимъ образомъ изслѣдуемый долженъ имѣть время, для того чтобы приготовиться къ сравненію.

Постоянное возстановленіе воспріятія или, говоря яснѣе, постоянно повторяемое воспроизведеніе сопровождается тихимъ напѣваніемъ про себя, какъ это можетъ подтвердить всякій, надъ которымъ производили подобные опыты. Конечно, при нашихъ опытахъ, гдѣ дѣло идетъ о различіяхъ такого малаго числа колебаній, рѣчь можетъ быть только, такъ сказать, „о внутреннемъ напѣваніи“; въ такихъ случаяхъ происходитъ только напряженіе голосового органа съ цѣлью произвести соответствующія движенія, или, другими словами, возбуждаются тѣ мускульныя ощущенія, которыя происходили бы при вызваніи даннаго тона.

Не менѣе, чѣмъ указанная обстоятельства, важенъ при опытахъ съ меньшими промежутками времени также и моментъ ожиданія. Послѣ того какъ напр. въ продолженіе долгаго времени экспериментировалось съ промежутками въ 60, 90, 180 секундъ, послѣдующій опытъ съ промежутками только въ 2 до 5-ти секундъ давалъ очень часто ложные случаи, потому что изслѣдуемый, привыкшій уже къ болѣе длиннымъ промежуткамъ, не ожидалъ еще второго тона и не приготовилъ еще своего вниманія къ воспріятію его. Насколько я могъ замѣтить, вѣрность оцѣнки при данныхъ опытахъ прежде всего зависитъ отъ степени вниманія, съ которой

воспринимается первоначальное впечатлѣніе и съ которой удерживается въ продолженіе всего промежутка времени. Очень часто я имѣлъ возможность констатировать какъ у себя самого, такъ въ особенности у моихъ душевно-больныхъ субъектовъ, что случайный шумъ даже изъ отдаленной комнаты вредилъ оцѣнкѣ. Если же я воспринималъ тонъ съ достаточнымъ вниманіемъ, то я легко могъ его фиксировать въ продолженіе промежутка и при этомъ чувствовалъ увѣренность, что оцѣнка, спустя даже промежутокъ въ 15 минутъ, будетъ вѣрна. Хотя Lehmann, основываясь на показаніяхъ лицъ, которыхъ онъ изслѣдовалъ, приходитъ къ убѣжденію, что напряженіе вниманія не имѣетъ никакой цѣны для узнаванія и даже вредитъ ему, но онъ же самъ въ концѣ концовъ не придаетъ важнаго значенія этой гипотезѣ. Что касается меня, то я хотѣлъ бы высказать свое личное наблюденіе въ слѣдующихъ словахъ: вѣрность памяти зависитъ отъ степени вниманія, съ которымъ воспринимается первоначальный тонъ, продолжительность же сохраненія памятью зависитъ отъ того, какъ часто мысленно воспроизводится данный тонъ.

Другой вопросъ заключается въ томъ, чтобы объяснить колебанія, наблюдаемыя въ увеличеніи числа случаевъ при увеличеніи промежутка. Можно бы попытаться объяснить это, вмѣстѣ съ Wolfe, послѣдовательными слуховыми ощущеніями (*Nachempfindung*), которыя наблюдалъ Urbantschitsch<sup>1)</sup>. Эти послѣдовательныя ощущенія, причина которыхъ лежитъ, по всей вѣроятности, въ самомъ слуховомъ органѣ, появляются сейчасъ же по прекращеніи раздраженія, продолжаютъ нѣсколько секундъ и постепенно исчезаютъ, съ тѣмъ чтобы потомъ опять возникнуть. „Первое послѣдовательное ощущеніе наступаетъ обыкновенно въ первыя 15 секундъ послѣ прекращенія тона, а затѣмъ спустя опять 10—20 секундъ возникаетъ новое ощущеніе“. Такимъ образомъ существуетъ

<sup>1)</sup> Philosoph. Studien. Bd. III, 1886, pag. 534.



тенденція къ періодическому возобновенію ощущенія тона нѣкоторое время по прекращеніи раздраженія. Эта періодическая тенденція можетъ благопріятствовать вѣрности памяти, если моментъ наибольшей тенденціи приблизительно совпадаетъ со вторымъ тономъ, служащимъ для сравненія.

Wolfe даетъ еще другое объясненіе интересующаго насъ явленія, приводя его въ связь съ колебаніями вниманія. „Напряженіе“, говоритъ Wolfe <sup>1)</sup>, „съ которымъ мы поддерживаемъ воспоминаніе, является главнымъ факторомъ въ процессъ сравненія, и поэтому наблюденныя періодическія колебанія можно свести на колебанія въ напряженіи вниманія“. Обѣ эти гипотезы, особенно вторая, вполне достаточны для объясненія интересующаго насъ явленія. Все же слѣдовало бы упомянуть кромѣ того еще объ одномъ довольно важномъ моментѣ.

За все время, когда я производилъ свои опыты, я достаточно убѣдился въ томъ, что, съ увеличеніемъ числа опытовъ, колебанія все болѣе и болѣе уменьшаются, и увеличеніе числа ложныхъ случаевъ постепенно происходитъ болѣе равномерно. „Законъ большихъ чиселъ“ проявляетъ себя, и чѣмъ обильнѣе матеріалъ, тѣмъ слабѣе вліяніе неизбѣжныхъ случайностей, лежащихъ въ основѣ колебаній. Кромѣ вліянія, оказываемаго на память временемъ, я имѣлъ случай замѣтить еще явленіе, котораго не слѣдуетъ оставить безъ упоминанія.

Уже въ первомъ мѣсяцѣ послѣ начала моихъ изслѣдованій я замѣтилъ, что вліяніе времени при оцѣнкѣ случаевъ равенства сказывается иначе, чѣмъ при оцѣнкѣ случаевъ неравенства, и что послѣдніе также разнятся между собой въ зависимости отъ того, выше ли второй тонъ или ниже перваго.

Поэтому я обратилъ особенное вниманіе на этотъ вопросъ и пришелъ къ результатамъ, изложеннымъ въ таблицахъ II и

---

<sup>1)</sup> Philosoph. Studien, Bd. III, 1886.

III. Изъ таблицы II ясно, что при короткихъ промежуткахъ времени случаи равенства оцѣниваются правильнѣе, чѣмъ случаи неравенства, но что скоро, приблизительно при 60-ти секундахъ, наступаетъ моментъ, когда число ошибокъ со случаями равенства достигаетъ или даже превосходитъ количество ошибокъ со случаями неравенства. При оцѣнкѣ случаевъ равенства изслѣдуемый руководился, какъ я могъ замѣтить, такъ сказать, относительной высотой тона. Такъ, напр., если давался тонъ изъ 452-хъ колебаній и спустя опредѣленный промежутокъ времени слѣдовалъ такой же тонъ, то изслѣдуемый, не узнавши равенства обонхъ тоновъ, отвѣчалъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ „выше“, и, наоборотъ, онъ говорилъ „ниже“, если подобный же опытъ производился съ тонами изъ 436-ти или 440 колебаній.

Далѣе изъ таблицы III оказывается, что число ошибокъ больше въ случаяхъ, когда второй тонъ выше, и, наоборотъ, оно меньше, когда выше первый тонъ. Этотъ фактъ не соответствуетъ подмѣченному проф. Чижомъ <sup>1)</sup> наблюденію, по которому легче узнать разницу между двумя слѣдующими другъ за другомъ звуками, если второй звукъ сильнѣе. Принимая во вниманіе, что даже человѣку съ навыкомъ кажется, какъ извѣстно, болѣе сильный тонъ также и болѣе высокимъ, чѣмъ тонъ подобнаго же качества, но болѣе слабый, слѣдовало бы при изслѣдованіяхъ подобнаго рода ожидать, что число ошибокъ въ такихъ случаяхъ, гдѣ второй тонъ выше, будетъ не больше, а меньше. На чемъ же, однако, основывается ошибочное сужденіе, что болѣе сильный тонъ кажется и болѣе низкимъ? Если напр. ударить по клавишѣ рояля вначалѣ слабо, а потомъ сильнѣе, то болѣе сильный тонъ и кажется болѣе высокимъ. Или если взять на струнѣ „А“ виолончели тонъ А<sup>2</sup>, твердо нажимая пальцемъ, то онъ кажется болѣе высокимъ, чѣмъ если такой же тонъ берется какъ Flageolet; при этомъ

<sup>1)</sup> Обзор. психіатр., невролог. и экспериментальн. психологіи, подъ редакціей проф. Бехтерева. С. Петербургъ, 1896, р. 29.

Flageolet—тонъ звучитъ обыкновенно слабѣе. Эта ошибка въ оцѣнкѣ происходитъ отъ того, что при вызваніи болѣе сильнаго тона возникаетъ больше обертоновъ, а эти обертоны и служатъ причиной болѣе высокаго оттѣнка тона. Flageolet—тонъ, болѣе слабый по своей интенсивности, включаетъ меньше обертоновъ и кажется поэтому ниже. Если такимъ образомъ отсутствіе обертоновъ при ослабленіи звука обуславливаетъ его кажущееся пониженіе, то должна обнаруживаться противоположная ошибка въ тѣхъ случаяхъ, когда при ослабленіи звука обертоны объективно или субъективно выступаютъ больше. Такъ оно и бываетъ, какъ замѣчаетъ W. Weber <sup>1)</sup>, при тонахъ, вызываемыхъ камертонами. Эти тоны не становятся ниже съ ослабленіемъ интенсивности, но, наоборотъ, они дѣлаются выше. Объясненіе этого явленія Mach <sup>1)</sup> видитъ въ томъ, что обертоны звука, при его ослабленіи, меньше убываютъ въ своей силѣ, чѣмъ основной тонъ. Hessler и Strumpf <sup>1)</sup> также говорятъ о повышеніи тоновъ отъ камертона при ихъ ослабѣваніи и стараются объяснить это явленіе физиологически. Однако, не слѣдуетъ останавливаться на ихъ подробныхъ разъясненіяхъ, потому что это расширило бы рамки настоящей работы.

Во всякомъ случаѣ, съ ослабленіемъ интенсивности является вообще кажущееся пониженіе тона, а тонъ отъ камертона кажется, наоборотъ, выше, когда онъ слабѣе. Свое наблюденіе, что оцѣнка бываетъ вѣрнѣе, если второй тонъ сильнѣе, проф. Чижевъ объясняетъ стремленіемъ второго тона уменьшаться съ теченіемъ времени; и это объясненіе легко понятно. Если теперь принять во вниманіе, что тонъ, получаемый отъ камертона, съ уменьшеніемъ интенсивности кажется выше, то становится понятнымъ и результатъ, занесенный въ таблицу III. Воспринимается тонъ отъ камертона, въ продолженіе промежутка уменьшается его интенсивность, и вслѣдствіе этого онъ кажется, какъ слѣдуетъ изъ предыдущаго, выше. Если теперь

<sup>1)</sup> Strumpf. Tonpsychologie. Bd. I. Leipzig, 1833.

до сознанія достигаетъ тонъ объективно болѣе высокій, то онъ не отличается больше такъ ясно отъ перваго тона, который, хотя и былъ вначалѣ ниже, но въ теченіе промежутка сталъ субъективно выше и такимъ образомъ приблизился къ высотѣ сравниваемаго тона. Къ этому взгляду я пришелъ благодаря наблюденію, что изслѣдуемый, ошибаясь въ тѣхъ случаяхъ, въ которыхъ второй тонъ былъ выше, при болѣе длинныхъ промежуткахъ времени почти постоянно отвѣчалъ „ниже“, а при менѣе длинныхъ промежуткахъ отвѣчалъ „одинаково“. Нельзя ли это объяснить такъ: Первый тонъ, становившійся во время промежутка все выше, при болѣе длинныхъ промежуткахъ времени производилъ ощущеніе такого высокаго тона, который былъ выше второго, объективно болѣе высокаго на 4 или 8 колебаній, но только - что проникавшаго въ сознаніе, между тѣмъ какъ при менѣе длинныхъ промежуткахъ времени тонъ, становясь во время промежутка постепенно выше, успѣвалъ достигать только такой высоты, что казался одинаковымъ со вторымъ, объективно болѣе высокимъ тономъ.

Значеніе навыка для памяти тона невозможно было въ моихъ опытахъ, такъ какъ опыты надъ памятью производились только тогда, когда вліяніе навыка устранялось.

Иначе обстоитъ дѣло съ вліяніемъ навыка на восприимчивость къ разницѣ тоновъ. Относящіяся сюда наблюденія можно свести къ слѣдующему: Немузыкальные лица даютъ съ увѣренностью почти постоянно вѣрные отвѣты, если два непосредственно слѣдующіе другъ за другомъ тоны одинаковы; но разнятся два тона, которые отличаются между собою на 8 колебаній,—вначалѣ они въ большинствѣ случаевъ рѣшаются не вѣрно. Это основывается очевидно на слѣдующемъ: разница въ 8 колебаній для непривычнаго такъ мала, что соответствующіе тоны кажутся ему одинаковыми. Если произвести опыты со случаями равенства и неравенства, то непривычный человѣкъ обыкновенно отвѣчаетъ „одинаково“, такъ какъ онъ не можетъ замѣтить разницы въ 8 колебаній.

Другое дѣло, если немзыкальному, непривычному человеку предложить вопросъ, какой изъ двухъ неравныхъ для него тоновъ кажется ему выше. Тутъ обнаруживается вначалѣ полнѣйшая неспособность. Даже квинты на роялѣ онъ не въ состояніи опредѣлить, выше ли они, или ниже, и это легко понятно. „Высоко“ и „низко“—это ничто иное, какъ обозначенія, развивавшіяся въ разговорной рѣчи и назначенныя для такихъ понятій, которыя основываются на ассоціаціяхъ съ соотвѣтствующими представленіями пространства и доступны только для привычнаго.

Что это именно такъ, слѣдуетъ уже изъ того, что не во всѣхъ языкахъ существуютъ подобныя выраженія для обозначенія разницы въ качествѣ тоновъ, и что тамъ, гдѣ они существуютъ, они не сходны между собою. Такъ напр. греки обозначали нашъ высокій тонъ «*ὄξύ*», а нашъ низкій «*βαρύ*», между тѣмъ какъ китайцы, по словамъ Ambros, даютъ тонамъ противоположныя обозначенія съ нашими, называя нашъ высокій тонъ низкимъ, а низкій высокимъ. Такъ какъ непривычный ничего не знаетъ о значеніи „высоко“ и „низко“ въ тонахъ, то онъ и не можетъ имѣть никакого мнѣнія объ этомъ. Для того, чтобы сдѣлать доступными эти понятія немзыкальнымъ субъектамъ и особенно душевно-больнымъ (для нормальныхъ немзыкальныхъ субъектовъ это оказалось не столь необходимымъ), я поступалъ слѣдующимъ образомъ. Я давалъ вначалѣ на роялѣ наивысшіе тоны, для того чтобы они запечатлѣвали себѣ то впечатлѣніе, какое получается при воспріятіи высокихъ тоновъ. При этомъ я каждый разъ обращалъ вниманіе изслѣдуемаго, что съ этимъ ощущеніемъ связано понятіе „высоко“, „кверху“. Послѣ этого я ударялъ по клавишѣ самаго низкаго тона и каждый разъ указывалъ изслѣдуемому, что съ этимъ ощущеніемъ связываютъ понятіе „низко“, „внизу“. Наконецъ, когда, спустя нѣкоторое время, видны были уже успѣхи, я измѣнялъ свои опыты въ томъ отношеніи, что давалъ очень высокій тонъ и непосредственно за этимъ очень низкій, и наоборотъ. Цѣль состояла въ томъ, чтобы изслѣдуе-

мый хорошо ознакомился съ тѣмъ ощущеніемъ, которое возникаетъ при переводѣ отъ высокаго тона къ низкому и, наоборотъ, отъ низкаго къ высокому. Уменьшая постепенно интервалы между высокими и низкими тонами, я достигъ своей цѣли приблизительно въ теченіе 14-ти дней. Изслѣдуемый привыкалъ ассоціировать съ тонами соотвѣтствующія представленія о разстояніи ихъ на роялѣ и усвоилъ себѣ „ощущеніе перехода“ (Uebergangsempfindung). Теперь только я могъ перейти къ своимъ предварительнымъ опытамъ съ камертонами, и здѣсь дѣло не обошлось безъ успѣха. Подъ вліяніемъ навыка увѣренность въ оцѣнкѣ „одинаково“ и „различно“, равно какъ пониманіе понятій „выше“ и „ниже“ замѣтно возрастали сначала *медленно*, затѣмъ *быстрѣе* и, наконецъ, опять *медленно*. Производя около 1000 предварительныхъ опытовъ, между которыми были опыты съ равными тонами и съ разнициами въ 12, 8 и 4 колебаній, удалось достигать той стадіи, при которой получалось на 100 опытовъ 75—85 вѣрныхъ отвѣтовъ, а именно на вопросы, выше ли, или ниже второй тонъ, отличавшійся отъ перваго на 8 колебаній. При этомъ послѣ каждаго опыта изслѣдуемому говорилось, какъ на самомъ дѣлѣ обстояло дѣло. Какъ велико вліяніе навыка, видно далѣе изъ того, что изъ 90 предварительныхъ опытовъ, произведенныхъ за одинъ сеансъ, наибольшее число ошибокъ приходится на долю первыхъ 20-ти—30-ти опытовъ.

Вліяніе навыка обнаруживалось замѣтно также и на музыкальныхъ субъектахъ, но у нихъ оно выступало, конечно, не такъ ясно, такъ какъ вліяніе навыка тамъ только обнаруживается сильнѣе всего, гдѣ раньше его совсѣмъ не было.

Констатировать вліяніе утомленія за цѣлыхъ пять часовъ, во время которыхъ непрерывно экспериментировалось надо мной, едва ли было возможно, развѣ только то, что вечеромъ я чувствовалъ себя физически напряженнымъ. На результатахъ незамѣтно было во всякомъ случаѣ никакого измѣненія. Фактъ этотъ объясняется, очевидно, тѣмъ, что утомленіе во время пятаго часа компенсировалось увѣренностью, которой я достигалъ въ теченіе первыхъ четырехъ часовъ.

Для изученія этого вопроса надо мной въ послѣдніе дни іюля экспериментировалось въ продолженіе 12-ти часовъ подрядъ. Опыты раздѣлены были на 4 группы, изъ которыхъ каждая занимала 3 часа времени. Между первыми и вторыми двумя группами была 10-ти минутная пауза. Опыты производились такимъ же образомъ, какъ и всѣ другіе, при чемъ я или сидѣлъ, или гулялъ по комнатѣ на опредѣленномъ разстояніи отъ камертоновъ; каждая группа состояла изъ 70-ти опытовъ съ промежутками отъ 2-хъ секундъ до 15-ти минутъ.

Число ложныхъ случаевъ въ 4-хъ слѣдующихъ другъ за другомъ группахъ таково: I. 13. II. 15. III. 14. IV. 18.

Эти числа говорятъ не особенно ясно въ пользу какого нибудь вліянія утомленія. Физическое утомленіе было, конечно, довольно значительно. Въ четвертой группѣ оцѣнка происходила почти механически. Опыты съ болѣе длинными промежутками меня значительно затрудняли, между тѣмъ какъ при короткихъ промежуткахъ пріобрѣтенная воспріимчивость къ тонамъ въ значительной степени помогала оцѣнкѣ. Почти къ тѣмъ же результатамъ пришелъ впрочемъ и Н. К. Wolfe <sup>1)</sup>, который такимъ же образомъ производилъ свои опыты надъ утомленіемъ.

Описавъ результаты моихъ опытовъ, остается сравнить ихъ съ выводами, къ которымъ пришелъ Wolfe въ своей работѣ надъ тѣмъ же вопросомъ. Они разнятся въ томъ отношеніи, что по Wolfe число вѣрныхъ отвѣтовъ едва превосходитъ число ложныхъ при 60-ти секундахъ, между тѣмъ какъ мои опыты констатируютъ ослабленіе памяти тона только при сравнительно большихъ промежуткахъ времени. Но не трудно понять причины этого разногласія, если внимательно остановиться на работѣ Wolfe. Мы находимъ въ ней слѣдующее мѣсто: „W. оцѣниваетъ разницу въ 4 колебанія послѣ упражненія въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ точнѣе при промежуткѣ въ 3 минуты, чѣмъ вначалѣ при 15-ти секундахъ“.

<sup>1)</sup> Philosoph. Studien. Bd. III. 1886.

Такимъ образомъ главная причина лежитъ во вліяніи упражненія, котораго Wolfe не устранилъ предварительными опытами, между тѣмъ какъ въ моей работѣ на это обстоятельство обращено особенное вниманіе.

Вотъ выводы изъ настоящей работы:

1. Память по отношенію къ высотѣ тона, у музыкальныхъ людей исчезающая только черезъ 15 минутъ, лучше памяти немусикальныхъ людей. Слабѣ всего оказывается память у душевно-больныхъ, у которыхъ она сохраняется болѣе или менѣе, смотря потому, на сколько страданіе памяти вообще выступаетъ въ ихъ картинѣ болѣзни.

2. Случаи равенства лучше оцѣниваются послѣ короткихъ промежутковъ, а послѣ длинныхъ хуже, чѣмъ случаи неравенства.

3. Число ошибокъ больше въ тѣхъ случаяхъ, когда второй тонъ камертона выше.

4. Вліяніе упражненія сказывается въ сильной степени, между тѣмъ какъ вліяніе утомленія едва ли замѣтно.

5. Индивидуальность имѣетъ существенное значеніе для памяти по отношенію къ высотѣ тоновъ.

Считаю пріятнымъ долгомъ выразить свою искреннюю благодарность глубокоуважаемому учителю, профессору В. Ф. Чижу, ассистентомъ котораго имѣю честь состоять, за предложенную имъ тему и руководство въ моихъ занятіяхъ.









П. Г. 22. ЛУЧЪ (МУЗЫКАЛЬНЫЙ).

Продолжити времени.	2"	5"	10"	15"	20"	30"	45"	69"	90"	2'	3'	5'	8'	15'	
	Число														
Случаи равенства	9	7	11	14	13	16	20	22	24	35	41	41	48	52	
» равенства.	14	10	12	21	15	19	26	21	28	32	30	30	32	38	
	на 100														
	опи-														
Случаи, въ которыхъ 2 ой тонъ выше.	10	5	5	11	9	11	13	10	16	18	16	15	17	20	
» » » ниже	4	5	7	10	6	8	13	11	12	14	14	14	15	18	

## В. II. 25, лѣтъ (немузыкальный).

Промежутки времени.	2'	5"	10"	15"	20"	30"	45"	60"	90"	2'	3'	5'	8'	15'
Случаи равенства	10	20	25	25	20	35	40	35	35	40	45	45	55	64
» неравенства.														
»	20	30	30	35	30	30	30	45	45	45	45	50	55	62
Случаи, въ которыхъ 2-ой тонъ выше.	13	16	17	18	18	16	18	25	25	26	25	23	31	35
» » ниже.	7	14	13	17	12	14	12	20	20	19	20	22	24	27

Д. Ф. 21 года (музыкальный).  
И  
Э. Р. 25 дѣтъ (немузыкальный).

Продолженіи времени.	2'	5''	10''	15''	20''	30''	45''	60''	90''	2'	3'	5'	8'	15'
Д. Ф.														
Число оши-														
случаи неравенства.	5	4	11	14	12	18	22	21	24	27	33	25	37	43
на 100														
Э. Р.														
Число оши-														
случаи неравенства.	30	25	30	35	45	40	45	55	50	50	55	—	—	—
на 100														
Э. Р.														
Число оши-														
случаи неравенства.	30	25	30	35	45	40	45	55	50	50	55	—	—	—
на 100														



В. Я. 36 дьгъ (Epilepsia).

Промежутки времени.		2"	5"	10"	15"	20"	30"	45"	60"	90"	2'	3'	5'	8'	15'
Случаи равенства	Число	0	0	3	9	15	27	42	39	39	48	58	—	—	—
	ошибки														
" неравенства.	богъ на 100	11	28	29	33	32	35	38	40	45	48	55	—	—	—
	ошибки														
Случаи, въ которыхъ 2-ой тонъ выше.		9	15	17	21	16	20	18	23	24	27	30	—	—	—
" " " ниже.		2	13	12	12	16	15	16	17	21	21	25	—	—	—