

# Вліяніє музики и цвѣтовъ спектра на нервную систему челоуѣка и животныхъ.

Ив. Догеля.

## I. Вліяніє музыки.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ я напечаталъ на русскомъ и нѣмецкомъ языкахъ статьи о вліяніи музыки на челоуѣка и животныхъ. Затѣмъ, въ 1897 г. я вновь издалъ на русскомъ языкѣ „Вліяніє музыки на челоуѣка и животныхъ“ \*). Въ этомъ 2-мъ изданіи имѣется болѣе подробное описаніе строенія слухового органа, гортани челоуѣка и слухового аппарата нѣкоторыхъ животныхъ; нѣсколько замѣчаній о нотаціи, о болѣе извѣстныхъ музыкальныхъ инструментахъ, о значеніи музыки въ воспитательномъ, врачебномъ и соціальномъ отношеніяхъ.

Имѣя въ виду интересъ подобныхъ изслѣдованій для психіатріи и для фізіологіи, я считаю не лишнимъ привести здѣсь нѣсколько опытовъ, произведенныхъ мною.

- 
- \* ) 1. Ueber den Einfluss der Musik auf den Blutkreislauf. Du Bois-Reymond's Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1880.
  2. Вліяніє музыки на челоуѣка и животныхъ. Съ 4 таблицами рисунковъ. Казань, 1888.
  3. Вліяніє музыки на челоуѣка и животныхъ. 2-ое исправл. изданіе съ 126 рисунками въ текстѣ и съ таблицами нотъ. Казань, 1898.

Человѣкъ и животное помощію органа слуха и другихъ органовъ внѣшнихъ чувствъ находятся въ связи съ окружающею ихъ средой. Всѣ внѣшнія чувства—зрѣніе, слухъ, обоняніе, вкусъ и осязаніе имѣютъ много между собой общаго, а вмѣстѣ съ тѣмъ, каждое изъ нихъ обладаетъ особымъ, присущимъ ему свойствомъ. Общее между ними есть то, что возбужденіе каждаго изъ этихъ внѣшнихъ чувствъ проводится къ головному мозгу и въ этомъ послѣднемъ вызывается опредѣленная реакція. Далѣе, общимъ свойствомъ для всѣхъ внѣшнихъ чувствъ можетъ считаться и тотъ фактъ, что максимальное раздраженіе нерва каждаго въ отдѣльности изъ органовъ внѣшнихъ чувствъ выражается *болію*; между тѣмъ какъ умѣренное, обыкновенное возбужденіе такихъ нервовъ вызываетъ специфическое ощущеніе, соответствующее извѣстному органу чувствъ: свѣта, звука и пр. Но, какъ бы не проявлялась эта реакція, вслѣдствіе раздраженія внѣшнихъ чувствъ, она все же сводится въ сущности къ явленію движенія молекулярныхъ частицъ нервныхъ элементовъ, обусловленнаго движеніемъ мельчайшихъ частицъ звучащаго или другого внѣшняго тѣла. Такое движеніе не только проводится къ головному мозгу, но и способно отражаться при содѣйствіи послѣдняго на дѣятельности другихъ органовъ: сердца, кровеносныхъ сосудовъ, мышцъ, дыханія, отдѣленій и выдѣленій. Подобное явленіе, какъ мы увидимъ, замѣчается и при раздраженіи слухового нерва звукомъ—колебаніемъ струны музыкальнаго инструмента, или колебаніями голосовыхъ связокъ человѣка или животнаго. Для возможнаго пониманія такихъ явленій необходимо: усвоеніе значенія звука и свойства звучащаго тѣла, изученіе строенія слухового органа, знаніе связи слухового нерва съ головнымъ мозгомъ, уразумѣніе механизма колебаній, воспринимаемыхъ и проводимыхъ къ головному мозгу, а равно и механизма ослабляющаго или задерживающаго колебанія, и, наконецъ, выясненія повозможности процесса, происходящаго при этомъ въ самомъ головномъ мозгу.



При изученіи звука можетъ имѣться въ виду физическая его сторона — **физическая акустика**, **физиологическая акустика**, **звукъ**, по отношенію его къ **музыкальному искуству** и **отношенію звука къ эстетическому чувству**.

Всякій звукъ, самъ по себѣ, какъ физическое явленіе, представляетъ колебательное движеніе звучащаго тѣла, или колебанія мельчайшихъ его частицъ. Опредѣленіе числа колебаній въ теченіи одной секунды, опредѣленіе напряженія этихъ колебаній, скорости распространенія звука, изученіе различныхъ методовъ опредѣленія числа колебаній,—словомъ, вся физическая сторона звука (**физическая акустика**) была предметомъ изученія многихъ ученыхъ. Уже *Pythagoras* подмѣтилъ, что при колебаніи струны существуетъ какая-то связь этихъ колебаній съ отношеніемъ простыхъ чиселъ 1:2, 2:3, 3:4 и т. д., и что при этомъ получается пріятное ощущеніе. Такое ощущеніе онъ объяснялъ какимъ-то мистическимъ свойствомъ самыхъ чиселъ. Хотя *Euclides*, другой великій мыслитель древности и математикъ, за 300 лѣтъ до Р. Х., и различалъ сочувствіе—симфонію звуковъ и разладъ—діасонію, но и ему осталось непонятнымъ причина этого явленія. Даже *Euler* и *Leibnitz* въ концѣ XVII и въ началѣ XVIII столѣтій думали, что такое явленіе зависитъ отъ особаго удовольствія, испытываемаго душой, вслѣдствіе известнаго порядка чиселъ колебаній звучащаго тѣла. И только *Galileo Galilei* (1638), *J. Newton* (1642—1727), *Bernoulli* (1771) болѣе тщательно изучили связь длины струны съ числомъ ея колебаній и тономъ. Кромѣ того, знаніемъ данныхъ физической акустики мы обязаны отчасти и такимъ ученымъ, какъ: *Chladni*, *Cogniard-la-Tour*, *Savart*, *Ohm*, *Jean Fourier* и *Th. Joung*.

Но для того, чтобы мы могли слышать колебанія звучащаго тѣла, недостаточно однихъ подобнаго рода колебаній, которыя и глухо-нѣмые ощущаютъ осязаніемъ, но не слышать. Для полученія слухового ощущенія требуется органъ слуха, воспринимающій и передающій колебанія звучащаго тѣла головному мозгу. Строеніе и функція слухового органа.

въ связи съ дѣятельностію головного мозга составляютъ уже **физиологическую акустику**, давно уже разрабатываемую анатомами и физиологами, къ числу которыхъ, между прочимъ, относятся: Corti, Deiters, Hensen, Kölliker, Сизовъ, М. Лавдовскій, Retzius—какъ анатомы; *Rameau*, Joh. Müller, E. H. Weber, Н. Helmholtz и другіе—какъ физиологи.

Умѣнье играть сочетаніемъ различныхъ колебаній звучащаго тѣла на музыкальномъ инструментѣ слухового органа человѣка составляетъ предметъ **собственно музыкальнаго искусства**. Постепенное его развитіе, исторія свѣтской и духовной музыки и пр. изложены во многихъ сочиненіяхъ, написанныхъ съ этою цѣлію. Можно имѣть скрипку *Stradivarius'a*, не особенно трудно понять данныя генераль-баса, возможно въ совершенствѣ усвоить технику игры на скрипкѣ или иномъ музыкальномъ инструментѣ помощію гимнастическаго упражненія пальцевъ руки и пр., но не всякому удастся такъ играть на музыкальномъ инструментѣ органа слуха человѣка, какъ играли на немъ Beethoven, Chopin и другіе. Та сила музыки, которая способна оторгнуть насъ на мгновеніе отъ внѣшняго міра и погрузить въ море грезъ, въ область другой какой-то жизни, эта сторона музыки принадлежитъ психической ея области—*музыкальной эстетикѣ*. Тотъ, кто желаетъ не столько понимать, сколько испытывать эстетическое наслажденіе, доставляемое пѣніемъ или игрой на музыкальномъ инструментѣ, тотъ долженъ, если только онъ обладаетъ этою способностью отъ природы, слушать игру самого Mozart'a, Глинки, Chopin'a, или, по крайней мѣрѣ, талантливое исполненіе музыкальныхъ ихъ произведеній. И этимъ мы должны до тѣхъ поръ довольствоваться, относительно пониманія музыкальной эстетики, пока не получится, если только когда нибудь будетъ возможно получить, соответствующій методъ изслѣдованія психической дѣятельности головного мозга и болѣе точное знаніе строеніе послѣдняго.

Въ настоящей нашей статьѣ мы не касаемся физической акустики, анатоміи слухового органа и эстетической стороны музыки, а ограничимся очень скромнымъ указаніемъ нѣкоторыхъ

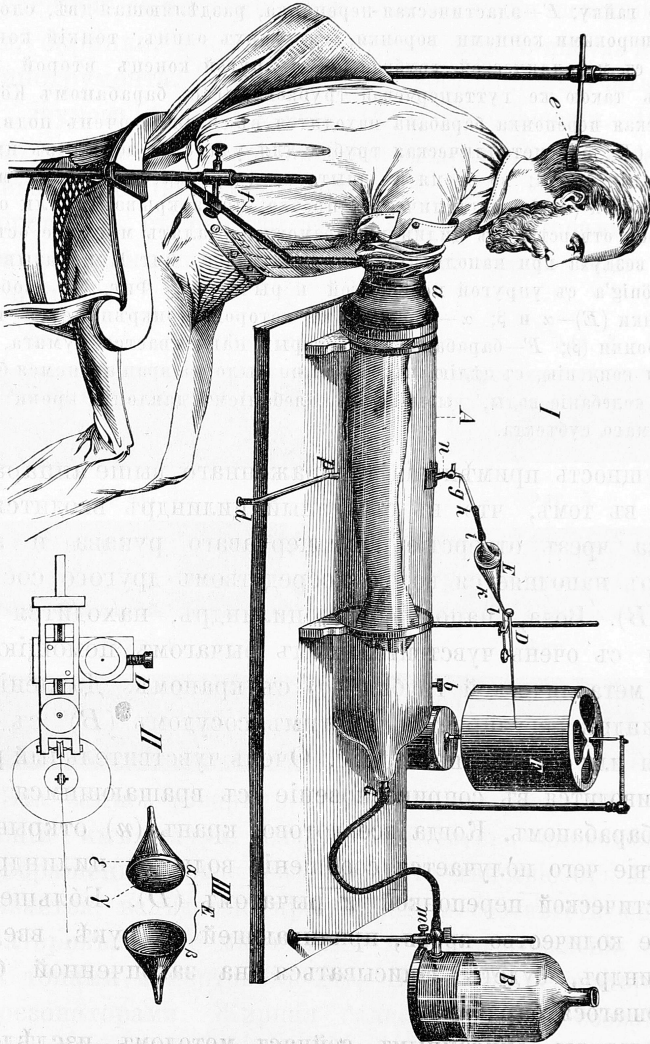
опытовъ, относящихся къ измѣненію кровообращенія подъ вліяніемъ музыки на слуховой нервъ человѣка и животныхъ.

Прежде чѣмъ приводитъ примѣры такого вліянія, я нахожу нужнымъ сказать нѣсколько словъ о методѣ, которымъ я пользовался при такого рода изслѣдованіяхъ надъ человѣкомъ и животными. Для такихъ опытовъ служили люди разнаго возраста и различной національности, а изъ числа животныхъ—кролики, морскія свинки, кошки и собаки.

Если бы возможно было слѣдить невооруженнымъ глазомъ за сокращеніемъ сердца, или заставить послѣднее записывать дѣятельность его, то не трудно было бы изслѣдовать вліяніе музыки на работу того же сердца. Зная затѣмъ тотъ фактъ, что съ измѣненіемъ мышечной работы сердца и дѣятельности нервной системы находится въ тѣсной связи скорость теченія и распредѣленіе крови въ человѣческомъ организмѣ, мы можемъ, опредѣляя количество крови въ извѣстный моментъ въ определенной части тѣла, заключать въ свою очередь какъ о дѣятельности сердца, такъ и о состояніи нервной системы подъ вліяніемъ музыки. Такое измѣненіе въ кровообращеніи дѣйствительно удается до извѣстной степени наблюдать у человѣка и животныхъ помощью слѣдующихъ приемовъ.

При опытахъ надъ животными съ упомянутой цѣлью соединяется кровеносный сосудъ, напр., сонная артерія съ манометромъ кимографіона такъ, чтобъ перо поплавка манометра могло записывать на барабанѣ кимографіона кривую, указывающую измѣненія въ кровяномъ давленіи, въ сердцебіеніи и дыханіи до, во время и по окончаніи дѣйствія звукового раздраженія слухового нерва. Такого рода опыты надъ человѣкомъ, конечно, невозможны, а потому, для достиженія желаемой цѣли, придуманы другіе аппараты, помощью которыхъ и безъ кровавой операціи удается слѣдить за работой сердца и за распредѣленіемъ крови въ организмъ человѣка. Одно изъ числа такихъ приспособленій представляютъ фиг. I, II и III. Этотъ аппаратъ въ первый разъ описанъ Fick'омъ, затѣмъ,

Franois-Franck'омъ, Mosso, Marey'емъ и нѣсколько измѣненъ пишущимъ эти строки.



Фиг. I изображаетъ плетисмографъ, аппаратъ, служащій для изслѣдованія кровообращенія у человѣка. А — стеклянный цилиндръ; В — стеклянный сосудъ соединенный съ стекляннымъ цилиндромъ помощью гуттаперчевой трубки (с); С — стулъ съ приспособленіемъ для удобства положенія головы (е)



и руки (*f*). Одинъ конецъ стекляннаго цилиндра соединенъ съ резиновымъ рукавомъ (*a*), чрезъ который проводится въ цилиндръ рука; *g*—металлическая трубка съ краномъ (*n*), ввинченная во вдѣланную въ цилиндръ металлическую гайку; *E*—эластическая перепонка, раздѣляющая двѣ, сложенные своими широкими концами воронки, изъ коихъ одинъ, тонкій конецъ соединенъ съ металлической трубкой (*g*), а другой конецъ второй воронки соединенъ такою же гуттаперчевой трубкой (*kl*) съ барабаномъ König'a, а эластическая перепонка барабана находится въ связи съ очень подвижнымъ рычагомъ (*D*); *pd*—металлическая трубка для удаленія воды изъ цилиндра по окончаніи опыта; во время же опыта, эта трубка запирается металлической пробкой (*d*); *b*—металлическая пробка, при закрываніи или открываніи которой отверстія въ цилиндрѣ возможно удалить могущіе оставаться пузырьки воздуха при наполненіи цилиндра водой. Фиг. II показываетъ барабанъ König'a съ упругой перепонкой и рычагомъ. Фиг. III изображаетъ двѣ воронки (*E*)— $\alpha$  и  $\beta$ ;  $\alpha$ —воронка, къ которой прикрѣпляется широкая часть воронки ( $\beta$ ); *F*—барабанъ, на который наклеивается бумага, подвергающаяся кощенію, съ цѣлю, чтобъ можно было на вращающемся барабанѣ записать колебаніе воды, вызываемое колебаніемъ давленія крови въ рукѣ наблюдаемаго субъекта.

Сущность примѣненія изображеннаго выше аппарата состоитъ въ томъ, что въ стеклянный цилиндръ вводится рука человѣка чрезъ отверстіе гуттаперчаваго рукава и затѣмъ цилиндръ наполняется водою посредствомъ другого сосуда съ водою (*B*). Вода, наполняющая цилиндръ, находится въ сообщеніи съ очень чувствительнымъ рычагомъ помощью ввинченной металлической трубки (*g*) съ краномъ. Давленіе воды въ цилиндрѣ регулируется другимъ сосудомъ (*B*) съ водою, поднимаемая или опускаемая послѣдній. Очень чувствительный рычагъ (*D*) приводится въ соприкосновеніе съ вращающимся равномерно барабаномъ. Когда все готово, кранъ (*n*) открывается, вслѣдствіе чего получается сообщеніе воды въ цилиндрѣ (*A*) съ эластической перепонкой и рычагомъ (*D*). Бѣльшее или меньшее количество крови, приливающей къ рукѣ, введенной въ цилиндръ, будетъ записываться на закопченной бумагѣ вращающагося барабана.

Пользуясь описаннымъ сейчасъ методомъ изслѣдованія, мы имѣемъ возможность слѣдить за частотой, отчасти силой и правильностью сердечной работы, а равно за приливомъ и отливомъ крови въ рукѣ и даже за измѣненіемъ въ дыханіи

человѣка, рука котораго находится совершенно въ покойномъ состояніи и въ одномъ и томъ-же положеніи. Вызывая затѣмъ определенной силы, высоты и тѣмбра звуки помощью камертоновъ, скрипки, флейты или другого какого-нибудь музыкальнаго инструмента, мы будемъ въ состояніи изучать вліяніе этихъ звуковъ на измѣненіе въ кровообращеніи. Вотъ нѣсколько такихъ примѣровъ вліянія раздраженія слухового нерва человѣка помощью камертоновъ:  $Mi_3$ ,  $Mi_4$ ,  $Sol_3$ ,  $Sol_4$  безъ резонаторовъ и съ соответствующими резонаторами, причемъ записи получены посредствомъ плетисмографа (фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7):

Фиг. 1.



Фиг. 2.

с d  
 $Mi_4$

Фиг. 4.

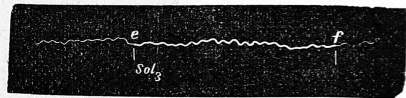


Фиг. 6.

Фиг. 3.



Фиг. 5.

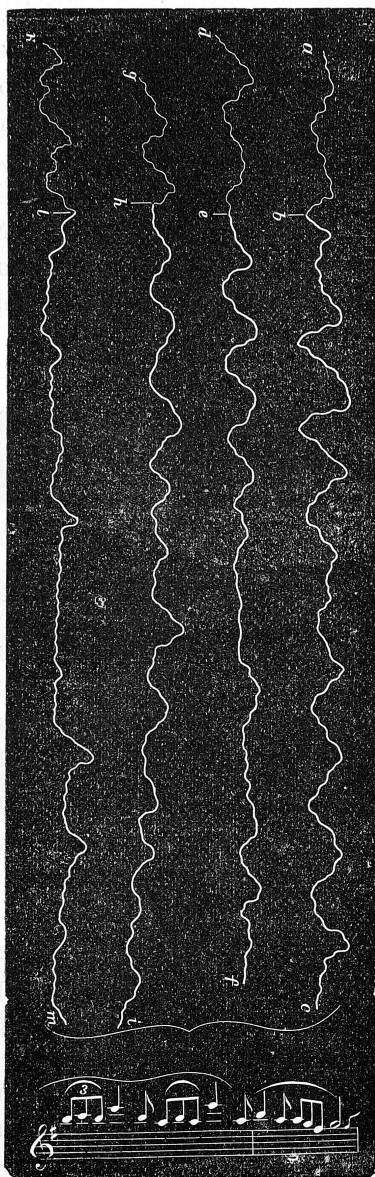


Фиг. 7.



Эта записъ говоритъ, что тонъ камертона  $Mi_3$ , при раздраженіи имъ слуха, слабѣе дѣйствуетъ на измѣненіе въ кровообращеніи, чѣмъ тонъ  $Mi_4$ ; это дѣйствіе отъ  $Mi_3$  и  $Mi_4$  усиливается, вслѣдствіе присоединенія соответствующихъ имъ резонаторовъ. Тоже мы видимъ и отъ раздраженія слухового нерва тонами камертоновъ  $Sol_3$ ,  $Sol_4$  безъ резонаторовъ и съ ихъ резонаторами. Жирная записъ кривыхъ соответствуетъ времени раздраженія слухового нерва. Слѣдовательно на измѣненіе въ кровообращеніи у человѣка отъ раздраженія слухового нерва дѣйствуетъ высота и громкость тона. Удастся наблюдать еще другое интересное явленіе, а именно, что одна

и таже нота, сыгранная на разныхъ инструментахъ: скрипкѣ,

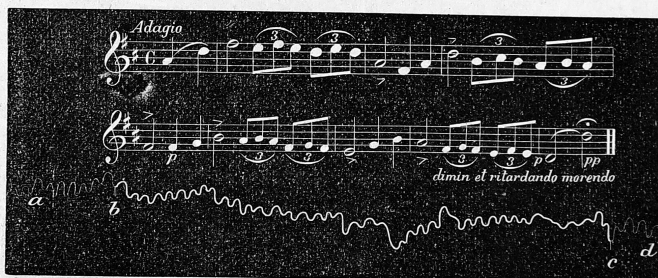


Фиг. 8 показываетъ упомянутую ниже записъ.

флейтѣ, кларнетѣ или маленькой флейтѣ, вызываетъ различное измѣненіе въ кровообращеніи у одного и того же человека, какъ это показываетъ приводимая выше записъ (фиг. 8), полученная помощію плетисмографа во время одной и той же музыки (Stänchen von Schubert) въ *Mi<sub>3</sub> moll* на скрипкѣ (*abc*), на кларнетѣ (*def*), на флейтѣ (*ghi*) и на маленькой флейтѣ—*piccolo* (*klm*); *b*, *e*, *h*, *l* показываютъ начало игры.

Приведенные нами примѣры указываютъ на то, что при изслѣдованіи измѣненія въ кровообращеніи подъ вліяніемъ музыки необходимо обращать вниманіе не только на высоту и силу тона, но и на форму звуковой волны—на тѣмбръ, другими словами, на свойство того музыкальнаго инструмента, на которомъ происходитъ исполненіе извѣстнаго музыкальнаго произведенія. Кромѣ того, мнѣ приходилось убѣдиться еще и въ томъ, что музыка неодинаково дѣйствуетъ на людей разной національности. Я укажу здѣсь на два такихъ опыта, изъ коихъ одинъ получился при наблюденіи надъ кабинетнымъ служителемъ татаринимъ (фиг. 9), а другой—надъ кабинетнымъ служителемъ, русскимъ по національности (фиг. 10).

Игра на флейтѣ малороссійской мелодіи не сопровождалась замѣтнымъ измѣненіемъ въ кровообращеніи у татарина, но при игрѣ на той же флейтѣ татарской мелодіи, полученная записъ показала рѣзкое измѣненіе не только въ кровообращеніи, но и въ дыханіи (фиг. 9), какъ это видно на приводимомъ ниже изображеніи:



Фиг. 9. *abcd* показываетъ измѣненіе въ дыханіи и въ кровообращеніи у служителя фармакологическаго кабинета, татарина *Гарифа*; *ab*—до; *bc*—во время, и *cd*—по прекращеніи игры татарской мелодіи на флейтѣ. Записъ получена помощію плетисмографа.



Второй опыт состоялъ тоже въ записи измѣненія въ кровеобращеніи въ рукѣ служителя кабинета Михаила Семенова при игрѣ на скрипкѣ протяжной народной пѣсни „Лучина, лучинушка“ (фиг. 10).

ЛУЧИНА, ЛУЧИНУШКА

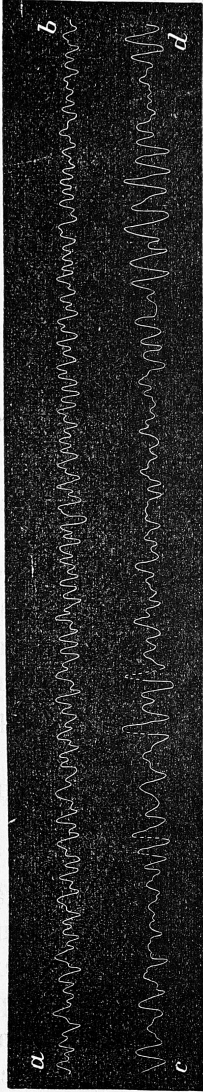
The musical score is presented in five systems, each with a treble and bass clef staff. The tempo and dynamics markings are as follows:

- System 1: *LENTO MAESTOSO*, *p*
- System 2: *sf smorzando*
- System 3: *cres.*
- System 4: *poco ritard. e dim.*
- System 5: *f*

Фиг. 10. Ноты пѣсни «Лучина, лучинушка». Игра на скрипкѣ.

А ниже приводимая запись (фиг. 11) показываетъ изменение въ кровообращеніи во время игры.

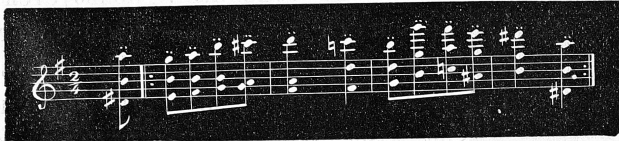
Фиг. 11. Двѣ кривыя *ab* и *cd* — записи кровообращенія въ рукѣ служителя Михайло Семенова. Кривая *ab* до игры и *cd* — во время игры на скрипкѣ «Лучина, лучицуска».



Этотъ служитель (Михайло Семеновъ), будучи спрошенъ, что онъ чувствовалъ во время игры названной мелодіи, отвѣтилъ, что *„онъ ощущалъ въ это время какую-то грусть и нытье въ сторону сердца и что его бросило въ потъ и появились слезы“*. Нужно замѣтить, что служителю Михайлѣ Семенову 35 лѣтъ отъ роду; онъ семейный, пользуется вполне хорошимъ здоровьемъ и отличается крѣпкимъ тѣлосложеніемъ. Наконецъ, я долженъ еще прибавить, что пѣніе или игра на музыкальномъ инструментѣ этой заунывной, протяжной народной пѣсни сильно всякій разъ дѣйствуетъ и на пишущаго настоящія строки.

Такъ какъ методъ изслѣдованія въ биологическихъ и другихъ наукахъ имѣетъ большое значеніе при сужденіи о полученномъ помощію извѣстнаго метода результатѣ, то мы, вмѣсто примѣненія плетисмографа для записи дѣятельности сердца подѣ вліяніемъ музыки на человѣка, старались наблюдать эту дѣятельность сердца по другому, слѣдующему способу. Этотъ способъ состоялъ въ томъ, что любезно согласившійся принять въ этомъ участіе студентъ, понимающій музыку, значительно нервный молодой человѣкъ, со стороны сердца котораго органическихъ измѣненій, при изслѣдованіи, не было найдено, былъ поставленъ въ покойное сидячее положеніе. Во время выслушиванія у него легочной артеріи и аорты,

при первомъ тонѣ сердца, по временамъ, по наблюденію проф. Алексѣя Николаевича Каземъ-Бека, появляется систолическій шумъ — анемическій шумъ. Тоны сердца, во время опыта, выслушивались фонедоскопомъ *Vazzi-Bianchi*. Въ продолженіи опыта проф. А. Н. Каземъ-Бекъ слѣдилъ за измѣненіемъ дѣятельности сердца у названнаго молодого человѣка, а другой студентъ — музыкантъ, по данному знаку, въ нѣкоторомъ разстояніи, взялъ нѣсколько аккордовъ (диссонансы) изъ скрипичной пьесы „Souvenir de Moscou par Wieniawski (фиг. 12):



Фиг. 12. «Souvenir de Moscou».

Въ такомъ направленіи было произведено нѣсколько наблюденій:

1-е наблюденіе, до игры на скрипкѣ, показало, что число сокращеній сердца въ одну минуту равнялось 100 ударамъ, причемъ замѣчался нѣсколько неправильный ритмъ: то замедленіе, то учащеніе. Измѣненіе въ громкости тоновъ не удалось замѣтить при одновременномъ счетѣ числа сокращеній сердца.

2-е наблюденіе, во время игры названныхъ диссонансовъ, число ударовъ сердца въ одну минуту показало 112.

3-е наблюденіе представляетъ повтореніе 2-го наблюденія и результатъ получился прежній: до игры было ударовъ сердца въ одну минуту 100, а во время игры — 112 сокращеній.

4-е наблюденіе состояло тоже изъ повторенія предыдущаго. До игры было насчитано въ одну минуту 100 сокращеній сердца; во время игры, въ самомъ началѣ — 112, а затѣмъ во время продолженія игры и послѣ окончанія ея 100 сокращеній въ одну минуту.

5-е наблюденіе состояло тоже въ повтореніи прежняго опыта, съ тою только разницей, что въ этомъ случаѣ обра-

палось вниманіе исключительно на измѣненіе громкости и высоты тона сердца. Выслушивая при этомъ сердце, было замѣчено какъ-бы *нѣкоторое измѣненіе высоты перваго тона сердца*, а именно—*повышеніе этого тона*. Та-

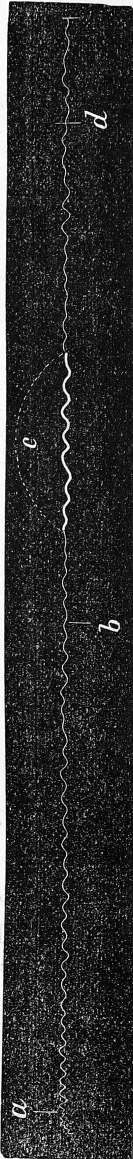
кое измѣненіе высоты перваго тона сердца было замѣчено и лицомъ, подвергавшимся описанному опыту. Благодаря усиленному сердцебиенію, экспериментируемый отчетливо слышалъ собственный тонъ сердца. Этотъ молодой человекъ, музыкантъ, оказался играющимъ на виолончели. Прежде чѣмъ А. Н. Каземъ-Бекъ объявилъ въ слухъ замѣченное имъ повышеніе сердечнаго тона, на заданный профессоромъ вопросъ экспериментируемому, не замѣтилъ ли онъ какихъ-либо измѣненій со стороны тоновъ сердца, послѣдній рѣшительно отвѣтилъ, что во время игры было измѣненіе въ высотѣ перваго тона сердца.

Спустя мѣсяць времени послѣ приведенныхъ выше опытовъ, былъ произведенъ новый опытъ съ участіемъ того же молодого человекъ, съ той разницей отъ предыдущихъ, что измѣненіе въ кровообращеніи въ его рукъ записывалось до и во время игры на скрипкѣ прежнихъ аккордовъ (диссонансы) пьесы „Souvenir de Moscou“ (фиг. 12) помощію плетисмографа.

Приведенная выше записъ (фиг. 13) показываетъ вліяніе игры на колебаніе крови въ рукъ и вмѣстѣ съ тѣмъ служитъ подтвержденіемъ результатовъ прежнихъ опытовъ надъ тѣмъ-же субъектомъ.

Подъ вліяніемъ музыки происходитъ измѣненіе не только въ кровообращеніи, но и въ дыханіи человекъ, какъ это усматривается изъ слѣдующаго примѣра (фиг. 14).

Фиг. 13. Записъ кровообращенія въ рукъ: *ab*—до игры и *bd*—во время игры, гдѣ при *c* всего сильнѣе выразилось колебаніе крови. Игра продолжалась 20 секундъ.





Въ доказательство того, что музыка дѣйствуетъ не только на сердце человѣка, но и на сердце и на распредѣленіе крови въ организмъ животныхъ, я приведу здѣсь нѣкоторые, изъ произведенныхъ мною, съ этой цѣлью, опытовъ.

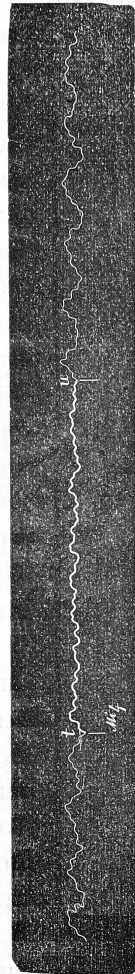
Запись дѣятельности сердца и кровяного давленія приводимыхъ ниже опытовъ получена посредствомъ манометра вимотрафіона описаннымъ раньше способомъ.

Вотъ три такихъ записей, полученныхъ при опытахъ надъ собакой—пинчеромъ и надъ кошкой (фиг. 16, 17 и 18).

Изъ всѣхъ подобныхъ опытовъ надъ животными оказалось, что, вслѣдствіе ли раздраженія органа слуха свисткомъ, или игрой на музыкальномъ инструментѣ, дѣйствительно происходитъ измѣненіе въ дѣятельности сердца, въ кровяномъ давленіи и дыханіи.

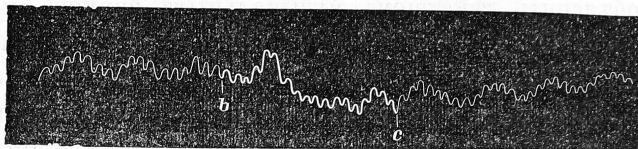
Учащеніе сердцебіенія у кролика, кошки и собаки достигаетъ при этомъ отъ 6 до 50 ударовъ въ минуту. Нерѣдко, кромѣ того, можно наблюдать измѣненія въ этихъ случаяхъ въ ритмѣ и силѣ сердца.

Но учащеніе сердцебіенія подъ вліяніемъ свистка или игры на музыкальномъ инструментѣ не одинаково бываетъ у разныхъ животныхъ и не одинаково у всѣхъ собакъ: у пинчара замѣчается рѣзче, чѣмъ у собаки другой породы и т. д. Кровяное давленіе подъ вліяніемъ музыки у животныхъ повышается иногда до 70 милл. ртутнаго столба. Продолжительное и сильное раздраженіе органа слуха у животныхъ свисткомъ вызываетъ иногда сокращеніе мышцъ уха и пр., какъ напр. у морской свинки. Дыханіе

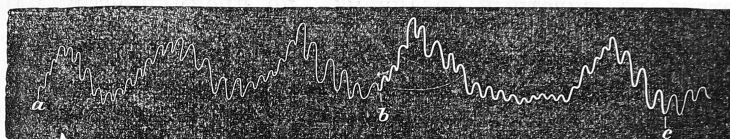


Фиг. 14. Раздраженіе слухового нерва человѣка тономъ камертона  $M_4$  (100). Запись получена поощію лгетисмографа. Во время раздраженія дѣятельность колебанія нѣстотѣло поверху-носни, что записывается почти одно только сокращеніе сердца.

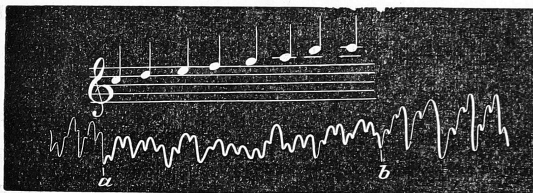
становится при этомъ поверхностнымъ или временно наступаетъ остановка его.



Фиг. 15. Кривыя *abcd* кровяного давления, сердцебиенія и дыханія у неотравленной кошки (кураре?) : *ab*—до; *bc*—во время раздраженія органа слуха свисткомъ и *cd*—по прекращеніи раздраженія.



Фиг. 16. Запись кровяного давления, сердцебиенія и дыханія у неотравленной собаки (кураре?)—мышеловки: *ab*—до, и *bc*—во время раздраженія органа слуха свисткомъ.



Фиг. 17. Кривыя кровяного давления, сердцебиенія и дыханія у мышеловки во время (*ab*) игры на флейтѣ второй октавы.

Всѣ такого рода измѣненія находятся въ связи съ высотой тона, съ силой его и со свойствомъ музыкальнаго инструмента. Нѣкоторые яды то усиливаютъ, то ослабляютъ возбудимость слухового нерва; сюда относятся, изслѣдованныя мною: стрихнинъ, эфирный спиртъ, хлороформъ и кураре. Дѣйствіе кураре на животное, подвергающееся раздраженію органа слуха музыкой, интересно еще въ томъ отношеніи, что измѣненіе въ кровообращеніи происходитъ независимо отъ сокращенія мышцъ, такъ какъ при этомъ дыханіе поддерживается правильно искусственно.

Итакъ, все сказанное убѣждаетъ насъ, что музыка вліяетъ на человѣка и животныхъ. Это вліяніе должно, съ одной стороны, объяснить дѣйствіемъ музыкальныхъ звуковъ на периферическое распредѣленіе слухового нерва, а съ другой стороны—вліяніемъ музыки на головной мозгъ. Измѣненіе въ дѣятельности сердца, въ распредѣленіи крови въ организмъ и въ измѣненіи дыханія позволяетъ принять, что подъ вліяніемъ музыки происходитъ измѣненіе въ дѣятельности продолговатаго мозга—въ центрѣ кровообращенія и дыханія. Музыка, дѣйствуя на животный организмъ, по преимуществу вліяетъ на сферу чувствъ, которыя имѣютъ много общаго какъ у человѣка, такъ и у животныхъ.

Правда, что человѣкъ находитъ эстетическое наслажденіе въ музыкѣ и способенъ содѣйствовать усовершенствованію ея; между тѣмъ какъ животное не въ состояніи вліять на развитіе этого искусства, а равно мы не знаемъ, какое удовольствіе испытываетъ животное при дѣйствіи музыки на его слуховой органъ. Несомнѣнно, что возбужденіе слухового нерва сообщается головному мозгу и вызываетъ въ немъ, кромѣ пріятныхъ или непріятныхъ ощущеній, путемъ ассоціаціи еще различнаго рода воспоминанія и представленія; можетъ статься, что путемъ той же ассоціаціи въ головномъ мозгу, слѣдовало бы объяснять и происхожденіе такъ-называемаго *цветного слуха* или *цветного вкуса* \*), если только таковыя явленія происходятъ. Подобныя явленія и преимущественно эстетическое наслажденіе, получаемое человѣкомъ посредствомъ музыки, указываютъ на какую-то связь музыкальнаго ощущенія съ психической жизнью человѣка. Невольно рождается вопросъ, какое участіе принимаетъ та или другая область головного мозга и въ измѣненіи сердечной дѣятельности, распредѣленіи крови и пр. подъ вліяніемъ музыки. Для рѣшенія этого вопроса требуется не только болѣе точное знаніе строенія и

---

\*) *M. Ebersson. Ueber colorirten Geschmack. Wiener med. Presse 1897, № 40. Рефератъ Bernhardt'a въ Centralblatt f. d. medic. Wissenschaften, 1898, № 1, s. 23.*

функціи отдѣльныхъ частей головного мозга и связи послѣдняго съ нервомъ слухового органа, но необходимо еще найти соотвѣствующій методъ для подобныхъ изслѣдованій. Пока мы можемъ, по крайней мѣрѣ, довольствоваться и тѣмъ указаніемъ, что музыка — различное сочетаніе звуковъ, высота, громкость тона и тѣмбръ несомнѣнно вліяютъ, при посредствѣ нервной системы, на кровообращеніе, дыханіе, мышечное сокращеніе, отдѣленія и выдѣленія, и что дѣйствіе музыки на человека находится въ связи съ національностью, культурой и индивидуальностью человека.

Убѣдившись въ справедливости всего сейчасъ сказаннаго, невольно рождается вопросъ, не можетъ-ли музыка быть полезной при леченіи различнаго рода нервныхъ страданій человека. Въ этомъ отношеніи неоднократно были дѣланы попытки примѣненія музыки при леченіи душевныхъ болѣзней, но полученные при этомъ результаты оказались разнорѣчивыми. Что же касается нашего мнѣнія по этому вопросу, то, имѣя въ виду вполне доказаннымъ вліяніе музыки на кровообращеніе, на нервную и мышечную системы, а равно и на дыханіе, я убѣжденъ въ томъ, что музыка представляетъ могущественное средство, которое образованный врачъ можетъ съ пользой примѣнить при леченіи, по крайней мѣрѣ, нѣкоторыхъ нервныхъ болѣзней. Отрицательный результатъ, получаемый иногда отъ такого примѣненія музыки, вѣроятно, должно объяснить, съ одной стороны, малымъ или совершеннымъ незнакомствомъ съ инструментальной или вокальной музыкой, а съ другой стороны — недостаточнымъ изученіемъ состоянія здоровья больного, съ его индивидуальностью, образомъ жизни, національностью, культуры и пр., что необходимо не только при примѣненіи музыки, но и при употребленіи всякаго врачебнаго средства.

## II. Вліяніе цвѣтовъ спектра.

Вліяніе солнечнаго свѣта на животныхъ и растенія неоднократно было предметомъ изслѣдованій, и такое вліяніе не



подлежит сомнѣнію. Но такъ какъ солнечный свѣтъ есть сложное явленіе, то спрашивается, какъ составныя части солнечнаго луча—цвѣты спектра дѣйствуютъ на животныхъ и человѣка?

Волнообразное распредѣленіе колебаній свѣтового эѳира, происходящихъ со скоростію приблизительно отъ  $\frac{1}{164}$  до  $\frac{1}{481}$  билліонной части секунды представляетъ значительное различіе съ колебаніями мельчайшихъ частицъ звучащаго тѣла. Въ музыкѣ различаютъ: высоту, громкость и тѣмбръ тона; въ ученіи о цвѣтахъ обращаютъ вниманіе на яркость, насыщенность и напряженіе цвѣтовъ. Какъ продолжительность колебаній и другія свойства звучащаго тѣла имѣютъ вліяніе на ощущеніе звука при помощи слухового органа, такъ и продолжительность колебаній свѣтового эѳира находится въ связи съ ощущеніемъ свѣта и разныхъ цвѣтовъ помощію органа зрѣнія. Дѣйствіе на нормальный глазъ средней части спектра, между оранжевымъ и синимъ различается, отъ дѣйствія ультра-красныхъ или ультра-фіолетовыхъ лучей. Солнечные лучи обладаютъ различными свойствами по отношенію къ глазу и къ разнымъ тѣламъ; они дѣйствуютъ не только на глазъ, но и на органъ осязанія, вызывая ощущеніе нагрѣванія съ различною напряженностію; они способствуютъ различнымъ химическимъ разложеніямъ и соединеніямъ; различные цвѣта спектра обладаютъ различною преломляемостію и пр. Все это говоритъ въ пользу того, что разные цвѣта спектра должны различно дѣйствовать на человѣка, животныхъ и растенія. И дѣйствительно, уже въ 1857 и 1859 г. М. Воеhm сдѣлалъ сообщеніе въ Вѣнской Академіи Наукъ о вліяніи на зерна хлорофила клѣтокъ нѣкоторыхъ растеній обыкновеннаго солнечнаго свѣта, голубого или краснаго цвѣтовъ. Кромѣ того, этимъ вопросомъ занимались: Р. Bert <sup>1)</sup>, Фаминцынъ <sup>2)</sup>, Бородинъ, Roze и др. Далѣе, *F. Bert* показалъ, что дафніи споз-

<sup>1)</sup> *P. Bert*, présentée par *Cl. Bernard*. Influence de la lumière verte sur la sensitive. Comptes rendus, 1870. T. 70, p. 338. C. R. T. 65 et 69, p. 875.

<sup>2)</sup> *Faminzin*. Comptes rendus, 1871. T. 71, p. 107—112.

собны ощущать тѣже цвѣта, что и человекъ; сверхъ того онъ замѣтилъ, что дафніи, находящіяся въ сосудѣ съ водой, въ которую пропускался весь спектръ, преимущественно собирались въ желтомъ, зеленомъ и въ оранжевомъ цвѣтѣ спектра. Гидры прѣсной воды, у которыхъ нѣтъ ничего, чтобъ можно было признать за органы зрѣнія, если помѣстить въ сосудъ, освѣщенный только въ одномъ мѣстѣ, то онѣ быстро направляются именно къ этому мѣсту, что, по мнѣнію Р. Bert'a, служить доказательствомъ возможности дѣйствія свѣта и безъ участія зрительнаго органа. По предположенію J. Lebbock'a, муравьи обладаютъ способностью видѣть ультра-фіолетовыя части спектра, что недоступно для человекъ; *Forel* того же мнѣнія, между тѣмъ какъ *Graber* думаетъ, что ультра-фіолетовый цвѣтъ муравьи ощущаютъ не помощію органа зрѣнія, а всей поверхностію тѣла.

Нѣкоторыя птицы (индѣйскій пѣтухъ) и другія животныя (быкъ) особенно впечатлительны къ красному цвѣту. Имѣется въ литературѣ указаніе, что голубой цвѣтъ дѣйствуетъ успокоительнымъ образомъ на лошадей. Касательно вліянія цвѣтовъ спектра на человекъ, то и оно подвергалось изслѣдованію. Берлинскаго университета профессоръ L. Boehm<sup>3)</sup> занимался изученіемъ дѣйствія синяго цвѣта на глазъ и старался обратить вниманіе окулистовъ на ту пользу, которая могла бы быть отъ употребленія очковъ съ синими стеклами при леченіи нѣкоторыхъ болѣзней глазъ. Сюда можно тоже отнести цѣлый рядъ изслѣдованій воспріимчивости центра и периферіи сѣтчатой оболочки глаза къ цвѣтамъ спектра. Этимъ вопросомъ занимались: Aubert<sup>4)</sup>, Lamansky<sup>5)</sup>, Dobrowolsky<sup>6)</sup>,

<sup>3)</sup> *Ludwig Boehm*. Die Therapie des Augen mittels des farbigen Lichtes. Berlin, 1862

<sup>4)</sup> *Aubert*. Archiv f. Ophthalmol. Bnd. III, 11.

<sup>5)</sup> *Lamansky*. Archiv f. Ophthalm. Bnd. XVII.

<sup>6)</sup> *Dobrowolsky W.* Pflüger's Archiv f. d. gesamm. Physiologie. Band. XII, 1876, s. 441.

Schelske <sup>7)</sup>, Krjukow <sup>8)</sup> и многіе другіе. Результатомъ такихъ изслѣдованій было слѣдующее: наибольшая чувствительность въ центрѣ сѣтчатки заключается къ цвѣтамъ средней части спектра; чувствительность къ красному цвѣту значительнѣе, чѣмъ къ синему. Чувствительность периферическихъ частей сѣтчатки глаза представляется самою большею для синяго и самою меньшею для краснаго цвѣта. Ходинъ тоже убѣдился, что синій цвѣтъ на периферіи сѣтчатки болѣе оказывается дѣйствительнымъ; въ центрѣ же ея замѣчается большая чувствительность къ оранжевому, далѣе — къ желтому, зеленому, красному и, наконецъ, къ синему и фіолетовому.

Въ 1875 г. докторъ *Ponza* <sup>9)</sup> въ Александріи обратилъ вниманіе на пользу отъ примѣненія различныхъ цвѣтовъ при леченіи душевныхъ больныхъ. Это заявленіе было подвергнуто провѣркѣ; полученные результаты оказались разнорѣчивыми: наблюденія во Франціи, въ Ville Evgard и въ Россіи—въ Москвѣ дали отрицательный результатъ; въ Англии *Pritchard Davies* пришелъ къ положительному заключенію. Изслѣдованія Кондратьева въ 1880 г. говорятъ въ пользу вліянія различнаго освѣщенія на теченіе искусственнаго гниlostнаго зараженія.

Имѣя все сказанное въ виду, интересно было бы знать, за основаніи опытныхъ данныхъ, происходитъ ли въ дѣйствительности и какое именно измѣненіе въ животномъ организмѣ подѣ вліяніемъ различныхъ цвѣтовъ спектра при посредствѣ зрительнаго нерва.

Для этого пишушій, совмѣстно съ занимавшимся въ фармакологической лабораторіи докторомъ И. Е. Егоровымъ, предпринялъ рядъ изслѣдованій, которыя не были закончены и продолжаются еще Ив. Догелемъ. Тѣ немногія данныя, которыя получены И. Догелемъ совмѣстно съ докторомъ И. Е.

<sup>7)</sup> *Schelske* u. *Helmholtz*. Archiv f. Ophthalmol. Bnd. XVIII.

<sup>8)</sup> *Krjukow*. Archiv. f. Ophthalm. Bnd. XX.

<sup>9)</sup> *Ponza*. De l'influence de la lumière colorée dans le traitement de la folie. Annales Médico-Physiologiques. T. XV, 1876.

Егоровымъ, не вполне лишены известнаго интереса и об нихъ мы намѣрены сказать здѣсь нѣсколько словъ.

Наши наблюденія производились и производятся надъ личинками комаровъ, надъ лягушками, птицами, кроликами, собаками, кошками и надъ человѣкомъ. Чтобъ дѣйствовать на глазъ животнаго или человѣка опредѣленнымъ цвѣтомъ, для этого прежде всего требовалось получить совершенно чистый такой цвѣтъ безъ примѣси къ нему другихъ цвѣтовъ спектра. Но въ этомъ отношеніи мы встрѣтились съ значительнымъ затрудненіемъ: пользоваться ли для этой цѣли цвѣтными стеклами, или цвѣтными растворами, или, наконецъ, изолированными частями солнечнаго спектра.

Л. Boehm <sup>10)</sup>, при изслѣдованіи дѣйствія синяго цвѣта на органъ зрѣнія, употреблялъ синія стекла разныхъ нюансовъ для очковъ, или очки, состоящія изъ двойныхъ стеколъ, между которыми заключалась въ синій цвѣтъ окрашенная жидкость. Провѣряя различныхъ цвѣтовъ стекла помощью спектральнаго аппарата, намъ не удалось получить монохроматическія стекла для нашихъ опытовъ; подобное затрудненіе является и въ приготовленіи монохроматическихъ растворовъ. Изъ цвѣтныхъ растворовъ карминный водный растворъ почти соотвѣтствуетъ одному красному цвѣту, между тѣмъ какъ для другихъ цвѣтовъ: желтаго, зеленаго, голубого и фіолетоваго, которые бы не пропускали другихъ цвѣтовъ, нельзя было отыскать. Поэтому, часто приходилось пользоваться не совершенно чистыми цвѣтами, но въ которыхъ все же преобладающимъ былъ одинъ опредѣленный цвѣтъ. Мы ближе подходили къ нашей цѣли, примѣняя цвѣта солнечнаго спектра, выдѣляя изъ нихъ тотъ или другой желаемый цвѣтъ послѣдняго; это удается получить помощью призмы и своего рода ширмы, или слѣдуя методу, предложенному Helmholtz'емъ <sup>11)</sup>.

При такого рода опытахъ мы обращали наше вниманіе на измѣненіе въ величинѣ зрачка; на измѣненіе просвѣта

<sup>10)</sup> l. c.

<sup>11)</sup> *Lamansky*. Archiv für Ophthalmologie. Bnd. XVII.



кровеносныхъ сосудовъ сѣтчатой оболочки глаза; на измѣненіе зрительнаго пигмента послѣдняго и на кровообращеніе— кровяное давленіе и сердцебіеніе. За колебаніемъ просвѣта ретинальныхъ кровеносныхъ сосудовъ мы слѣдили помощію офтальмоскопа; измѣненіе въ кровяномъ давленіи у собаки опредѣлялось посредствомъ манометра кимографіона, а у человѣка— плетисмографомъ.

а) *Измѣненіе въ величинѣ зрачка.* При переходѣ изъ одного цвѣта въ другой, каковъ бы онъ ни былъ, въ первый моментъ, замѣчается *расширеніе* зрачка у человѣка, а затѣмъ— *суженіе*, которое въ различныхъ цвѣтахъ спектра бываетъ различно, а именно: въ *красномъ, голубомъ и фіолетовомъ* онъ представляется *шире*, чѣмъ въ *желтомъ и оранжевомъ* и преимущественно въ *зеленомъ*. Кромѣ того, при наблюденіи въ каждомъ изъ названныхъ цвѣтовъ, зрачекъ не представлялъ постоянной величины, а измѣнялся, то суживался, то расширялся, при чемъ эта игра происходила въ извѣстныхъ, опредѣленныхъ предѣлахъ (извѣстной степени расширенія), что и представляется характернымъ для каждаго цвѣта, т. е. въ концевыхъ видимыхъ цвѣтахъ спектра ширина зрачка несравненно больше, чѣмъ въ среднихъ цвѣтахъ того же спектра. Это колебаніе въ величинѣ зрачка удается наблюдать какъ у служившихъ для опыта животныхъ, такъ и у человѣка.

*Кровеносные сосуды глазного дна.* При освѣщеніи глазного дна различными цвѣтами спектра замѣчается, что просвѣтъ мелкихъ артеріальныхъ сосудовъ сѣтчатки глаза подверженъ колебанію; въ красномъ и голубомъ эти сосуды представляются какъ-бы шире, чѣмъ въ зеленомъ и желтомъ; при фіолетовомъ освѣщеніи затрудняется офтальмоскопированіе. Подобное наблюденіе производилось надъ тѣмъ-же глазомъ, который подвергался дѣйствию различныхъ цвѣтовъ, отражаемыхъ отъ рефлектора офтальмоскопа. Такой же характеръ въ колебаніи просвѣта кровеносныхъ сосудовъ ретины наблюдается и тогда, когда у животнаго освѣщается одинъ глазъ цвѣтными лучами, другой же изслѣдуется офтальмоскопомъ при освѣще-

ніи стеариновыхъ свѣчей. Но измѣненіе въ этихъ кровеносныхъ сосудахъ, при переходѣ изъ одного цвѣта въ другой, совершається не вдругъ, а чрезъ нѣкоторый промежутокъ времени. Такого рода измѣненія въ просвѣтѣ ретинальныхъ кровеносныхъ сосудовъ легче удаётся наблюдать у человѣка и у собаки.

*Зрительный пигментъ у лягушки.* У этихъ животныхъ, подвергнутыхъ дѣйствію краснаго цвѣта (помощію краснаго цвѣта стекла или въ сосудѣ съ растворомъ кармина) въ продолженіи 24—48 часовъ, зрительный пигментъ, при сравненіи его съ такимъ-же пигментомъ лягушекъ, находившихся въ темномъ, или при обыкновенномъ дневномъ освѣщеніи, измѣняется скорѣе, чѣмъ у лягушекъ, остававшихся въ темнотѣ, позже, чѣмъ у тѣхъ животныхъ, которыя находились подъ вліяніемъ дневнаго свѣта.

*Измѣненіе въ кровообращеніи у человѣка и собаки.* Самое рѣзкое колебаніе въ распредѣленіи крови въ рукѣ человѣка наблюдалась подъ вліяніемъ раздраженія органа зрѣнія зеленымъ цвѣтомъ спектра, какъ въ этомъ убѣждала насъ записъ, получаемая въ этихъ случаяхъ помощію плетисмографа. Особенно замѣтно выражено было такое колебаніе крови у людей съ сильно повышенной нервной возбудимостію.

Немногія наши наблюденія вліянія цвѣтовъ спектра на птицъ показали, что у индюковъ, служившихъ намъ для такихъ опытовъ, при видѣ краснаго цвѣта наступало сильное возбужденіе: поднятіе перьевъ, измѣненіе въ цвѣтѣ имѣющихся у нихъ головныхъ украшеній, подобно тому какъ это бываетъ у такихъ птицъ при раздраженіи головного отрѣзка на шеѣ симпатическаго нерва, или послѣ перерѣзкѣ послѣдняго. Вначалѣ при нашихъ наблюденіяхъ можно было замѣтить кратковременно поблѣднѣніе, какъ это бываетъ при раздраженіи индукціоннымъ токомъ симпатическаго нерва, а затѣмъ—сильное покраснѣніе, какъ это бываетъ при перерѣзкѣ симпатическаго нерва на одной сторонѣ <sup>12)</sup>. Такое измѣненіе въ рас-

---

<sup>12)</sup> I. Iegorow. Archiv Du Bois-Reymond's, 1890.

предѣленіи крови названныхъ украшеній у индюка подѣ вліяніемъ краснаго цвѣта, вѣроятно, должно объяснить вначалѣ возбужденіемъ и затѣмъ—пониженіемъ головного мозга—вазомоторнаго центра.

Приведенное все здѣсь даетъ, до извѣстной степени, право допустить, что разные цвѣта спектра, дѣйствуя на органъ зрѣнія человѣка или животнаго вызываютъ нѣкоторыя измѣненія въ функціи головного мозга и въ кровообращеніи. А потому предположеніе Ронза и другихъ относительно леченія нѣкоторыхъ нервныхъ болѣзней умѣлымъ примѣненіемъ цвѣтовъ заслуживаетъ дальнѣйшей провѣрки, тѣмъ болѣе, что разные цвѣта спектра могутъ вліять не только на органъ зрѣнія, но и, вѣроятно, на нервы кожи и другіе процессы въ животномъ организмѣ.