

Энергетическая психологія

Н. В. Краинскаго.

Глава III.

Психическая энергія и ея соотношеніе съ природою.

Въ статьѣ подъ заглавіемъ: «Законъ сохраненія энергіи въ примѣненіи психической дѣятельности человѣка», напечатанной въ 1897 году, я выступилъ убѣжденнымъ сторонникомъ теоріи, рассматривающей душевную дѣятельность, какъ проявленіе психической энергіи.

Послѣдняя представляетъ собой особый видъ общей мировой энергіи и проявляется, какъ и во всѣхъ физико-химическихъ процессахъ, въ двухъ формахъ—живой и потенциальной, а потому всецѣло подчинена извѣстнымъ намъ законамъ энергетики. Съ этой точки зрѣнія всѣ психическія явленія отъ рефлекторныхъ до самыхъ высшихъ душевныхъ движеній, по моему мнѣнію, должны быть сведены на законы физики и химіи.

Вся новая психологія должна быть построена на законѣ сохраненія энергіи. Одна эта теорія можетъ указать рядъ пробѣловъ и неточностей въ прежнихъ психологическихъ ученіяхъ, одна она можетъ ясно и просто рѣшить такія сложныя проблемы, какъ взаимную связь души и тѣла и дать положительный отвѣтъ на вопросъ о свободѣ воли.

Психопатологія, построенная на ней, даетъ многочисленные подтвержденія основныхъ положеній этой теоріи и въ свою очередь черпаетъ изъ нея объясненія механизма

различныхъ душевныхъ заболѣваній. Быть можетъ съ этой точки зрѣнія возможна и позволительна будетъ небольшая экскурсія въ область, считаемую непознаваемою, и отчасти коснуться вопроса о томъ, гдѣ найти источникъ психической энергіи, составляющій наше «Я», а также попытаться прослѣдить, какова дальнѣйшая судьба этой таинственной силы послѣ прекращенія жизненныхъ процессовъ въ тѣлѣ.

Велика сила традиціоннаго философскаго мышленія и нигдѣ нѣтъ столько «проклятыхъ», вслѣдствіе полной ихъ неразрѣшимости, вопросовъ, какъ въ психологіи. Выйти изъ этого заколдованнаго круга старыми путями уже давно считалось почти невозможнымъ и зловѣщій девизъ *ignominibus* грозно очерчиваетъ предѣлы нашихъ научныхъ мечтаній. Ни въ какой другой области такъ не чувствуется необходимость въ архимедовомъ рычагѣ и новой точкѣ опоры, какъ въ психологіи, чтобы перевернуть ее и стать на другія точки зрѣнія.

Никому въ настоящее время не приходитъ на мысль ломать голову надъ вопросомъ о томъ, какова связь между электрической машиной и силой, которою она заряжена. Каждому ясно, что, какъ приборъ, такъ и сила существуютъ сами по себѣ, а дѣйствующій механизмъ представляетъ благопріятно сложенные и подобранные условія ихъ взаимодѣйствія и проявленія силы. Но цѣлыя тысячелѣтія работаетъ философія надъ проблемой души и тѣла, а еще никѣмъ въ наукѣ не высказана простая мысль о томъ, что и *душевная сила, подобно электричеству, можетъ существовать независимо отъ тѣла и теорія свободной психической энергіи легко прозвучитъ громкимъ диссонансомъ—съ современными научными традиціями.*

Въ настоящее время ужъ нѣтъ надобности мотивировать свои попытки изслѣдовать психическія явленія съ точки зрѣнія энергетики, какъ это пришлось мнѣ дѣлать семь лѣтъ тому назадъ.

Силою вещей вопросъ о психической энергіи ворвался въ область психологіи, сталъ моднымъ и съ нимъ все болѣе и болѣе считаются изслѣдователи позднѣйшихъ лѣтъ.

Появившіяся почти въ одно время съ моей работы Laswitz'a и Грота—возбудили интересъ къ вопросу, подня-

тому еще Fechner'омъ, а настойчивыя изслѣдованія Ostwald't'a все сильнѣе призываютъ натуралистовъ и психологовъ на новый путь психологическаго изслѣдованія.

Работа моя въ свое время прошла никѣмъ незамѣченная, не вызвавъ ни одного реферата и замѣчанія. Я готовъ былъ бы признать несостоятельность своихъ соображеній, если бы въ теченіе послѣднихъ семи лѣтъ непрерывныхъ занятій психіатріей, психологіей и нѣкоторыми отдѣлами теоретической и органической химіи, мнѣ не пришлось ежедневно все болѣе и болѣе убѣждаться въ правотѣ своихъ первоначальныхъ положеній.

Слѣдя за новыми изслѣдованіями въ этой области, я не нашелъ въ послѣднихъ работахъ новыхъ взглядовъ, а видѣлъ лишь развитіе и мотивировку прежнихъ соображеній, ясно высказанныхъ намѣченныхъ еще у Спенсера.

Мои взгляды рѣзко отличались отъ прежнихъ по своей точкѣ зрѣнія и только недавно появилась работа акад. В. М. Бехтерева *), въ которой онъ впервые нѣсколько приближается къ высказаннымъ мною взглядамъ и въ нѣкоторой части соглашается съ ними.

Съ другой стороны появившіяся въ 1901 году лекціи проф. Ostwald'a по философіи природы—самымъ определеннымъ и положительнымъ образомъ намѣчаютъ тотъ психологическій путь, который, смѣю думать, выполненъ мною уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ.

Сочиненіе Ostwald'a убѣдило меня въ томъ, что мои изслѣдованія были на вѣрномъ пути, что въ первой моей работѣ нѣтъ коренныхъ ошибокъ. Это побудило меня заняться изложеніемъ дальнѣйшихъ наблюденій моихъ въ этой области.

По моему мнѣнію безуспѣшность прежнихъ попытокъ свести психическую дѣятельность на законы энергетики, основана на томъ, что всѣ они подобно Бюхнеру и Молешотту предполагали, что мозгъ вырабатываетъ мысль, подобно тому какъ паровая машина—движеніе или почки мочу.

*) В. М. Бехтеревъ. Психика и жизнь.

Они во главѣ съ Fechner'омъ видѣли источникъ психической энергіи въ физико-химическихъ процессахъ мозга и въ питаніи тѣла. Исслѣдователи не отдѣляли жизненныхъ процессовъ отъ психическихъ, двигательную силу мускуловъ отъ нервнаго волевого импульса, приводящаго мышцу въ движеніе и потому каждый разъ испытывали неудачу при попыткѣ свести балансъ душевной энергіи.

Вопреки этимъ ученымъ, я рассматриваю тѣло какъ подвижной живой аккумуляторъ, какъ аппаратъ, который заряжается психической энергіей только чрезъ посредство органовъ чувствъ.

Во внѣшнихъ раздраженіяхъ я вижу единственный источникъ психической силы, форма которой есть наше „я“, а въ периферическихъ аппаратахъ органовъ чувствъ приборы воспринимающіе и быть можетъ трансформирующіе различные виды энергіи въ психическую.

Я убѣжденный сторонникъ баланса, существующаго между двигательнымъ импульсомъ и внѣшнимъ раздраженіемъ и вполне принимаю для психики формулу van Gschuchten'a „nous vivons parceque nous sommes excitées“.

Главный ключъ къ рѣшенію задачи я вижу въ подчиненіи памяти логарифмическому закону Weber'a—Fechner'a и въ признаніи того положенія, что наши представленія могутъ храниться въ корѣ мозга въ потенціальной формѣ, вѣроятно въ видѣ сложныхъ химическихъ соединений. Эти тѣла могутъ разлагаться, освобождая поглощенный ими запасъ химической энергіи, которая, превращаясь въ живую психическую силу, переживается и вновь ощущается въ нашей душѣ въ формѣ сознательныхъ образовъ воспоминаній.

Признаніе двухъ видовъ психической энергіи—живой и скрытой,—при чемъ наше—„я“ опредѣляется лишь дѣятельной, а не потенціальной формой,—вотъ основное положеніе, на которомъ построены всѣ мои изслѣдованія.

Методы экспериментальные должны изучать механизмъ и законы проявленія психической энергіи, старый же методъ самонаблюденія одинъ лишь можетъ дать отвѣтъ на вопросъ о формѣ этой самоощущающей загадочной силы, именуемой нашимъ „я“.

Встрѣчаясь ежедневно съ отклоненіями въ ходѣ душевной дѣятельности у психически-больныхъ, я видѣлъ объясненіе психопатологическихъ явленій въ примѣненіи къ нимъ закона сохраненія энергіи. Всѣ психологическіе процессы въ наиболѣе сложныхъ своихъ проявленіяхъ казались мнѣ легко понятными съ указанной точки зрѣнія.

Возникла эта психологическая теорія въ мысляхъ психіатра страннымъ образомъ не въ отдѣленіяхъ психіатрической больницы, не при чтеніи психологическихъ сочиненій, а въ химической лабораторіи, гдѣ я въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ былъ занятъ совершенно другими изслѣдованіями.

Столкнувшись съ вопросами изъ области теоретической химіи, я вынужденъ былъ ознакомиться съ отдѣломъ термодинамики, ученіемъ о химическомъ равновѣсіи и проч., однимъ словомъ съ изученіемъ различныхъ видовъ энергіи.

Меня поразила та стройная картина міра, которую давала въ своемъ ученіи энергетика, объединявшая и объяснявшая всѣ наблюдаемыя явленія.

Одна жизнь съ ея духовнымъ міромъ звучала рѣзкимъ диссонансомъ въ этой стройной міровой гармоніи. Поддерживаемая крѣпкими лѣсами философскихъ и психологическихъ наукъ, она стояла неприкосновенная, указывая естествоиспытателямъ границы ихъ науки и одѣвшись въ тогу съ девизомъ: «не отъ міра сего», устами поэта говорила: «до всего, что небу мило, не касайся ты».

Но чѣмъ болѣе я пытался проникнуть въ механизмъ психологическихъ явленій, тѣмъ больше мнѣ казалось, что химія и физика съ ихъ рѣшительнымъ анализомъ міровыхъ явленій и неутомимымъ изслѣдованіемъ должны вторгнуться съ ретортою и вѣсами въ таинственную область психологіи, сорвать съ нея неземную маску и поставить въ ряду своихъ наукъ, психологическія же явленія изслѣдовать съ своихъ точекъ зрѣнія.

Психологи и физико-химики должны подать другъ другу руки и совмѣстно вступить на новый путь, безъ опасенія нарушить чужія права.

Энергетическая психологія вноситъ душевныя явленія въ общій строй міровыхъ событій, открываетъ новые широкіе горизонты и примиряетъ экспериментальную фізіо-

логическую психологію съ умозрительной и субъективной. Она даетъ прочную основу психопатологіи, а въ нѣкоторыхъ отдѣлахъ, какъ въ ученіи о памяти и человѣческой личности, приводитъ къ многимъ неожиданнымъ и цѣннымъ выводамъ.

Слѣдуя своимъ убѣжденіямъ, я въ настоящей работѣ попытаюсь разсмотрѣть главнѣйшіе психологическіе процессы съ точки зрѣнія своей теоріи, при чемъ болѣе подробно останавлиюсь на анализѣ памяти, которую я считаю наиболѣе основнымъ и важнымъ проявленіемъ психической дѣятельности.

На основаніи вышесказаннаго мнѣ представляется вполне правильнымъ приступить къ изслѣдованію психической дѣятельности съ точки зрѣнія энергетики, нисколько не уничтожая понятія о матерьяльномъ внѣшнемъ мірѣ и матерьяльномъ носителѣ душевной энергіи въ видѣ химическихъ соединеній нервной клѣтки мозговой коры.

Подчиненіе нервныхъ и простѣйшихъ душевныхъ процессовъ закону сохраненія энергіи не представляетъ существенныхъ затрудненій.

Привыкнувъ понимать въ физикѣ причину каждаго явленія, какъ «силу», мы неизбежно должны будемъ опредѣлить и нашу психическую дѣятельность, служащую источникомъ всѣхъ поступковъ и дѣйствій, также какъ *силу*, а такъ какъ сила есть видъ общей энергіи, то къ психической энергіи всецѣло долженъ быть примѣняемъ законъ ея сохраненія и принципъ эквивалентности другимъ формамъ міровой энергіи. Въ противномъ случаѣ мы должны будемъ признать, подобно спиритуалистамъ, особую «субстанцію» для нашей души.

Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что причиной всѣхъ нашихъ движеній и дѣйствій является *психическій волевой импульсъ*, который мы не можемъ разсматривать съ физической точки зрѣнія иначе, какъ «*силу*», являющуюся первымъ звеномъ непрерывнаго дальнѣйшаго превращенія ея по закону сохраненія силы. Съ другой стороны тотъ же законъ говоритъ намъ, что *ex nihilo nihil fit* и что источникомъ силы не можетъ быть ничто, кромѣ опять-таки силы. А разъ мы должны признать существованіе «*психического импульса*», какъ причины дѣйствія жи-

вого существа, неизбежно придется признать и другой источникъ силы, другой видъ энергіи, превращающейся въ психическій импульсъ по принципу эквивалентныхъ отношеній.

Гдѣ лежитъ этотъ источникъ, изъ котораго образуется наша психическая энергія, наше „я“, куда оно расходуется снова, и въ какой видъ энергіи превращается, если оно, не имѣя возможности образоваться изъ ничего, не можетъ и превратиться въ ничто—вотъ вопросъ, который предстоитъ рѣшить современной наукѣ о душевной дѣятельности человѣка и животныхъ.

Вопреки указаніямъ нѣкоторыхъ психологовъ (Laswiz, Гротъ), я не считаю возможнымъ произвести психическую энергію изъ физико-химическихъ процессовъ мозга, происходящихъ за счетъ притока и обмѣна питательныхъ веществъ доставляемыхъ кровообращеніемъ. Чрезвычайно тѣсная зависимость душевной жизни отъ явленій внѣшней природы, съ которою мы входимъ въ общеніе черезъ посредство органовъ чувствъ, неуклонно заставляетъ признать внѣшнія раздраженія единственнымъ источникомъ и основными элементами всей нашей, по обычному мнѣнію столь богатой и разнообразной, психической дѣятельности. Теперь болѣе чѣмъ когда-либо должны мы вернуться къ положенію прежнихъ философовъ, разсматривавшихъ душу, какъ *tabula rasa*, на которую начертываются отражающіяся въ ней явленія внѣшняго міра въ опредѣленной послѣдовательности и законообразной связи. Въ настоящее время не подлежитъ никакому сомнѣнію, что умственное развитіе основывается исключительно на полученныхъ нами путемъ опыта свѣдѣніяхъ, опять-таки чрезъ посредство органовъ чувствъ. Всякія апріорныя сужденія, какъ врожденные, должны быть исключены совершенно, поскольку, однако, они не касаются механизма и формы сложныхъ психическихъ актовъ. Послѣдніе законообразны для человѣческой психики, разъ имѣются на лицо составные элементы этого акта. Другими словами, вся наша сложная психическая дѣятельность слагается лишь изъ всевозможныхъ сочетаній однихъ и тѣхъ же первоначальныхъ элементовъ нашей сознательной дѣятельности,—представленій. Внѣшнія раздраженія, воспріятыя нашими органами

чувствъ, передаются въ центральную нервную систему и непостижимымъ для насъ образомъ перерабатываются въ ощущенія. Какимъ образомъ происходитъ это превращеніе—мы не понимаемъ и никогда не поймемъ, потому что не можемъ наблюдать, какъ «не я» превращается въ «я». Мы знаемъ только, что наши ощущенія имѣютъ источникомъ внѣшнія раздраженія и стоятъ съ ними въ опредѣленномъ соотвѣтствіи. Возникшее такимъ образомъ ощущение, служащее первичнымъ элементомъ нашего «я», воспринимается сознаниемъ, принимаетъ образную форму и прозирается во внѣшній міръ. Переработанное такимъ образомъ внѣшнее раздраженіе становится представленіемъ, а вся дальнѣйшая психическая жизнь есть лишь сочетаніе различныхъ представлений во всевозможныхъ отношеніяхъ и количествахъ. Какъ однако показываетъ опытъ и наблюденія, законы этихъ сочетаній довольно опредѣленны и тождественны для всѣхъ людей и извѣстны подъ общимъ названіемъ закона ассоціаціи представлений. Представленія складываются въ ряды представлений или идеи, а изъ послѣднихъ образуется уже вся мыслительная дѣятельность человѣка. Такимъ образомъ *представленіе лежитъ въ основѣ всей душевной дѣятельности, а въ основѣ представленія лежитъ внѣшнее раздраженіе*. Въ послѣднемъ, слѣдовательно должны искать мы источникъ нашей мысли, душевной жизни, психической энергіи, форма которой есть наше «я».

Я не считаю возможнымъ согласиться съ положеніемъ проф. В. Я. Данилевскаго, будто бы наследственная психофизическая организація «можетъ у человѣка развить интенсивную психическую дѣятельность, даже при сравнительно однообразныхъ и слабыхъ воздѣйствіяхъ извнѣ», а тѣмъ болѣе въ возможности передачи путемъ наследства «психической энергіи» въ потенциальномъ состояніи. Допустивши такое положеніе, мы непременно придемъ къ выводу, подобному высказанному Гротомъ, относительно генія Гете и Ньютона, переданнаго имъ въ латентномъ состояніи. Откуда же взялась эта скрытая энергія, которая не можетъ возникнуть изъ ничего, если не допустить ея накопленія путемъ наследства, что явно невозможно, потому что мы не родимся съ готовыми знаніями на свѣтъ.

Гоббс правъ говоря: „nihil est in intellectu, quod non prius fuerit in sensu“.

Правда, фактъ передачи путемъ наслѣдства таланта и нѣкоторыхъ свойствъ установленъ непоколебимо, но передачи знаній не наблюдалъ еще никто, а образованіе ученаго безъ ученія также невозможно. Считаая психику новорожденнаго за *tabula rasa*, мы вовсе не исключаемъ возможности хорошаго или дурнаго вліянія наслѣдственности; — вѣдь дѣло зависитъ не только отъ внѣшнихъ раздраженій и ихъ сочетаній, но и отъ свойства самой *tabula rasa*. Одинъ и тотъ же свѣтовый лучъ, падая на двѣ фотографическія пластинки, даетъ различные отпечатки, въ зависимости отъ качества и чувствительности пластинокъ.

Такимъ образомъ, мы приходимъ къ самому важному и основному психологическому закону, что *единственнымъ исходнымъ элементомъ нашей психической дѣятельности являются внѣшнія раздраженія, которыя въ нашемъ мозгу превращаются въ ощущенія*. Субъектъ съ совершенно правильно сформированнымъ мозгомъ, ослѣпшій въ утробной жизни, вслѣдствіе пораженія глазнаго яблока, никогда не будетъ имѣть зрительныхъ представленій и никакія врожденныя свойства, а тѣмъ болѣе переданная по наслѣдству психическая энергія въ скрытомъ состояніи не дастъ въ результатъ зрительнаго образа, какъ не получимъ и мы представленія о четвертомъ измѣреніи.

Если органы нашихъ чувствъ возбуждаются единственно лишь энергіей, и при томъ именно въ дѣятельной ея формѣ въ видѣ движенія, свѣта, звука и проч., то не подлежитъ сомнѣнію, что источникомъ нашей психической энергіи является энергія внѣшняго міра, передаваемая мозгу черезъ посредство органовъ чувствъ. Вотъ гдѣ, такимъ образомъ, является первый источникъ психической энергіи, вотъ гдѣ нужно искать ключъ къ закону сохранения энергіи въ примѣненіи къ психикѣ, а не въ физико-химическихъ процессахъ мозга, которые служатъ лишь къ тому, чтобы вѣчно поддерживать въ должномъ состояніи механическую систему, подобно тому какъ фонографъ, для воспринятія звука, долженъ находиться въ ходу и какъ хорошій аккумуляторъ требуетъ совершенной исправности механизма.

Воспринимаемая нами явленія ви́шняго міра, будучи ничѣмъ инымъ, какъ движеніемъ или частной формой міровой энергіи, не могутъ по закону сохраненія ея, дать въ результатъ ничего иного, какъ тоже энергію, но энергію въ широкомъ значеніи, а не опять только движеніе, какъ принимаетъ Вундтъ. Такимъ образомъ, другимъ путемъ, исходя изъ ви́шнихъ раздраженій, мы приходимъ къ тому же заключенію, что наша психическая дѣятельность, имѣя источникомъ движеніе, не можетъ быть ничѣмъ инымъ, какъ также энергіей—«психической энергіей», которая неуклонно должна слѣдовать закону сохраненія и эквивалентности.

Теперь понятно, почему *Вундтъ* не могъ примѣнить законъ этотъ къ психической дѣятельности, такъ какъ производя изъ движенія одно лишь движеніе, мы должны были бы представить себѣ всю нашу психическую дѣятельность, какъ рядъ непрерывныхъ превращеній энергіи движенія, которая должна была бы расходоваться столь же быстро, какъ и накопляться. Такимъ образомъ вся жизнь состояла бы изъ безконечнаго ряда отдѣльныхъ моментовъ, нисколько не связанныхъ между собою. На томъ же основаніи механическое міровоззрѣніе оказалось несостоятельнымъ для объясненія психической дѣятельности, „такъ какъ не удалось представить фактическія соотношенія помощью механической системы такъ, чтобы не получилось остатка“ (Освальдъ). Такимъ образомъ опредѣленное количество энергіи, воспринятое органами чувствъ, должно дать въ результатъ свотвѣтственное, эквивалентное количество психической энергіи, а такъ какъ энергія движенія можетъ быть измѣрена, то можетъ быть вычислено и количество нашей психической энергіи. Но по тому же закону сохраненія и эквивалентности „психическая энергія“ не можетъ исчезнуть безслѣдно, превратиться въ „ничто“. Продуктъ такого превращенія „психической энергіи“ въ дѣйствительности извѣстенъ, — это есть та нервная сила, которая передается по многочисленнымъ проводникамъ, нервнымъ волокнамъ и опять переходитъ въ движеніе, приводя въ дѣятельное состояніе обширную мускулатуру нашего организма.

Если мы теперь представим себѣ простѣйшую организацію нервно-психическаго механизма—простую рефлекторную дугу, то, исходя изъ выше приведенныхъ положеній слѣдуетъ допустить, что *аппаратъ этотъ долженъ былъ бы находиться въ совершенномъ покоѣ до тѣхъ поръ, пока чувствительное волокно не будетъ подвергнуто раздраженію сообщеніемъ ему нѣкотораго количества дѣйствительной энергіи*. Послѣднее, переданное по волокну къ центральной клѣткѣ, переработается въ ней въ эквивалентное ему количество энергіи, „энергіи психической“, а процессъ этотъ будетъ ощущеніемъ клѣточного элемента. Такъ какъ психическая энергія, заключающаяся въ клѣткѣ въ формѣ ощущенія, не можетъ исчезнуть безслѣдно, то она должна передаться, опять-таки въ эквивалентномъ количествѣ, по двигательному волокну къ мышцѣ и вызываетъ въ ней движеніе съ силою, равною движенію, затраченному на возбужденіе чувствительнаго волокна. Такимъ образомъ произошло превращеніе энергіи, при чемъ всѣ три величины ея оказались равны. Если назовемъ чувствительное раздраженіе черезъ a , — ощущеніе, или психическую энергію черезъ b , а импульсъ къ мышцѣ черезъ c ;—то

$$a = K. b = I c,$$

гдѣ K и I суть коэффициенты, выражающіе сопротивленіе проводящихъ путей.

Съ другой стороны, необходимое условіе равенства системы въ началѣ и въ концѣ превращенія имѣетъ мѣсто въполнѣ, такъ какъ рефлекторная дуга послѣ такого разряда снова приходитъ въ состояніе полного покоя впредь до новаго нарушенія равновѣсія, въ видѣ раздраженія чувствительнаго волокна. И сколько бы времени ни существовала рефлекторная дуга, она будетъ находиться въ состояніи покоя, пока не получитъ новаго раздраженія, *сама же клѣтка не можетъ произвести энергіи изъ ничего, а лишь переводитъ полученную энергію въ другой видъ*, точно слѣдуя опредѣленному закону. Дѣйствительно, въ области рефлексовъ опытъ показываетъ не только названную зависимость, но и пропорціональную въ извѣстныхъ предѣлахъ зависимость между силою раздраженія и эффектомъ дѣйствія.

Здѣсь, однако, необходимою является слѣдующая оговорка. Ошибочно было бы думать, что та работа, которая произведена мышечнымъ сокращеніемъ, есть полностью измѣненная психическая энергія, сообщенная мышцѣ въ видѣ психического импульса. Опытъ показываетъ, что достаточно сообщить двигательному нерву раздраженіе въ видѣ очень небольшого количества электрической, химической или механической энергіи, чтобы произвести значительной силы мышечное сокращеніе. Очевидно, что это движеніе не можетъ быть произведено изъ того небольшого количества энергіи, которое затрачено на раздраженіе нерва, потому что возможно при превращеніи одного вида энергіи въ другой потерять нѣкоторое количество ея въ видѣ внутренней работы, идущей, такъ сказать, на преодоленіе сопротивленія системы и въ такомъ случаѣ видимая работа можетъ быть меньше затраченной на производство ея, но получать большее количество энергіи изъ меньшей мы не можемъ никоимъ образомъ по закону сохранения и эквивалентныхъ превращеній энергіи. Поэтому нужно помнить, что *не мышечная работа будетъ равна и эквивалентна энергіи внешнихъ раздраженій, и психическій импульсъ, вызывающій сокращеніе*. Взаимодѣйствіе же перваго импульса и мышечнаго сокращенія станетъ понятно намъ, на основаніи теоріи химическихъ равновѣсій и второго начала термодинамики.

Если мы представимъ себѣ какую либо механическую систему, находящуюся въ покоѣ, то необходимымъ условіемъ этого покоя явится одинаковое напряженіе энергіи во всѣхъ частяхъ системы. Если же такой покоящейся системѣ, въ которой заключается опредѣленное количество энергіи въ напряженномъ состояніи, сообщить нѣкоторое количество новой энергіи, то произойдетъ нарушеніе химическаго равновѣсія и результатомъ реакцій можетъ явиться освобожденіе значительнаго количества энергіи на счетъ превращенія потенціальной энергіи въ живую силу. Такъ, напримѣръ, огромный запасъ скрытой энергіи, заключающійся въ частицѣ нитроглицерина, не можетъ быть переведенъ въ живую силу взрыва, пока ему не будетъ сообщено нѣкоторое количество новой энергіи въ видѣ механическаго движенія.

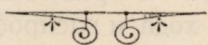
Такъ точно мы вправѣ разсматривать покоящуюся мышцу, какъ механическую систему, въ которой весь запасъ напряженныхъ силъ, заключенный въ опредѣленныхъ химическихъ соединеніяхъ, находится въ состояніи химическаго равновѣсія. Для того, чтобы мышца вышла изъ состоянія покоя, необходимымъ условіемъ является сообщеніе ей чрезъ нервное волокно нѣкотораго количества энергіи, все равно будетъ ли это психическій импульсъ, электрическое, механическое или химическое раздраженіе.

Такимъ образомъ, хотя мышечная работа является продуктомъ перехода заключающейся въ ней потенциальной энергіи въ дѣятельное состояніе, но нервный волевой импульсъ, психическая энергія, является непремѣннымъ условіемъ ея сокращенія, подобно тому какъ механическое движеніе является необходимымъ условіемъ для взрыва нитроглицерина. Импульсъ этотъ будетъ непремѣнно эквивалентенъ внѣшнему раздраженію, мышечное же движеніе будетъ соотвѣтствовать той части потенциальной энергіи мышцы, которая расходуется при ея сокращеніи.

Такимъ образомъ для простѣйшей схемы нервно-психической организаціи, для области рефлекторныхъ движеній законъ сохраненія энергіи оказывается примѣнимъ полностью.

Это соотношеніе силъ наблюдаемое въ рефлексѣ и превращеніе физической энергіи раздраженія въ психическую, проявляющуюся въ субъективной формѣ ощущенія, а въ дальнѣйшемъ обратное превращеніе ощущенія въ волевой нервный импульсъ, вызывающій физическое движеніе въ мышцѣ и есть основной фактъ, на которомъ построена вся энергетическая психологія. Этимъ соотношеніемъ опредѣляется роль психической энергіи въ природѣ, ея взаимныя превращенія и единство съ другими физическими силами.

Въ послѣдующихъ главахъ мы рассмотримъ эти отношенія детально.



Глава IV.

Роль нервной системы и механизмъ ея дѣятельности. Физическая натура внѣшнихъ раздраженій.

Мы видѣли на основаніи предыдущаго, что вся вселенная, согласно современнымъ теоріямъ представляется какъ безконечное разнообразіе различныхъ процессовъ или видовъ движенія. Независимо отъ того, колеблются ли матерьяльныя частицы или гипотетическая эфирная среда, мы должны себѣ представить міровое пространство проникнутымъ безпредѣльнымъ числомъ лучей энергіи съ равномѣрными колебательными движеніями, отличающимися другъ отъ друга числомъ колебаній и длиною волны.

Лучи эти пронизываютъ міровое пространство во всѣхъ направленіяхъ одновременно, проникая другъ черезъ друга и не оказывая при этомъ вліянія одинъ на другой. Этотъ безначальный и многообразный характеръ движеній подчиненъ однако опредѣленнымъ законамъ и нѣкоторые виды лучей и взаимное ихъ превращеніе сдѣлалось достояніемъ физической науки. Одинъ и тотъ же источникъ энергіи даетъ лучи съ различными видами колебаній и одно и то же тѣло можетъ свѣтиться, звучать, испускать электрическіе и тепловые лучи, но при этомъ свѣтъ не мѣшаетъ исходящему отъ него звуку, а электричество теплотѣ. Каждый изъ лучей проникаетъ въ пространство, отклоняется и преломляется по своимъ законамъ, независимо отъ хода и распространенія другого вида лучей и, будучи превращенъ въ иной видъ лучей, получаетъ всѣ присущія послѣднему свойства.

Взаимодѣйствіе этихъ мировыхъ процессовъ съ субъективной душевной жизнью человѣка опредѣляется строе-ніемъ и функціею органовъ чувствъ, которые приспособлены къ воспріятію или, такъ сказать, къ поглощенію опредѣленнаго вида лучей, характеризующихся даннымъ числомъ колебаній съ извѣстной длиною волны. Воспринимаются только тѣ лучи, къ которымъ приспособлены органы чувствъ, остальные же не оказываютъ на нихъ никакого дѣйствія и внѣшній міръ, въ огромнѣйшей части своихъ разнообразныхъ процессовъ, субъективно не существуетъ для живого существа за предѣлами его внѣшнихъ чувствъ.

Наши органы чувствъ или чувства вообще играютъ роль оконъ, которыя прорублены изъ тмы субъективнаго во внѣшній міръ. Черезъ нихъ мы можемъ созерцать тѣ міровые процессы, которые намъ позволено Создателемъ нашей организаціи. Весь остальной міръ для насъ не существуетъ и не познаваемъ. На томъ же основаніи невидимый для насъ процессъ можетъ сдѣлаться доступнымъ созерцанію, когда незримый лучъ превратится въ другой видъ энергіи, оказывающій воздѣйствіе на наши чувства.

Взаимодѣйствіе всѣхъ извѣстныхъ намъ процессовъ въ природѣ съ организмомъ черезъ посредство нервной системы и органовъ чувствъ можетъ быть представлено въ слѣдующей классификаціи:

1. Лучи энергіи доступные органамъ чувствъ чело-вѣка съ извѣстною физически натурою.

Органы чувства.	Названіе лучей.	Число колебаній.	Длина волны и физическое мѣрило.
Глазъ.	Свѣтовые.	400—800 билліоновъ въ секунду.	0,4 -- 0,76 μ
Ухо.	Звукъ.	16 — 40000.	
Кожа (чувство температурное.).	Тепловые.		0,76 μ -- 0,05мм. = 50 μ прибли- зительно.
Кожа (чувство движенія.).	Движеніе физи- ческаго тѣла.	$\frac{mv^2}{2}$	
Кожа и специ- фическіе органы чувства: боль.		$F_s = \frac{mv^2}{2}$	

2. Лучи извѣстные по физическимъ свойствамъ, но для которыхъ не существуетъ органовъ чувствъ у человека.

Названіе лучей.	Число колебанія (предѣлы).	Длина волны.	Видъ лучей, при превращеніи въ к-рые они становятся доступными органамъ чувства.
Рентгеновскіе.		0,5 — 0,16 μ (милліонныя доли миллиметра.)	Свѣтъ, химическіе лучи.
Радій.			
Электро-магнитныя лучи Герца.		Отъ 6 м.м. до произвольно большой.	Движеніе.
Химическіе лучи			Свѣтъ.
Ультрафіолетовые.		$< 0,4 \mu$	Свѣтъ.
Электрическій токъ.			Движеніе.

3. Лучи неизвѣстные физически, но доступные органамъ чувствъ.

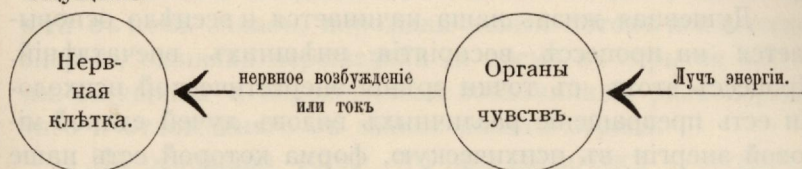
Названіе лучей.	Органы чувствъ.
Сила тяжести.	Вкусъ. Обоняніе. Давленіе. Внутреннія ощущенія. Мышечное чувство. Остальныя кожныя чувства.

Суть процесса воспріятія виѣшнихъ впечатлѣній состоитъ въ томъ, что лучъ энергіи дѣйствуетъ на концевой аппаратъ органа чувствъ и поглощаясь имъ, претер-

пѣваетъ въ нервной системѣ рядъ послѣдовательныхъ измѣненій, конечнымъ звеномъ которыхъ является субъективный элементъ ощущенія.

Въ схемѣ процессъ этотъ выразится слѣдующимъ образомъ:

Субъективное
ощущеніе.



Кора мозга

Въ процессѣ воспріятія внѣшнихъ впечатлѣній господствуютъ слѣдующіе законы:

1) Каждый органъ чувства реагируетъ только на специальный видъ лучистой энергіи и не воспринимаетъ другихъ лучей.

2) Специфическій лучъ энергіи доступенъ своему органу чувствъ только въ извѣстныхъ предѣлахъ, опредѣляемыхъ числомъ колебаній въ единицу времени и длиною волны. Все что ниже и выше этихъ предѣловъ, хотя бы характеръ колебательнаго движенія сохранялся, не воспринимается.

3) Качество впечатлѣнія опредѣляется числомъ колебаній въ секунду, а сила ощущенія амплитудою колебательныхъ движеній.

Шириною амплитуды опредѣляются низшій и высшій предѣлы или границы чувствительности и получается такъ называемый низшій порогъ ощущенія, соотвѣтствующій опредѣленной величинѣ амплитуды луча энергіи, т. е. раздраженія, и высшій предѣлъ, за которымъ дальнѣйшее усиленіе раздраженія ведетъ къ прекращенію воспріятія впечатлѣнія или къ переходу его въ болевое.

Всякое внѣшнее воздѣйствіе, которое вызываетъ или измѣняетъ функцію нервнаго элемента называется *раздраженіемъ*.

Различают внутреннія и внѣшнія раздраженія. Подъ первыми разумѣютъ тѣ, которыя исходятъ изъ тканей и органовъ окружающихъ нервныя элементы, какъ напр. измѣненія въ составѣ крови и тканевыхъ соковъ. Внѣшними называютъ всѣ физическія и химическія раздраженія, воздѣйствующія на организмъ изъ внѣшняго міра. По отношенію, однако, къ нервной системѣ всѣ раздраженія суть внѣшніе факторы.

Душевная жизнь наша начинается и всецѣло основывается на процессѣ воспріятія внѣшнихъ впечатлѣній. Процессъ этотъ съ точки зрѣнія энергетической психологіи есть превращеніе различныхъ видовъ лучей единой міровой энергіи въ психическую, форма которой есть наше субъективное самоощущеніе. Органы чувствъ суть аппараты воспринимающіе и трансформирующіе дѣйствующіе на нихъ лучи, при чемъ каждый изъ нихъ приспособленъ для реакціи на опредѣленный видъ лучей. Первый результатъ превращенія воспринимаемыхъ лучей есть появленіе въ чувствительномъ центростремительномъ нервѣ нервнаго тока, или нервнаго возбужденія. Это первая стадія всякаго ощущенія — это первоисточникъ внутренней душевной жизни всякаго живого существа. Наши знанія о лучахъ физической энергіи, дѣйствующихъ на органы чувствъ довольно обширны, а сущность ихъ сводится на различные виды колебательныхъ движеній. Наоборотъ, о натурѣ нервнаго тока мы знаемъ весьма мало, не имѣемъ методовъ его измѣренія и только косвенно умѣемъ обнаруживать его присутствіе. Однако на основаніи немногихъ данныхъ изъ нервной фізіологіи не подлежитъ сомнѣнію, что нервный токъ есть энергія въ физическомъ смыслѣ, которая можетъ проявляться, т. е. превращаться въ движеніе и электричество, а потому нѣтъ основанія дѣлать для этого вида энергіи исключеніе изъ общаго для всѣхъ физическихъ силъ закона сохраненія и эквивалентныхъ превращеній.

Мы знаемъ изъ области химіи весьма много случаевъ, когда происходитъ химическій процессъ съ превращеніемъ одного соединенія въ другое только подъ вліяніемъ лучей внѣшней энергіи, какъ, напр., возстановленіе серебряныхъ солей въ фотографіи. Лучъ свѣта какъ буд-

то закрѣпляется въ этихъ соединеніяхъ на фотографической пластинкѣ. Также точно лучъ энергіи, проникающій черезъ посредство органовъ чувствъ въ нервный центръ можетъ поглощаться клѣткой, вызывая въ ней химическую реакцію съ образованіемъ болѣе сложныхъ химическихъ соединеній. Тогда нервная клѣтка является аккумуляторомъ, который при обратномъ разложеніи образовавшагося химическаго соединенія вновь освобождаетъ накопленный въ немъ запасъ, порождая новый потокъ психической энергіи, оживляя перешедшія на время въ скрытое состояніе ощущенія и обуславливая воспоминаніе разъ пережитаго и отложеннаго въ запасъ памяти образа.

На основаніи того, что при перерѣзкѣ чувствительнаго нерва ощущеніе прекращается, слѣдуетъ думать, что нервный токъ превращается въ самоощущающую энергію только въ центральныхъ нервныхъ аппаратахъ, по крайней мѣрѣ у высшихъ животныхъ и человѣка и что здѣсь только онъ принимаетъ форму психической энергіи, свойство которой есть ея субъективное существованіе или самоощущеніе въ формѣ нашего „я“.

То явленіе, что нервный токъ существуетъ только тотъ промежутокъ времени, пока лучъ энергіи дѣйствуетъ на органъ чувствъ, служить неопровержимымъ доказательствомъ физическаго превращенія одного вида энергіи въ другой, которое здѣсь имѣетъ мѣсто.

Каждый живой организмъ составляетъ неотдѣлимую часть всей природы, всего мірозданія и существованіе и жизнь его возможны только при условіи постоянного взаимодѣйствія между нимъ и всею природою чрезъ посредство внѣшней среды. На низшихъ ступеняхъ біологическаго развитія живой организмъ—одноклѣточный—in toto реагируетъ на воздѣйствія внѣшней среды. Внѣшнее физическое раздраженіе и реакція дѣйствуютъ и исходятъ изъ одной и той же клѣтки, но съ дальнѣйшимъ усложненіемъ строенія и дифференцированіемъ тканей фізіологическія функціи также раздѣляются и на высотѣ развитія живыхъ существъ мы видимъ, что задачу воспріятія раздраженій изъ внѣшней среды принимаютъ на себя периферическіе приборы органовъ чувствъ, а двигательныя функціи, въ которыхъ, главнымъ образомъ, проявляется

реакція—мышечная система. Но главное значеніе и спеціальную роль воспріятія раздраженій и сообразованіе съ ними, или вѣрнѣе переработку ихъ въ реакцію принимаетъ на себя нервная система.

Выдѣленная у высшихъ животныхъ въ весьма сложное образованіе, нервная система, — центры, проводящіе пути и концевые аппараты органовъ чувствъ — по существу своему построена по тому же принципу и схемѣ, какъ и у низшихъ животныхъ.

Вся нервная система состоитъ изъ нервныхъ клѣтокъ, ихъ отростковъ и концевыхъ развѣтвленій, составляющихъ такъ называемые нейроны.

Нейронъ представляетъ основную анатомическую и физиологическую единицу въ нервной системѣ. Нервная клѣтка имѣетъ многочисленныя протоплазматическіе отростки—дендриды и осевой цилиндръ—длинный отростокъ, который, получая на протяженіи міелиновую обкладку, составляетъ нервное волокно, оканчивающееся концевымъ развѣтвленіемъ или особымъ приборомъ. Нейроны вступаютъ другъ съ другомъ въ соприкосновеніе, согласно теоріи контактовъ, и образуютъ звенья тѣхъ многочисленныхъ цѣпей и сѣтей, которыя и составляютъ нашу нервную систему. Группируясь самымъ многообразнымъ способомъ, нейроны соединяются въ группы, при чемъ клѣтки формируютъ нервныя центры, а ихъ отростки соединяются въ пучки образующіе нервныя стволы.

Не всѣ авторы сходятся въ вопросахъ о физиологической функціи тѣла нервной клѣтки и ея ядра, о роли дендридовъ и осевого цилиндра. Довольно распространено мнѣніе рассматривающее дендриды какъ отростки имѣющіе питательную, а осевые цилиндры—нервную функцію. Для энергетической психологіи, однако, это положеніе не имѣетъ большого значенія, какъ и столь важный въ нейрологіи вопросъ о способѣ соединенія между собою отдѣльныхъ нейроновъ: путемъ-ли контакта, анастомоза, или, наконецъ, согласно теоріи Duval'я путемъ измѣнчиваго, подвижнаго соприкосновенія.

Приравнивая схему нервной системы къ электрической цѣпи состоящей изъ элементовъ и соединяющихъ ихъ проводниковъ, мы можемъ сказать, что будетъ совер-

шенно безразлично, спаяны-ли звенья цѣпи между собою, просто приведены въ состояніе контакта или наконецъ соединены подвижно такъ, что ихъ во всякое время можно соединить и разъединить.

Какъ цѣпь электрическихъ элементовъ, такъ и нейроновъ состоитъ изъ отдѣльныхъ, самостоятельныхъ и морфологически и функціонально единицъ. Каждая эта единица можетъ передавать другой сосѣдней съ нею ту нервную энергію, которая возникла въ одномъ нейронѣ, дальше черезъ всю цѣпь.

Весьма вѣроятно, что цѣпь нейроновъ не является простымъ проводникомъ нервнаго возбужденія, ибо для этого было-бы вполне достаточно одного нервнаго волокна; надо полагать, что каждый разъ при передачѣ нервной энергіи другому нейрону, она въ немъ трансформируется, измѣняется.

Съ точки зрѣнія энергетики не имѣетъ большого значенія вопросъ о томъ, передается ли нервный токъ въ цѣпи по протяженію непрерывно, или путемъ ряда послѣдовательныхъ зарядовъ и разрядовъ согласно теоріи проф. *Бехтерева*, приравнивающего цѣпь нейроновъ соединеннымъ послѣдовательно лейденскимъ банкамъ.

Соединенные въ цѣпи и сѣти — нейроны имѣютъ не одинаковое строеніе и функцію. Перефизическая нервная система дѣлится на чувствительные и двигательные пути, состоящіе изъ послѣдовательныхъ цѣпей нейроновъ. Въ спинномъ и головномъ мозгу центры съ ихъ проводящими путями образуютъ многочисленныя промежуточныя станціи, чувствительные, двигательные и ассоціаціонные центры, координированная и строго законообразная работа которыхъ проявляется въ столь совершенной нервной и душевной дѣятельности.

Соотвѣтственно общему назначенію нервной системы, каждый нейронъ предназначенъ къ взаимодействию съ внѣшнею средою. Потому прямо или посредственно онъ имѣетъ цѣлью воспринимать внѣшнее раздраженіе, понимаемъ ли мы подъ таковымъ лучъ свѣта или физико-химическій процессъ, происходящій внутри организма. Ни одинъ нейронъ не можетъ функціонировать самостоятельно, не получивъ внѣшняго раздраженія, все равно вос-

принимается ли оно и переживается *ex tempore* или скрыто въ клѣткѣ въ потенціальномъ состояніи, какъ слѣдъ прежде полученнаго раздраженія.

Нервная система въ простѣйшей своей функціи, въ сферѣ рефлексовъ, служитъ только для переработки внѣшнихъ раздраженій въ нервный импульсъ къ мышцѣ или железнѣ. Тамъ, гдѣ нервная система получаетъ болѣе сложное строеніе, нейроны дифференцируются и получаютъ способность поглощать на время, запечатлѣвать въ себѣ энергію внѣшняго раздраженія передаваемую черезъ чувствительные нервы и переводить ее на время въ потенціальное состояніе. Изъ этого скрытаго состоянія, при точно опредѣленныхъ условіяхъ эта энергія памяти вновь разряжается, и потенціальное ощущеніе оживляется и субъективно переживается нами.

Физико-химическій процессъ, который имѣетъ мѣсто въ нервной клѣткѣ сводится вѣроятно къ поглощенію энергіи нервного возбужденія опредѣленными химическими соединеніями, переходящими, конечно, въ иныя. Процессъ аналогиченъ поглощенію свѣтоваго луча фотографическою пластинкою, при чемъ серебро возстановляется, или поглощенію электрической энергіи аккумуляторомъ, при чемъ также происходитъ химическая реакція.

Нервная клѣтка въ этомъ смыслѣ есть аккумуляторъ психической энергіи, но аккумуляторъ живой, ибо химическій составъ его непрерывно обновляется путемъ питанія и обмѣна веществъ. Едва одно соединеніе свяжется, поглотивъ лучъ энергіи и кончится одна реакція, наготовѣ должны быть новые элементы для этой реакціи. Задержка грозитъ потерю функціи и пріостановка питанія вызываетъ гибель нервной дѣятельности.

Для функціи трансформированія и аккумулярованія энергіи внѣшняго раздраженія въ нейронѣ необходимы два условія: во-первыхъ наличность физико-химическихъ процессовъ выражающихся питаніемъ и дыханіемъ въ живомъ нейронѣ и во-вторыхъ дѣйствіе внѣшняго раздраженія.

Химическія реакціи въ нервныхъ элементахъ имѣютъ необходимое значеніе какъ и въ аккумуляторѣ, на который дѣйствуетъ лучъ электрической энергіи. Безъ такой невозможна никакая функція и потому значеніе внут-

ренныхъ процессовъ въ живомъ нейронѣ отрицать невозможно. Невѣрно только общепринятое *Фехнеромъ*, *Вундтомъ*, *Спенсеромъ* и всѣми прочими изслѣдователями положеніе, будто-бы процессы питанія служатъ источникомъ нервной и психической энергіи и будто бы энергія пищевыхъ веществъ по закону сохраненія и эквивалентности превращается въ психическую энергію подѣ влияніемъ только лишь импульса внѣшняго раздраженія.

Не съѣденная нами котлетка, а лучъ свѣта дѣйствующій на нашъ глазъ, является источникомъ свѣтового ощущенія и эквивалентно послѣднее не числу каллорій освобождаемыхъ поглощеннымъ бѣлкомъ питательныхъ веществъ, а лучистой энергіи самого свѣтового луча.

Найти балансъ и эквивалентность психической энергіи съ каллоріями пищевыхъ веществъ невозможно, ибо питательные процессы имѣютъ универсальное жизненное значеніе также и въ то время, когда нервная система совершенно не функционируетъ. Этимъ объясняется неудачная попытка всѣхъ предшествовавшихъ авторовъ подчинить нервно-психическую дѣятельность закону сохраненія энергіи.

Разсмотримъ теперь болѣе детально физическія свойства раздражителей дѣйствующихъ на органы чувствъ и нервную систему живыхъ организмовъ.

Надо считать основнымъ закономъ нервной фізіологіи, что нервныя окончанія суть трансформаторы внѣшнихъ раздраженій и представляютъ собою различные физическіе аппараты.

Въ ближайшее соприкосновеніе съ внѣшнимъ міромъ живой организмъ приходитъ чрезъ посредство своей кожной поверхности. На низшихъ ступеняхъ развитія у организмовъ живущихъ въ водѣ, вся кожная поверхность омывается равномѣрно жидкостью, при чемъ согласно законамъ физики давленіе равномѣрно передается ко всѣмъ точкамъ поверхности. Также равномѣрно будетъ передаваться и второе физическое свойство среды, ея температура. На оборотъ всякая встрѣча организма съ твердымъ тѣломъ въ жидкой однородной средѣ, оказывая влияніе на данную поверхность кожи, будетъ выражаться приложеніемъ къ

ней опредѣленной живой силы въ формѣ толчка и вызоветъ нарушеніе въ равновѣсіи силъ на поверхности тѣла организма.

Въ газовой воздушной средѣ разнообразіе силъ дѣйствующихъ на поверхность живого организма гораздо большее; различные участки кожи подвергаются одновременно многимъ воздѣйствіямъ извнѣ, при чемъ они бываютъ разной силы и направленія.

Чувствительность органа осязанія зависитъ отъ числа нервныхъ окончаній и толщины изолирующаго слоя кожи, которая сама по себѣ совершенно не чувствительна по отношенію къ внѣшнимъ раздраженіямъ.

Первую и самую важную группу кожныхъ раздражителей составляютъ *механическія*, сущность которыхъ сводится къ приложенію къ опредѣленной точкѣ или поверхности кожи толчка въ формѣ живой силы или груза вызывающаго сдавленіе поверхностной части кожи. Не одна величина груза, не только вѣсъ положеннаго на кожу тѣла является раздражителемъ дѣйствующимъ на нервныя окончанія. Живая сила падающаго съ высоты тѣла опредѣляется формулою $\frac{mv^2}{2}$ и эта величина является физическимъ мѣриломъ механическаго раздраженія кожи. Всякое тѣло движущееся въ пространствѣ и встрѣчающее кожную поверхность дѣйствуетъ на нее какъ живая сила опредѣленнаго вѣса, развившаго опредѣленную скорость. Физическая цѣлость и прочность живого организма можетъ, разумѣется, противостоятъ внѣшнимъ воздѣйствіямъ только опредѣленной силы и тѣло менѣе твердое можетъ быть раздавлено болѣе твердымъ обладающимъ опредѣленной живой силою. По этому величина раздражителя имѣетъ для каждаго организма рѣшающее значеніе, ибо послѣдній приспособленъ лишь къ воспріятію и реакціи на таковыя только въ очень опредѣленныхъ предѣлахъ. Механическія раздраженія, величина живой силы которыхъ ниже порога, не дѣйствуютъ на нервныя окончанія; раздраженія болѣе сильныя чѣмъ высшій предѣлъ для органа чувствъ, разрушаютъ органически кожную поверхность и весь организмъ. Но при столкновеніи двухъ движущихся тѣлъ или при ударѣ подвижнаго тѣла о неподвижную поверхность

физически живая сила $\frac{mv^2}{2}$ дѣйствуетъ только въ первый моментъ и по остановкѣ тѣла немедленно превращается изъ живой силы въ потенциальную или переходитъ въ другую форму энергіи, обыкновенно въ теплоту.

Одинъ изъ элементовъ опредѣляющихъ живую силу, а именно масса тѣла, характеризуемая его вѣсомъ, продолжаетъ дѣйствовать на кожу или подлежащую поверхность и тогда, когда бывшее тѣло по отношенію къ кожѣ пришло въ неподвижное состояніе. Мы чувствуемъ кожей величину вѣса дѣйствующаго на нее тѣла, хотя бы оно находилось въ состояніи покоя.

Въ *механическихъ раздраженіяхъ*, дѣйствующихъ на кожу, мы должны, слѣдовательно, различать два совершенно разныхъ вида: съ одной стороны только величину вѣса касающагося предмета, съ другой живую силу развиваемую тѣломъ при подвижномъ соприкосновеніи съ кожей. Послѣднее можетъ быть въ формѣ удара или физическаго, относительнаго, по отношенію къ кожѣ, движенія.

Первому физическому явленію соотвѣтствуетъ общепринятое въ физиологіи осязанія чувство давленія. Второму процессу отвѣчаетъ такъ называемое чувство движенія, установленное Vierordt, омъ, и чувство прикосновенія въ первый моментъ дѣйствія посторонняго тѣла на кожную поверхность.

Осязательное чувство, посредствомъ котораго живой организмъ входитъ въ болѣе тѣсное общеніе съ природою и которое вмѣстѣ съ зрительнымъ чувствомъ характеризуетъ распредѣленіе представленій образовавшихся въ сознаніи въ категоріи пространства, есть чувство весьма сложное.

Слѣдуетъ строго разграничить двоякое отношеніе органа осязанія къ дѣйствующимъ на него внѣшнимъ раздраженіямъ.

Перваго рода отношеніе будетъ имѣть мѣсто въ томъ случаѣ, если внѣшній агентъ, послѣ нанесенія извѣстнаго раздраженія, вслѣдъ за симъ приходитъ въ спокойное состояніе, каковымъ является прикосновеніе предмета къ кожѣ, если онъ продолжаетъ оставаться въ отношеніи кожной поверхности въ томъ же положеніи, въ какомъ нахо-

дился въ моментъ начала прикосновенія. Это раздраженіе будетъ вызывать въ сознаніи чувство давленія, и величина его опредѣляется вѣсомъ касающагося тѣла.

При изслѣдованіи дѣйствія на кожу груза, вызывающаго чувство давленія, слѣдуетъ исключить первый моментъ соприкосновенія касающагося тѣла съ кожей, такъ какъ чувство удара или такъ называемое простое осязательное ощущеніе соотвѣтствуетъ физическому процессу приложенія живой силы къ кожѣ, при чемъ въ самой моментъ остановки ударяющаго предмета *скорость переходитъ въ теплоту, а въ нервномъ окончаніи порождаетъ возбужденіе, лежащее въ основѣ ощущенія прикосновенія—масса же въ формѣ вѣса движущагося предмета, потерявъ свою скорость продолжаетъ уже въ формѣ новаго раздраженія дѣйствовать на кожу, вызывая, ощущеніе давленія.*

Психологически первоначальный моментъ столкновенія движущагося тѣла съ кожей соотвѣтствуетъ ощущенію прикосновенія.

Второго рода отношеніе приближается и сводится въ физическомъ процессѣ къ тому случаю, если коснувшійся органа осязанія предметъ приходитъ затѣмъ въ движеніе, т. е. отношеніе его къ кожѣ не остается постояннымъ, какъ въ первомъ случаѣ, а мѣняется. Такое раздраженіе воспринимается нашимъ сознаніемъ, какъ смѣна осязательныхъ ощущеній во времени. Это состояніе Vierordt выдѣляетъ изъ чувства осязанія какъ чувство движенія.

Если мы попробуемъ расчленивъ то раздраженіе, которое получается органомъ осязанія, отъ прикосновенія движущагося предмета и которое вызываетъ въ сознаніи чувство движенія, то окажется, что съ физической точки зрѣнія мы въ правѣ разсматривать его, какъ состоящее изъ цѣлаго ряда единичныхъ раздраженій, изъ которыхъ каждое вызываетъ въ мозгу соотвѣтственное единичное ощущеніе. Подобно тому, какъ на периферіи быстрая смѣна единичныхъ раздраженій суммируется въ физическое движеніе раздражающаго предмета, — въ корѣ мозга изъ отдѣльныхъ ощущеній, соотвѣтствующихъ упомянутымъ единичнымъ раздраженіямъ, складывается идея (т. е. рядъ ощущеній) о движеніи касающагося предмета.

При такомъ взглядѣ на дѣло подѣ „чувствомъ движенія“ мы будемъ разумѣть рядъ ощущеній, изъ которыхъ каждое соотвѣтствуетъ ряду отдѣльныхъ осязательныхъ раздраженій—и этимъ совершенно разрѣшается вопросъ о разнотѣ натурѣ чувства движенія и осязанія и о принадлежности перваго къ психическимъ или физическимъ актамъ. Слѣдуетъ различать отдѣльныя осязательныя раздраженія и смѣняющіеся ряды ихъ. Чувство движенія есть смѣна осязательныхъ ощущеній во времени, благодаря чему органъ осязанія, подобно органу слуха дѣлается пригоднымъ для распредѣленія человѣкомъ внѣшнихъ явленій во времени.

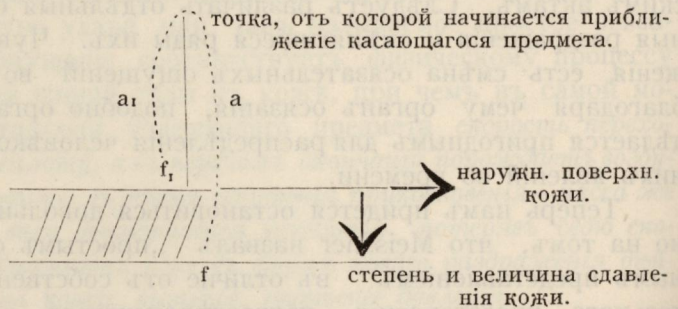
Теперь намъ придется остановиться довольно подробно на томъ, что Meissner называлъ „простымъ осязательнымъ представленіемъ“ въ отличіе отъ собственно осязательнаго представленія, подраздѣляющагося на чувство давленія и температуры.

Подѣ этимъ терминомъ Meissner представляетъ себѣ осязательное ощущеніе, независимо отъ давленія и температуры; содержаніемъ этого представленія служитъ воспріятіе касающагося предмета.

Тотъ фактъ, что мы воспринимаемъ прикосновеніе предмета независимо отъ давленія и температуры его, я думаю, стоитъ внѣ всякаго сомнѣнія, но затруднительнымъ кажется рѣшеніе вопроса, куда отнести это явленіе и возможно ли разсматривать его какъ часть осязательнаго чувства? Funke—подобно чувству движенія—относитъ это представленіе уже къ актамъ психическимъ и не признаетъ его частью осязательнаго чувства. Однако, если мы ближе разсмотримъ вопросъ, то окажется, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ явленіями весьма близкими тому, которое наблюдается и въ „чувствѣ движенія“ Vierordt'a. Въ самомъ дѣлѣ, какому внѣшнему раздраженію соотвѣтствуетъ ощущеніе прикосновенія предмета, если допустить, что вслѣдъ за прикосновеніемъ предметъ приходитъ по отношенію къ органу осязанія въ постоянное отношеніе?

Съ физической точки зрѣнія мы въ правѣ разсматривать этотъ актъ, какъ передвиженіе касающагося предмета отъ опредѣленной точки въ пространствѣ къ поверхно-

сти органа осязанія на опредѣленное разстояніе, которое (если предположить, что кожная поверхность и точка въ пространствѣ, отъ которой происходитъ передвиженіе предмета — неподвижны) будетъ тѣмъ больше, чѣмъ съ большею силою предметъ давить на подлежащую поверхность:



Иначе говоря, необходимо принимать во вниманіе степень сдвѣленія кожи. Назовемъ разстояніе отъ неподвижной точки въ пространствѣ до поверхности сдвѣленной уже кожи черезъ a , силу же, съ которою предметъ сдвѣливаетъ кожу и которую развиваетъ при касаніи (а соотвѣтственно и силу раздраженія осязательныхъ окончаній) — черезъ f . Физически величина этой силы f будетъ опредѣляться развиваемой касающимся предметомъ живой силою, т. е. $f = \frac{mv^2}{2}$

Слѣдовательно касающійся предметъ для того, чтобы вызвать осязательное раздраженіе съ силой f долженъ пройти разстояніе a отъ неподвижной точки въ пространствѣ. Чтобы вызвать осязательное раздраженіе, предметъ долженъ надавить на органъ осязанія.

Но вѣдь осязательное раздраженіе, хотя и меньшей силы, получится и тогда, когда предметъ еще не пройдетъ разстояніе a , а коснется лишь слабо поверхности кожи (съ силою $< f$). Притомъ, вѣдь, существуетъ настолько слабое прикосновеніе къ кожѣ, когда едва воспринимается прикосновеніе (такъ называемый порогъ ощущенія Fechner'a); въ данномъ случаѣ очевидно сила сдвѣленія кожи будетъ меньше, чѣмъ при дѣйствіи на нее силы f и разстояніе, пройденное касающимся тѣломъ, будетъ мень-

ше a . Если мы обозначимъ силу раздраженія на порогъ ощущенія черезъ f_1 , а разстояніе, пройденное даннымъ тѣломъ отъ той же неподвижной точки въ пространствѣ — до наружной поверхности еще не сдвленной кожи—черезъ a_1 , то получимъ:

$$\frac{a}{a_1} = \frac{f}{f_1}.$$

Сила f_1 соотвѣтствующая порогу раздраженія не равна нулю. Отсюда слѣдуетъ, что для того, чтобы произвести раздраженіе органа осязанія съ силою f , касающееся тѣло должно пройти отъ мѣста, соотвѣтствующаго порогу раздраженія ($=$ силѣ f_1), разстояніе $a - a_1$. Въ теченіе того времени, пока оно пройдетъ это разстояніе, сила производимаго имъ раздраженія будетъ мѣняться отъ f_1 до f и притомъ сила эта будетъ тѣмъ больше, чѣмъ пройденное разстояніе будетъ ближе къ a , или иначе говоря—сила раздраженія будетъ пропорціональна величинѣ сдвленія кожи.

Разстояніе $a - a_1$ мы можемъ разложить на множество частей, изъ которыхъ каждой будетъ соотвѣтствовать особая сила давленія промежуточная по величинѣ между f_1 и f , т. е. касающееся тѣло при прикосновеніи къ поверхности кожи съ извѣстною силою $f = \frac{mv^2}{2}$ должно пройти нѣкоторое разстояніе ($a - a_1$) отъ того мѣста, гдѣ оно вызываетъ впервые легкое ощущеніе (порогъ ощущенія) до того, пока оно надавить на кожу съ силою f . При этомъ сила надавливанія будетъ постоянно мѣняться, возрастая отъ величины f_1 (на порогъ раздраженія) до величины f .

Само собою разумѣется, что разности $a - a_1$ и $f - f_1$ величины весьма малыя, однако, съ ними приходится считаться въ столь тонкихъ изслѣдованіяхъ, какъ психофизическія. Если мы возьмемъ, напримѣръ, свободно падающее на кожную поверхность тѣло, то важно установить, что *чѣмъ съ большей высоты и чѣмъ быстрее будетъ падать тѣло*, далѣе,—чѣмъ больше будетъ его вѣсъ, тѣмъ короче будетъ промежутокъ времени въ который тѣло пройдетъ разстояніе $a - a_1$; надо, однако, твердо помнить, что на нуль этотъ промежутокъ времени не сведется никогда.

Какъ бы коротокъ ни былъ промежутокъ времени, употребленный для прохождения этого разстоянія, каждой степени силы раздраженія (промежуточной между f и f)—въ мозгу будетъ соответствовать особое ощущение, а субъективно слѣдствіемъ подобной быстрой смѣны ощущений явится *чувство передвиженія* тѣла отъ того мѣста, гдѣ оно давитъ на кожу съ силою $= f$ т. е. чувство передвиженія тѣла на разстояніе $a-a'$.

Такимъ образомъ явленіе простого осязательнаго „ощущенія“ Meissner'a сводится также на чувство движенія.

Интересно установить, какой моментъ слѣдуетъ считать за начало кожного раздраженія. Осязательное раздраженіе для того, чтобы подѣйствовать съ извѣстною силою, должно въ нѣкоторый промежутокъ времени пройти разстояніе $a-a'$, такъ какъ начиная съ порога раздраженія, прикосновеніе воспринимается уже какъ осязательное ощущение. Поэтому мы не въ правѣ принимать за начало раздраженія то положеніе, когда предметъ, пройдя разстояніе a , касается кожи (давитъ на нее) съ силою f , а должны считать начальнымъ раздраженіе соответствующее еле замѣченному, т. е. порогу ($=$ сила f).

Необходимо принять во вниманіе, что сама по себѣ физическая величина живой силы f останется одинаковой, будемъ ли мы ее разсматривать на поверхности кожи въ первый моментъ ея дѣйствія, или при максимумѣ сдавленія. Сдавленіе кожи будетъ пропорціонально вѣсу касающагося тѣла и половинѣ квадрата его скорости.

Но такъ, какъ при столь маломъ пути ускореніе будетъ ничтожно, то нарастаніе физической силы отъ f до f будетъ ничтожно малое. Напротивъ реакція въ формѣ нервнаго возбужденія въ органѣ осязанія и эквивалентнаго ему субъективнаго ощущенія будетъ возрастать поразительно быстро до своего maximum'a.

Такимъ образомъ, нарастаніе силы ощущенія въ чувствѣ прикосновенія зависитъ не только отъ величины живой силы физическаго раздраженія, а также отъ способа ея приложенія къ органу осязанія.

Особый видъ физическаго процесса представляетъ собою раздраженіе тренія каждой поверхности. Это то же

чувство движенія, стереотипно примѣняемое къ одному и тому же мѣсту, часто въ обратномъ направленіи. Физически и этотъ случай сводится на рядъ единичныхъ раздраженій, какъ и чувство движенія вообще и измѣряется тоже формулою $\frac{mv^2}{2}$. Въ раздраженіи тренія имѣютъ значеніе обѣ входящія въ составъ формулы фактора — вѣсъ раздражающаго тѣла и скорость его движенія.

Какъ таковое треніе является раздражителемъ, возбуждающимъ къ дѣйствію механизмъ полового акта, во время совокупленія. Въ обычныхъ же кожныхъ аппаратахъ оно не даетъ специфически отличныхъ отъ обычныхъ осязательныхъ ощущеній.

Вышеописанные физическіе процессы являющіеся раздражителями осязательнаго органа дѣйствуютъ тогда, когда организмъ находится въ газовой или жидкой средѣ и на него дѣйствуетъ, входя съ нимъ въ соприкосновеніе, твердое тѣло. Ясно, что возможны и инныя комбинаціи, когда на находящійся въ газовой средѣ организмъ подѣйствуетъ живая сила водяной струи, или просто падающая капля жидкости. Наконецъ и струя газа въ формѣ вѣтерка также обладаетъ опредѣленною живою силою и переживается какъ чувство движенія по поверхности тѣла.

Если соприкасающееся съ кожною поверхностью тѣло приходитъ въ состояніе покоя, то какъ физическій процессъ раздраженія, такъ и характеръ ощущенія мѣняются. вмѣсто живой силы движенія имѣется только вѣсъ, касающагося тѣла, а въ сознаніи чувства давленія вмѣсто движенія.

Однако слѣдуетъ имѣть въ виду, что во-первыхъ, состоянія покоя обѣихъ соприкасающихся поверхностей на самомъ дѣлѣ никогда не имѣютъ мѣста, такъ какъ кожа движется при пульсаніи сосудовъ и рядъ толчковъ продолжаетъ получаться, а во-вторыхъ ощущеніе отъ стойкаго давленія вообще слабо и опредѣляется главнымъ образомъ температурою соприкасающейся поверхности.

Возникаетъ такимъ образомъ сомнѣніе о томъ, существуетъ ли вообще чувство давленія независимо отъ чувства движенія Фирордта, а вся суть физическаго процесса осязательнаго раздраженія сводится на живую силу дви-

женія, поддающуюся точнымъ измѣреніямъ и выражающуюся формулою $\frac{mv^2}{2}$.

Хотя Funke и возражаетъ противъ мнѣнія Мейснера, разсматривающаго раздраженіе давленія (вѣсь, тяжесть) какъ рядъ движеній, если не касающагося до тѣла, то поверхности кожи, вызывающей сотрасеніе нервныхъ окончаній, но онъ самъ признаетъ, что раздраженіе, лежащее въ основѣ чувства давленія—есть того или иного рода движеніе.

Вѣсь тѣла или физическое давленіе, передаваемое въ жидкостяхъ по закону Паскаля равномерно во всѣ стороны, дѣйствуя съ одинаковою силою на всю поверхность человеческого тѣла или на большой участокъ кожи, очень плохо ощущается и не всегда вызываетъ отчетливое ощущеніе.

Такъ мы не ощущаемъ обычнаго давленія атмосферы на нашу кожу, и не замѣчаемъ небольшихъ колебаній въ ея уровнѣ. Если опустить палецъ или конечность въ жидкость, давленіе въ которой отлично отъ атмосфернаго, мы ощущаемъ лишь температуру, а ощущеніе ея прикосновенія получается только на границѣ воздушной и водяной среды.

Вѣсь предмета опредѣляетъ величину ощущенія давленія, и по отношенію къ прочности ткани здѣсь господствуетъ простой физическій законъ, ибо тѣло опредѣленнаго вѣса раздавливаетъ органическую ткань.

Сила ощущенія въ чувствѣ давленія возрастаетъ соотвѣтственно силѣ раздраженія, но согласно закону Вебера-Фехнера, не пропорціонально, а медленнѣе (въ логарифмическомъ отношеніи?) и по достиженіи опредѣленной силы переходитъ въ болевое.

Одно и тоже по натурѣ физическое раздраженіе — вѣсь тѣла,—даетъ при дѣйствіи на органъ осязанія, то ощущеніе давленія, то боли.

Вѣсь касающагося тѣла какъ физическая величина въ качествѣ раздражителя является не абсолютнымъ и единственнымъ мѣриломъ, а долженъ быть приуроченъ къ опредѣленной по размѣру кожной поверхности. Хотя вѣсь тѣла остается не измѣннымъ, но распредѣляясь на большую касающуюся поверхность, ощущеніе давленія уменьшается.

Помощью мышечного чувства, мы можем опредѣлить вѣсъ тѣла независимо отъ чувства давленія на кожу.

Особую реакцію въ сознаниі вызываютъ тѣ же *механическіе раздражители*, если ихъ воздѣйствіе по отношенію къ извѣстной поверхности кожи становится слишкомъ сильнымъ. Вѣсъ касающагося предмета, можетъ выдерживаться безъ вреда только въ томъ случаѣ, если онъ распредѣляется на опредѣленную поверхность. Если отношеніе мѣняется обратно, т. е. вѣсъ возрастаетъ обратно пропорціонально поверхности кожи, на которую онъ дѣйствуетъ, то наступаетъ моментъ, когда кожа и концевые осязательные приборы подвергаются органическому нарушенію цѣлости и разрушенію. Поэтому чѣмъ острѣе поверхность или точка, тѣмъ меньшій вѣсъ нуженъ чтобы разрушить кожу, и всякое болевое раздраженіе съ физической точки зрѣнія есть тотъ же вѣсъ предмета, распределеніе котораго ограничено опредѣленною малою поверхностью и будетъ тѣмъ больше, чѣмъ больше отношеніе P — вѣса къ S касающейся поверхности.

P (вѣсъ)

S (поверхность кожи).

Эта дробь можетъ служить физическимъ коэффициентомъ болевого раздраженія.

Второго рода болевымъ раздраженіемъ можетъ быть всякое движущееся въ соприкосновеніи съ кожей тѣло обладающее малою поверхностью или т. наз. заостреніемъ при опредѣленномъ давленіи, если оно вызываетъ органическое нарушеніе цѣлости кожного аппарата.

Болевыми раздраженіями являются вообще всѣ физическіе и механическіе процессы, вызывающіе органическое нарушеніе цѣлости ткани. По этому многія химическія вещества, дѣйствующія на кожу, вступая съ нею въ химическія соединенія, вызываютъ сразу ощущенія жженія и другія разновидности чувства боли.

Болевыми раздраженіями могутъ быть и тѣ процессы, которые при обычной силѣ даютъ специфическія ощущенія. Общимъ свойствомъ всѣхъ болевыхъ раздраженій является ихъ способность разрушать аппаратъ, на который они дѣйствуютъ.

Относительно природы и происхожденія болевого чувства существуетъ еще болѣе разногласіа, чѣмъ относительно чувства тактильнаго. И дѣйствительно болевое чувство представляется болѣе сложнымъ. Тогда какъ одни авторы видятъ въ болевыхъ ощущеніяхъ слѣдствіе раздраженія особаго, если можно такъ выразится, болевого аппарата, другіе смотрятъ на болевые ощущенія, какъ на соотвѣтствующія болѣе сильнымъ степенямъ раздраженія специфическихъ аппаратовъ органовъ чувствъ. Оба воззрѣнія имѣютъ своихъ защитниковъ и противниковъ.

Мнѣ кажется, что къ разряду общихъ чувствъ слѣдовало бы отнести лишь одно болевое чувство въ обширномъ смыслѣ этого слова, которое, какъ движеніе барометрической стрѣлки, тотчасъ даетъ знать центральному нервному аппарату, разъ равновѣсіе въ симбіозѣ элементовъ человѣческаго тѣла нарушено. Строго говоря, жизнь всякаго живого существа есть взаимодѣйствіе его организма съ природою (съ внѣшнимъ міромъ). Каждый организмъ устроенъ такимъ образомъ, что всякое внѣшнее явленіе доступно воспріятію его сознаниемъ лишь въ извѣстныхъ предѣлахъ, внѣ которыхъ производимое имъ раздраженія будетъ или слишкомъ сильно, или слишкомъ слабо, и не вызоветъ раздраженія концеваго аппарата.

Какъ широки бы ни были предѣлы способности возбужденія даннаго нервнаго аппарата, если раздраженіе превосходитъ по своей силѣ извѣстную величину, оно не можетъ не вліять вредно на раздражаемый органъ. Туго натянутая струна всегда рвется, если мы хотимъ извлечь изъ нея звукъ большей силы, чѣмъ она въ состояніи дать. Всякій аппаратъ приноровленъ для раздраженій извѣстной силы и если граница этой силы перейдена, то въ аппаратѣ неизмѣнно происходятъ органическія измѣненія. Вотъ это органическое нарушеніе цѣлости любого изъ элементовъ человѣческаго организма и есть, по моему мнѣнію, основное свойство болевого чувства въ обширномъ смыслѣ слова.

Съ болевымъ ощущеніемъ у насъ всегда связано представленіе о какомъ-то вредномъ агентѣ, хотя правда, мы не прозираемъ этого ощущенія во внѣ нашего организма. Болевое ощущеніе, поэтому, является какъ бы первымъ

сигналомъ нарушеннаго благосостоянія нашего организма и, подобно предохранительному свистку на паровомъ котлѣ, извѣщаетъ насъ, когда,—по большей части внѣшнее,—раздраженіе переходитъ границы безопаснаго дѣйствія на органъ или ткань и дѣлается вреднымъ. Принявъ такую точку зрѣнія, понятно будетъ, почему мы считаемъ возможнымъ отнести чувство жажды, голода, озноба и утомленія, а также чувство непріятнаго въ одну рубрику болевого чувства, основною характеристикою котораго будетъ служить органическое нарушеніе цѣлости элементовъ, въ которыхъ возникаетъ болевое ощущеніе. Этимъ же положеніемъ мы совершенно уничтожаемъ вопросъ о тождествѣ болевого аппарата съ аппаратами другихъ органовъ чувствъ; приходится признать, что не только любой изъ органовъ чувствъ можетъ служить источникомъ болевого ощущенія, но что каждая клѣтка любого внутренняго органа можетъ въ результатъ дать такое ощущеніе, разъ она связана съ центральнымъ нервнымъ аппаратомъ. Болевые ощущенія, вызываемыя внѣшними раздраженіями кожи (гдѣ нѣкоторые авторы предполагали существованіе особыхъ приборовъ для воспріятія болевыхъ раздраженій)—по интенсивности своей значительно уступаютъ болевымъ ощущеніямъ во внутреннихъ органахъ, костяхъ и синовіальныхъ оболочкахъ, вызываемымъ самыми незначительными по силѣ своей раздраженіями. Кости и суставныя поверхности хрящей во много разъ чувствительнѣе по отношенію къ боли чѣмъ кожная поверхность. Разница въ качествахъ болевыхъ ощущеній, мнѣ кажется, имѣетъ основу въ количественномъ отношеніи силы раздраженія къ степени произведенныхъ имъ органическихъ нарушеній.

Чѣмъ грубѣе ткань (напр. кожа), тѣмъ сильнѣе она требуетъ раздраженія для полученія одинаковой силы болевыхъ ощущеній.

Болевые раздраженія кожи могутъ быть двоякаго рода—съ видимымъ нарушеніемъ цѣлости ея и безъ таковаго. Я уже сказалъ, что всякое раздраженіе можетъ вызывать болевое ощущеніе, а, слѣдовательно, чувство осязанія, какъ состоящее изъ чувства давленія и температуры, можетъ перейти въ болевое, все равно, будетъ-ли усилено

температурное или вѣсовое раздраженіе. При обоого рода раздраженіяхъ болевое ощущеніе можетъ быть получено безъ стаціонарнаго видимаго нарушенія органической цѣлости нервнаго окончанія. (Боль при щипаніи сводится на боль при сдавленіи кожи). Сюда же относится боль при электрическомъ раздраженіи кожи ударами индуктивнаго аппарата. Второго рода раздраженія будутъ имѣть мѣсто при разрѣзахъ и уколахъ кожи. Однако въ первомъ случаѣ мы предполагаемъ болѣе тонкое лишь нарушеніе органической цѣлости элементовъ кожи, которое, вслѣдъ за прекращеніемъ дѣйствующаго агента, приходитъ въ прежнее положеніе. Для насъ важно установить отношеніе интенсивности болевого ощущенія къ силѣ болевого раздраженія. Что сила болевого ощущенія нарастаетъ вмѣстѣ съ силою болевого раздраженія—это несомнѣнно; но скала чувства боли очень невелика и болевое ощущеніе съ возрастаніемъ силы раздраженія очень скоро достигаетъ своего maximum'a.

Въ органическомъ дефектѣ ткани можно допустить всевозможныя степени начиная отъ самыхъ слабыхъ, соотвѣтствующихъ ощущенію непріятнаго, до болѣе сильныхъ, дающихъ различныя степени болевого ощущенія и до самой сильной, соотвѣтствующей въ концѣ концовъ разрушенію и отмиранію раздражаемыхъ клѣтокъ. Принимая подобнаго рода предположеніе, намъ нѣтъ надобности предполагать существованіе и различныхъ центральныхъ элементовъ для различныхъ специфическихъ ощущеній съ одной стороны, и соотвѣтственныхъ болевыхъ съ другой. Одна и та же центральная клѣтка будетъ давать намъ то различныя степени свойственнаго ей специфическаго ощущенія, то непріятный уже оттѣнокъ того же ощущенія и, наконецъ, полное разрушеніе раздражаемаго элемента и боль.

Въ противномъ случаѣ мы должны были бы допустить рядомъ съ существованіемъ каждой центральной клѣтки наличность другой клѣтки, завѣдующей соотвѣтственнымъ болевымъ ощущеніемъ, причемъ для насъ совершенно непонятнымъ представлялось бы чувство пріятнаго и непріятнаго.

Дѣйствительно, возьмемъ мы любое изъ этихъ двухъ родовъ ощущеній, начиная отъ порога, на которомъ

свѣтовый лучъ начинаетъ быть виденъ и звукъ слышенъ; начиная съ этого момента, мы имѣемъ сплошную цѣпь въ силѣ ощущеній отъ той степени, которую оно имѣетъ на порогѣ до силы наиболѣе подходящей къ той, примѣнительно къ которой построень данный органъ и потому наиболѣе для него пріятной; далѣе, по мѣрѣ усиленія раздраженія, оно постепенно приближается къ тому рубежу, за которымъ, соотвѣтственно строенію самаго органа, онъ уже неспособенъ воспринимать его въ видѣ специфическаго ощущенія. Слѣдствіемъ органическаго нарушенія цѣлости периферическаго аппарата въ центральныхъ клѣткахъ является болевое ощущеніе. Наростая вмѣстѣ съ интенсивностью болевого раздраженія, ощущеніе это прекращается лишь съ полнымъ разрушеніемъ либо периферическаго аппарата, либо проводниковъ его. Какъ периферическія клѣтки, такъ и проводящее раздраженіе нервное волокно, допускаетъ лишь извѣстной силы раздраженіе, съ дальнѣйшимъ возрастаніемъ котораго аппаратъ гибнетъ.

И такъ, слѣдовательно, разницу между осязательными и болевыми ощущеніями мы приписываемъ лишь величинѣ силы ихъ раздраженія.

Вопросъ спорный и недоказанный, всегда ли всякое ощущеніе при усиленіи до крайняго предѣла переходитъ въ боль. Явленія аналгезіи искусственной и патологической, а также фізіологическія изслѣдованія установившія фактъ проведенія болевыхъ раздраженій въ спинномъ мозгу по различнымъ волокнамъ и путямъ, оставляютъ нерѣшеннымъ вопросъ о наличности вполне самостоятельной, независимой нервной организаціи для чувства боли, или о болевомъ чувствѣ вообще какъ высшей степени всякаго ощущенія.

Допуская существованіе особыхъ приводящихъ путей для болевыхъ ощущеній, я склоненъ считать центры болевыхъ ощущеній и ихъ периферическіе приборы общими для всѣхъ нашихъ чувствъ вообще, а самое чувство боли универсальнымъ сигналомъ, указывающимъ на опасность для организма внѣшняго раздраженія, которое вызываетъ въ немъ органическое нарушеніе цѣлости и гибель.

Осязательное ощущение длится столько времени, пока дѣйствуетъ раздраженіе и превышаетъ его развѣ лишь на самый незначительный промежутокъ времени, боль же часто наступаетъ много позже дѣйствія раздраженія, а слѣды болевого ощущенія длятся еще долго послѣ прекращенія дѣйствія раздраженія. Это запаздываніе объясняется отчасти дѣйствіемъ воспалительной реакціи или органическимъ нарушеніемъ цѣлости аппарата (ожогъ, ушибъ, порѣзъ).

Источникомъ температурныхъ раздраженій возбуждающихъ нервныя окончанія кожи является лучистая тепловая энергія. Еще недавно лучистую теплоту рассматривали въ физикѣ въ отдѣльной главѣ независимо отъ свѣта. Въ настоящее время признается одна общая форма лучистой энергіи распространяющейся въ эфирной средѣ въ видѣ равномернаго колебательнаго движенія. Нѣтъ существенной разницы между лучами свѣта, ультра и инфракрасными и электромагнитными. Инфра-красные лучи, превращающіеся въ теплоту обладаютъ длиною волны $\approx 0,05\text{мм.} = 50 \mu$.

Тепловая энергія ¹⁾ есть кинетическая энергія движенія частицъ или молекулъ. Запасъ Q тепловой энергіи выражается формулою

$$Q = \frac{mv^2}{2}$$

Подъ m разумѣютъ массы всѣхъ тѣхъ мельчайшихъ частицъ тѣла, которыя въ данный моментъ движутся со скоростями v , вообще неодинаковыми. Тепловая энергія есть энергія движенія неправильнаго, безпорядочнаго. Тепловое движеніе наименѣе правильно; оно не подвержено никакимъ условіямъ связывающимъ величины и направленія движенія частицъ, по крайней мѣрѣ, если эти частицы не сосѣднія. Не тепловая энергія имѣетъ стремленіе переходить въ движеніе тепловое, что наблюдается при всякомъ ударѣ, треніи и проч. Съ измѣненіемъ запаса тепловой энергіи мѣняются почти всѣ свойства матеріи, что доказывается зависимостью поверхностнаго натяженія жидкостей, скорости звука, коэффиціента преломленія и т. д. отъ тепловаго состоянія матеріи.

¹⁾ Хвольсонъ. Курсъ физики т. III.

Слѣдуетъ различать количество тепловой энергіи и температуру тѣла. Послѣдняя характеризуетъ степень напряженія тепловой энергіи, выражается въ условныхъ единицахъ градусовъ (и вѣроятно соотвѣтствуетъ амплитудѣ колебательныхъ движеній?).

Лучистая теплота распространяется и преломляется въ пространствѣ согласно точно извѣстнымъ въ физикѣ законамъ. Напряженіе теплоты, или температура тѣлъ въ природѣ стремится къ уравниванію. Поэтому, если въ одной средѣ находится нѣсколько тѣлъ различной температуры соприкасающихся между собою, то тѣло болѣе нагрѣтое отдаетъ избытокъ тепла тѣлу менѣе нагрѣтому, пока всѣ они не примутъ одинаковой температуры.

Согласно этому закону и кожная наша поверхность, будучи постоянно снабжаема новыми количествами тепла изнутри организма, отдаетъ тепло во внѣшнюю среду или получаетъ тепловую энергію, если температура среды выше той, которая свойственна живому организму.

На осязательный кожный приборъ дѣйствуетъ только температура физическаго тѣла, которая, постепенно измѣняясь, даетъ длинный рядъ различныхъ ощущеній, изъ которыхъ крайніе члены носятъ субъективно различный характеръ холода и тепла.

Температурныя раздраженія отличаются отъ всѣхъ остальныхъ раздраженій органовъ чувствъ тѣмъ, что ихъ дѣйствіе на кожу не начинается съ нуля, а является всегда относительнымъ. Самъ организмъ и органъ осязанія обладаютъ строго опредѣленной, постоянной температурой и тепловыя ощущенія получаютъ тогда, когда между касающимся тѣломъ и самою кожей имѣется разница температуры.

Температурное раздраженіе сводится къ прохожденію тепла черезъ кожу, все равно притекаетъ-ли оно извнѣ или излучается организмомъ во внѣшнюю среду.

Въ физиологіи установлена, такъ называемая, нулевая точка для температурныхъ ощущеній соотвѣтствующая тому моменту, когда мы не ощущаемъ ни тепла, ни холода. Эта нулевая точка не связана съ опредѣленной объективной температурой кожи. Отъ нулевой точки въ обѣ

стороны расходятся ощущенія тепла и холода причѣмъ съ удаленіемъ отъ нея сила ощущеній возрастаетъ.

Притокъ тепла къ кожѣ совершается черезъ посредство крови и физикохимическихъ процессовъ въ подлежащихъ тканяхъ. Отдача совершается излученіемъ тепла и поглощеніемъ испаряющагося съ поверхности кожи влагою. Если нарушится равновѣсіе между притокомъ и отдачею тепла, измѣнится температура кожного аппарата.

Въ настоящее время ни анатомически ни физиологически не выяснены еще особыя нервныя окончанія въ кожѣ, въ которыхъ нарождаются температурныя ощущенія. Также не вполне установлены проводники и центры температурнаго чувства.

Нѣкоторые химическія вещества вызываютъ въ слизистой оболочкѣ рта ощущенія, очень сходныя съ температурными: напримѣръ мятное масло вызываетъ ощущеніе прохлады.

Слѣдующій за механическими разрядъ раздраженій, дѣйствующихъ на живой организмъ изъ непосредственно окружающей его среды составляютъ *раздраженія химическія*. Согласно одному изъ довольно важныхъ условій для всякой химической реакціи, *Corpora non agunt nisi fluida*, вещества нерастворимыя являются по отношенію къ тканямъ живого организма въ большинствѣ случаевъ индифферентными. Но и въ растворѣ на организмъ, на кожную поверхность его, дѣйствуютъ лишь тѣ вещества, которыя вступаютъ въ соединеніе съ тканью кожи, измѣняя ее такъ или иначе. Въ каждой средѣ, напримѣръ въ водѣ, всякое химическое вещество, приходящее въ соприкосновеніе съ его поверхностью, можетъ вступить въ реакцію съ тѣломъ клѣтки. Въ зависимости отъ силы избирательнаго химическаго средства оно или поглощается имъ механически, или выбрасывается не перевареннымъ, какъ это имѣетъ мѣсто при питаніи инфузорій. Надо однако припомнить, что, какъ это изложено въ главѣ о жизни, значительная часть этихъ процессовъ непосредственнаго поглощенія питательныхъ веществъ изъ окружающей среды сводится на физическіе процессы дѣятельности силъ поверхностнаго натяженія.

Химическое воздѣйствіе на организмъ, сопровождающееся реакціей опредѣленной силы, дѣйствуетъ на ткани вредно, вызывая ихъ разрушеніе и боль; а потому организмъ стремится избавиться отъ этихъ вредныхъ вліяній.

Но есть химическія реакціи необходимыя для жизни организма, безъ которыхъ его существованіе невозможно. Сюда относится прежде всего питаніе. Этихъ реакцій самъ организмъ ищетъ, къ нимъ стремится и постоянно вырабатываетъ особые органы для ихъ обнаруженія. Таковы вкусъ и обонаніе.

Вкусовые раздраженія—это химическія свойства веществъ, которыя обнаружить какимъ нибудь объективнымъ приборомъ невозможно. Что это за свойство, каковъ по существу процессъ лежащій въ его основѣ, совершенно неизвѣстно.

Внѣшній видъ вкусовыхъ луковокъ однообразенъ. Мы не знаемъ, какія части реагируютъ на кислое, горькое, сладкое, соленое, щелочное и металлическое; извѣстно только то, что вкусовые раздраженія исходятъ изъ растворовъ различныхъ веществъ, которыя омывая сосочки дѣйствуютъ на вкусовые луковки и возбуждаютъ нервныя концевыя волокна.

Мы ровно ничего не знаемъ о томъ, чѣмъ именно обуславливается вкусъ различныхъ веществъ. Необходимымъ условіемъ дѣйствія на вкусъ является растворимость химическихъ веществъ, такъ какъ абсолютно нерастворимыя вещества не дѣйствуютъ на вкусъ; но далеко не всѣ растворимыя вещества обладаютъ вкусомъ. Какъ возбуждаются концевые аппараты органовъ чувствъ совершенно не извѣстно.

Трудно даже доказать въ настоящее время, что свойство вкуса—есть видъ энергіи, ибо не существуетъ въ физикѣ никакого метода для того, чтобы обратить физическія свойства тѣла, проявляющіяся субъективно вкусомъ, въ какую-либо другую форму поддающихся изслѣдованію силъ. Только потому, что оно возбуждаетъ нервъ, мы должны признать свойство вкуса за особый видъ энергіи трансформирующей во вкусовой луковкѣ въ нервное возбужденіе.

Вкусовой органъ раздражается также еще электрическимъ токомъ. На мѣстѣ приложенія анода получается ощущение кислаго, а въ области катода щелочнаго. Это явленіе однако многими фізіологами объясняется какъ результатъ дѣйствія на вкусовыя окончанія не самого тока, а тѣхъ продуктовъ электролиза, которые образуются въ жидкости имѣющей въ полости рта.

Механическія и термическія раздраженія не вызываютъ вкусовыхъ ощущенийъ.

Мы не располагаемъ никакимъ методомъ, который давалъ бы возможность изслѣдовать объективно *свойство запаха* и не можемъ обратить запахъ въ какой-либо иной видъ энергіи.

Если принять однако во вниманіе то большое значеніе, которое имѣютъ свойства пахучихъ тѣлъ въ природѣ и значеніе обонятельныхъ ощущенийъ въ животномъ мірѣ, то станетъ весьма интереснымъ болѣе подробное ихъ изслѣдованіе.

Процессъ, посредствомъ котораго животныя издалека отыскиваютъ по запаху свою добычу, посредствомъ котораго собака по невидимому слѣду отыскиваетъ за много верстъ своего хозяина, составляетъ для насъ тайну и едва ли можно успокоиться на предположеніи о разсѣиваніи всюду пахучимъ тѣломъ своихъ матеріальныхъ частичекъ.

И обонятельныя раздраженія, весьма вѣроятно, суть ничто иное, какъ особый видъ физической энергіи, которую рано или поздно физикамъ удастся представить въ формѣ лучей распространяющихся по опредѣленнымъ законамъ и превращающихся въ другія формы физическихъ силъ по закону сохраненія энергіи.

Въ органѣ обонянія эти неизвѣстные намъ лучи трансформируются въ нервное возбужденіе, которое въ мозгу вызываетъ субъективное обонятельное ощущеніе.

Специфическимъ раздражателемъ обонятельнаго органа служатъ свойства пахучихъ веществъ. Ни электрическія, ни механическія, ни термическія раздраженія не дѣйствуютъ на органъ обонянія. Сущность свойствъ, которыя дѣлаютъ вещество пахучимъ для насъ совершенно неизвѣстна. Самый физическій процессъ испусканія ароматовъ большею частью считается своего рода распыле-

ніємъ или выдѣленіемъ отъ пахучаго тѣла мельчайшихъ частичекъ его вещества, при чемъ образуется атмосфера своего рода, плотность которой уменьшается по мѣрѣ удаленія отъ предмета. Эта эманация все вновь и вновь выдѣляется изъ тѣла, безъ уменьшенія вѣса послѣдняго.

Необходимымъ условіемъ дѣйствія на обоняніе является газообразное состояніе пахучаго вещества, а воздухъ обыкновенно является носителемъ обонятельнаго раздраженія.

Вопреки взгляду, принимающему, что пахучія вещества непрерывно даютъ частицы своего вещества въ воздухъ, были изслѣдованія, предполагавшія, что въ пахучихъ веществахъ происходятъ колебанія, передающіяся окружающей эфирной средѣ и достигающія органа обонянія.

Чѣмъ болѣе летуче вещество, тѣмъ быстрѣе и дальше распространяется въ атмосферѣ его запахъ и тѣмъ скорѣе оно исчезаетъ, какъ говорятъ, выдыхается.

Влажность способствуетъ эманации запаха, жаръ и холодъ препятствуютъ ей.

Мышечное чувство, характеризуется специфическими ощущеніями дающими намъ знаніе о сокращеніяхъ нашихъ мускуловъ, о степени ихъ напряженія, тонуса, размѣрахъ движеній и положеніи частей тѣла.

Вопросъ объ особенныхъ раздражителяхъ, вызывающихъ эти ощущенія, объ особыхъ проводящихъ путяхъ и центрахъ для этихъ ощущеній въ физиологіи спорный. Нѣкоторые изслѣдователи совершенно отрицали существованіе мышечнаго чувства и объяснили его центральной волевой иннервацией. Противъ этого справедливо возражали указывая на нарушеніе кожной чувствительности независимо отъ мышечной и обратно, на потерю мышечной чувствительности при перерѣзкѣ заднихъ корешковъ спинного мозга, влекущей за собою атаксію.

Хотя до сихъ поръ анатомически и физиологически точно не установлено существованіе особенныхъ чувствительныхъ нервовъ, исходящихъ изъ мускуловъ, но есть изслѣдованія, указывающія ихъ существованіе.

Мышечное утомленіе можно разсматривать какъ высшую степень мышечнаго чувства, хотя указывается, что

этимъ еще нельзя доказывать существованіе самыхъ мышечныхъ ощущеній, такъ какъ боль исходитъ изъ внутреннихъ органовъ, не дающихъ намъ, обычно, никакихъ нормальныхъ ощущеній.

Funke говоритъ, что иннервационная чувствительность сообщаетъ нашей душѣ только о томъ, какое количество волевой силы было затрачено въ данномъ случаѣ.

Опытъ Клодтъ Бернара показалъ, что лягушки продолжаютъ правильно скакать и плавать послѣ полного удаленія кожи—фактъ говорящій противъ объясненія мышечнаго чувства осязаніемъ. Бернгардтъ нашель, что при анестезіи кожи мышечное чувство сохраняется.

Электрическій токъ въ формѣ постоянного или индуктивнаго является универсальнымъ раздражителемъ дѣйствующимъ почти на всѣ органы чувствъ. Но гораздо болѣе сильнымъ раздражителемъ онъ служитъ для двигательныхъ нервовъ, по отношенію къ которымъ его можно назвать специфическимъ возбудителемъ. Электрическій токъ вызываетъ осязательное ощущеніе, своего рода чувство жженія; а въ специфическихъ органахъ чувствъ: въ глазу, на языкѣ и въ носу непосредственныя ощущенія свѣта, вкуса, запаха.

Считать однако электрическія раздраженія возбудителями специфическихъ чувствъ нельзя. Электрическія раздраженія, дѣйствуя на двигательные нервы и вызывая сокращенія мышцъ, становятся доступными нашему сознанію черезъ посредство мышечнаго чувства.

Раздражителями органа зрѣнія являются свѣтовые лучи, представляющіе собою равномерное колебательное движеніе эфирной среды.

Раздражителями органа слуха являются звуковые лучи, представляющіе собою такое же движеніе распространяющееся въ матеріальной средѣ. Звуковыя колебанія также воспринимаются органомъ слуха лишь въ извѣстныхъ предѣлахъ и существуютъ колебанія ничѣмъ не отличающіяся физически отъ звуковыхъ, но которыя не дѣйствуютъ на слухъ.

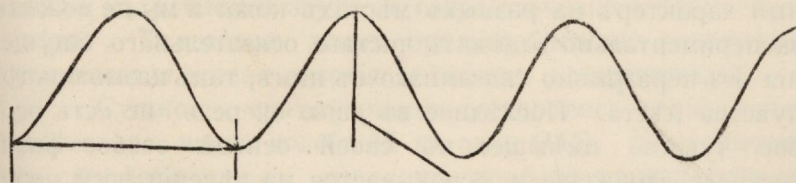
Скорость распространенія звуковой волны въ воздухѣ при $0_0 = 332,4 \frac{\text{мг}}{\text{сек.}}$

Если мы резюмируемъ все то, что намъ точно извѣстно о характерѣ и натурѣ нервнаго процесса, то прежде всего остановимся на томъ, что всѣ раздражители органа чувствъ суть физическіе факторы — нѣкоторыя величины энергіи — въ формѣ живой силы, дѣйствующіе на периферическіе аппараты органовъ чувствъ.

Натура физическаго раздраженія — для многихъ органовъ чувствъ хорошо извѣстна — и будетъ-ли это свѣтъ, звукъ или касаніе твердаго тѣла, мы можемъ разсматривать и измѣрять его, какъ опредѣленное количество живой силы, приложенной къ периферическому нервному окончанію выражающейся формулой $\frac{mv^2}{2}$

Всѣ виды раздраженія органовъ чувствъ слѣдуетъ, согласно современнымъ физическимъ теоріямъ, разсматривать, какъ виды живой силы, сущность которой заключается въ равномерныхъ колебательныхъ движеніяхъ частичекъ эфирной среды. Въ этомъ движеніи различаютъ число колебаній въ единицу времени или соотвѣтствующую времени длину одного колебанія волны и ширину размѣра колебанія, такъ называемую амплитуду.

В р е м я.



Одинъ и тотъ же лучъ, каждый разъ раздражая одинъ и тотъ же органъ чувствъ, вызываетъ одинаковое раздраженіе и соотвѣтствующее ему ощущеніе.

Способъ дѣйствія различныхъ лучей на концевые приборы органовъ чувствъ неодинаковъ. Свѣтовые колебанія возбуждаютъ химически, звукъ и осязаніе — механически теплота неизвѣстнымъ образомъ.

Кромѣ вышеизложеннаго мы ничего точнаго не знаемъ о дѣйствиі раздраженій.

Значеніе органовъ чувствъ, на которыя дѣйствуютъ раздраженія сводится къ переработкѣ физическаго процесса въ нервный токъ или возбужденіе.

Раздражители слѣдовательно суть лучи энергіи.

Органы же чувствъ являются трансформаторами внѣшней энергіи, т. е. аппаратами для превращенія различныхъ видовъ энергіи въ форму нервнаго тока, который есть такая же форма энергіи и которая образуется изъ свѣтовой звуковой и друг. видовъ по законамъ эквивалентныхъ превращеній и сохраненія энергіи.

Въ высокой степени интересный фактъ представляетъ то обстоятельство, что для специальныхъ органовъ чувствъ: зрѣнія, слуха, обонянія и вкуса, данное ощущеніе будетъ всегда тождественно—качественно и количественно—если на периферическій органъ чувствъ дѣйствуетъ лучъ энергіи опредѣленнаго числа колебаній и амплитуды. Въ области же осязательнаго, температурнаго и вообще такъ называемыхъ общихъ чувствъ ощущеніе будетъ неодинаково ни по качеству, ни по силѣ въ зависимости отъ точки приложенія внѣшней силы къ поверхности тѣла.

Одно и то же ощущеніе давленія и температуры, вызванное одинаковымъ раздраженіемъ, получаетъ различный характеръ на разныхъ мѣстахъ кожи и мы не можемъ экспериментально отдѣлить чистаго осязательнаго ощущенія отъ неразрывно связаннаго съ нимъ, такъ называемаго, чувства мѣста. Последнее въ свою очередь не есть особое чувство имѣющее въ своей основѣ особое физическое раздраженіе и основывается на дѣленіи всей нервной чувствительной системы на рядъ отдѣльныхъ звеньевъ или единицъ, изъ которыхъ каждое приспособлено и назначено для воспріятія раздраженій только на данной поверхности и участкѣ кожи. Субъективно каждое нервное окончаніе или приборъ, какъ основная физиологическая единица, порождаетъ въ нашей душѣ особое ощущеніе. Это качественное различіе переживаемыхъ ощущеній и служитъ объясненіемъ чувства мѣста. Если повторно возникаетъ одно и то же ощущеніе, мы

узнаемъ его какъ тождественное; если возникаютъ различныя ощущенія, мы проецируемъ ихъ какъ пространственно различныя.

Большинство изслѣдователей согласно съ тѣмъ основнымъ положеніемъ, что начало *нервнаго возбужденія состоитъ въ трансформации внѣшняго раздраженія въ нервное возбужденіе*. Но непонятнымъ образомъ, основываясь на теоріи, формулированной *Вундтомъ*, нѣкоторыми авторами допускается увеличеніе силы нервной волны, имѣющее мѣсто въ самомъ нервѣ, за счетъ происходящихъ въ немъ молекулярныхъ процессовъ. *Спенсеромъ* указано на постепенное усложненіе периферическихъ нервныхъ окончаній параллельно съ уменьшеніемъ интенсивности внѣшнихъ раздраженій. На этомъ основаніи нѣкоторые авторы (пр. *Орианскій*) склонны рассматривать нервныя окончанія какъ приспособленія для увеличенія физиологическаго эффекта (т. е. нервной энергіи)?

Онъ ¹⁾ говоритъ (стр. 109): „Рядомъ съ уменьшеніемъ силъ раздражителя возрастаетъ и сложность нервнаго трансформирующаго аппарата, но это увеличеніе сложности должно безспорно имѣть значеніе механизма, увеличивающаго самую энергію процесса, возникающаго на периферіи“. Этимъ отрицается эквивалентность нервной энергіи силъ внѣшняго раздраженія.

„Въ органѣ слуха и зрѣнія мы находимъ приборы, служащіе къ усиленію звука и сосредоточенію (преломленію) свѣта“. Благодаря этимъ приспособленіямъ несомнѣнно усиливается живая энергія внѣшнихъ раздражителей.

„Сущность трансформации составляетъ суммирование извѣстнаго числа колебаній въ одно (115). Если поэтому въ периферическомъ нервномъ приборѣ какого либо органа чувствъ суммируется положимъ 1000 колебаній (физическихъ или химическихъ) въ одно нервное, то послѣднее должно обладать, если и не въ 1000 разъ большей, то все же гораздо большею живою энергіи“.

Едва ли можно найти въ области психологіи факты, дающіе основаніе подобному заключенію. Нѣтъ еще точныхъ параллельныхъ измѣреній силы раздраженія и силы возбужденія въ нервѣ, а все что намъ даютъ изслѣдова-

¹⁾ *Орианскій*. Механизмъ нервныхъ процессовъ. 1898 г.

нія, провѣрявшія законъ Вебера, говоритъ за болѣе медленное наростаніе силы ощущенія, чѣмъ раздраженія и приводитъ насъ къ обратному заключенію, что органы чувствъ не могутъ усиливать энергіи внѣшняго раздраженія.

Исключеніе составляетъ, напр., функція резонирующихъ приборовъ въ слуховомъ аппаратѣ, но здѣсь нѣтъ увеличенія количества энергіи движенія, а просто суммирование волнъ, ихъ интерференція и трансформация. Количество же энергіи остается прежнее; резонирующие приборы суть вспомогательные физическіе аппараты, относящіеся къ внѣшнему міру и прошедшее черезъ нихъ звуковое раздраженіе, дѣйствуя на нервное окончаніе, не можетъ усиливаться, а наоборотъ теряетъ извѣстную часть своей силы на сопротивленіе.

Строеніе органовъ чувствъ, опредѣляетъ предѣлы дѣйствія на нихъ раздраженій.

Спорной является функція приписываемая периферическимъ аппаратамъ органовъ чувствъ, разлагать раздраженіе на его составныя части (цвѣта и тоны). Конечно, опредѣленный физическій аппаратъ, входящій въ составъ концоваго прибора, какъ, напр., линза, призма или резонаторъ могутъ вполне осуществить подобную задачу, разложивъ лучъ энергіи еще до того момента, пока онъ приведетъ въ состояніе возбужденія концевое нервное волокно, но совершается этотъ физическій процессъ точно по законамъ энергетики и, вообще, количество энергіи раздраженія при этомъ не мѣняется.

Внѣшнее раздраженіе, какого бы характера оно ни было, должно достигнуть опредѣленной силы и величины, чтобы вызвать возбужденіе въ нервномъ окончаніи и въ чувствительномъ волокнѣ, преодолѣть сопротивленіе въ центральныхъ клѣткахъ и превратиться въ физическій процессъ, лежащій въ основѣ ощущенія. На преодолѣніе этого сопротивленія должна потратиться часть живой силы раздраженія и величина энергіи ощущенія будетъ хотя и эквивалентна, но меньше энергіи раздраженія.

Нѣкоторые фізіологи, однако, не признавали существованія порога раздраженія, указывая на то, что въ нервной системѣ при отсутствіи всѣхъ внѣшнихъ раздра-

женій существуетъ постоянное возбужденіе всѣхъ аппаратовъ специфическихъ чувствъ подъ вліяніемъ внутреннихъ раздраженій, и что всякое ощущеніе, вызванное самымъ слабымъ, еле замѣтнымъ, внѣшнимъ раздраженіемъ — есть только усиленіе уже предсуществующаго субъективнаго ощущенія. Порогъ раздраженія сводился на порогъ различенія, или дифференціальный порогъ. (*Aubert*).

Для воспріятія различныхъ по числу колебаній, или по длинѣ волны раздраженій у живого организма существуютъ весьма различные периферическіе аппараты, изъ которыхъ каждый приводится видомъ въ возбужденій исключительно только опредѣленнымъ раздраженіемъ. Въ результатъ отъ разныхъ раздраженій получаютъ различныя по качеству субъективно ощущенія.

Если лучъ волны раздраженія остается тѣмъ же по числу колебаній, но мѣняется размахъ его, амплитуда, то ощущеніе по качеству остается тѣмъ же, но по интенсивности мѣняется, усиливаясь и уменьшаясь въ зависимости отъ измѣненія величины амплитуды.

Данный лучъ физической энергіи начинаетъ дѣйствовать на периферическій аппаратъ органа чувствъ только тогда, когда его интенсивность, выражающаяся величиною амплитуды, достигаетъ извѣстнаго предѣла, называемаго порогомъ раздраженія. Величины раздраженія, стоящія ниже порога, не вызываютъ ощущенія, хотя-бы они обладали нѣкоторымъ числомъ колебаній и длиною волны. Хотя физическій процессъ въ природѣ остается таковымъ, но для субъективнаго міра онъ недоступенъ. Не слѣдуетъ, правда, забывать, что вообще физическими методами не легко обнаружить, напримѣръ, свѣтовой лучъ, стоящій по своей силѣ ниже доступнаго органамъ чувствъ, но это возможно по отношенію къ звуку, усиливая его микрофономъ. Принимая во вниманіе способность нѣкоторыхъ животныхъ видѣть въ темнотѣ, собакъ напр., воспринимать недоступныя намъ обонятельныя раздраженія, слѣдуетъ допустить существованіе тѣхъ же специфическихъ лучей въ широкихъ предѣлахъ за границами нашихъ ощущеній.

Каждый органъ чувствъ и соотвѣтствующій ему центральный органъ приспособлены и построены во первыхъ

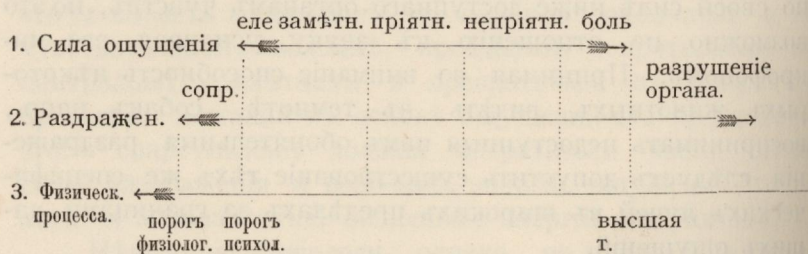
для опредѣленнаго по качеству и во-вторыхъ по силѣ раздраженія.

Малыя по силѣ, хотя и близкія къ порогу, раздраженія на периферическій аппаратъ не дѣйствуютъ и не вызываютъ никакого ощущенія.

Начиная же отъ порога съ усиленіемъ раздраженій, нарастаетъ и сила ощущенія, но не пропорціонально, какъ думали раньше, а медленнѣе, а именно по закону Вебера-Фехнера такъ, что, въ то время когда сила раздраженій нарастаетъ въ геометрической прогрессіи, сила ощущеній увеличивается въ ариѳметической прогрессіи. Когда же сила раздраженія достигнетъ высшей точки или предѣла, за которымъ перестанетъ дѣйствовать на периферическій аппаратъ — ощущеніе прекращается.

Пороги ощущенія высшій и низшій суть величины, если можно такъ выразиться, фізіологическія, но они колеблются въ очень узкихъ предѣлахъ, характеризуя, такъ называемую, тонкость данныхъ чувствъ. Вообще же они довольно постоянны для всѣхъ людей.

Сила ощущенія и сила раздраженія колеблются въ предѣлахъ отъ порога до высшей точки и этотъ интервалъ названъ *Вундтомъ* объемомъ раздраженія и чувствительности даннаго органа. Въ силу приведенныхъ выше данныхъ, объемъ чувствительности или длина скалы ощущеній меньше таковыхъ для силы раздраженій, такъ какъ тотъ же физическій процессъ соотвѣтственно своей интенсивности или не дѣйствуетъ на органъ чувствъ, или вызываетъ различныя по силѣ ощущенія или обуславливаетъ чувство боли, вызывая органическое нарушеніе цѣлости и разрушеніе органа.



Физическій процессъ во всякомъ лучѣ самъ по себѣ можетъ колебаться въ любыхъ предѣлахъ, отъ минималь-

ныхъ-теоритически до безконечно большихъ. Но раздраженію периферическаго прибора органа чувствъ соотвѣтствуютъ только тѣ части его интенсивности, которыя дѣйствуютъ на аппаратъ. Дѣйствіе минимальныхъ по силѣ лучей начинается раньше чѣмъ возникаетъ ощущеніе, потому, что для выведенія изъ состоянія покоя всякой системы требуется затрата нѣкотораго количества силы на преодоленіе ея сопротивленія (законъ инерціи). И только, когда раздраженіе усилится настолько, что выведетъ систему изъ состоянія инерціи, трансформированная волна энергіи въ формѣ нервнаго тока проникнетъ далѣе по чувствительному волокну.

Можно, слѣдовательно, съ нѣкоторымъ правомъ принять, что физиологическій порогъ раздраженія ниже психологическаго, т. е. что периферическій нервный аппаратъ начинаетъ реагировать подѣ влияніемъ виѣшняго раздраженія тогда уже, когда величина раздраженія еще недостаточна для того, чтобы трансформироваться въ нервную волну и передаться далѣе, вызвавъ ощущеніе.

За высшей точкой ощущенія, когда наступаетъ боль и ея разновидности: ослѣпленіе, мышечное утомленіе, специфическое психологическое ощущеніе прекращается, но физическій лучъ продолжаетъ дѣйствовать на систему, уже вредно, до тѣхъ поръ пока не вызоветъ полного разрушенія всего аппарата. Вслѣдъ за этимъ самый лучъ можетъ разумѣется еще безконечно усиливаться, какъ природное явленіе, но уже безъ всякаго отношенія къ его дѣйствію на организмъ, ибо можетъ явиться только его разрушителемъ.

Всѣ вышеприведенныя данныя легко провѣрить экспериментально.

Экспериментальное опредѣленіе величины порога раздраженія сливается съ задачею самонаблюденія и имѣетъ цѣлью уловить субъективно первоначальное возникновеніе еле замѣтнаго ощущенія. Величина физической энергіи составляющей соотвѣтствующее такому еле замѣтному ощущенію раздраженіе и есть величина порога. Принимая во вниманіе, что всякая система, чрезъ которую проходитъ токъ энергіи, представляетъ извѣстное сопротивленіе, слѣдуетъ допустить, что величина живой психической энергіи

возникающей въ центральныхъ нервныхъ клѣткахъ, какъ результатъ трансформаціи внѣшняго раздраженія, меньше величины энергіи раздраженія и эквивалентно ему плюсъ встрѣченному сопротивленію.

$a = b + s \Rightarrow$	$= c + s \Rightarrow$
величина на энер- гіи раз- драже- нія.	величина ощущенія т. е. пси- хической энергіи.
величина нервнаго возбуж- денія.	величина ощущенія т. е. пси- хической энергіи.
сопротивленіе системы	сопротивленіе

Оттуда слѣдуетъ, что $c < a$ или, что часть физической энергіи воздѣйствовавшей на органъ чувствъ израсходована на сопротивленіе при своихъ превращеніяхъ, а остальная часть превратилась въ психическую энергію, субъективная форма которой есть наше ощущеніе.

Измѣрить величину порога для различныхъ органовъ чувствъ не легко, такъ какъ чувствительность ихъ нѣсколько мѣняется и трудно получить совершенно изолированное изслѣдуемое слабѣйшее ощущеніе, устранивъ массу обычныхъ раздраженій постоянно дѣйствующихъ на органы чувствъ и исходящихъ изъ окружающей среды.

Порогъ свѣтоваго раздраженія по *Ауберту* почти равенъ интенсивности свѣта, которую имѣетъ листокъ бѣлой бумаги, освѣщаемой на разстояніи 5,5 метровъ источникомъ свѣта въ 300 разъ слабѣйшимъ чѣмъ свѣтъ полной луны.

При долгомъ пребываніи въ темнотѣ чувствительность глаза возрастаетъ сначала быстро, затѣмъ все медленнѣе.

Фолькманъ считаетъ собственный свѣтъ сѣтчатки равнымъ интенсивности свѣта черной бархатной поверхности освѣщаемой съ разстоянія десяти футовъ обыкновенною стеариновою свѣчею, а *Aubert* — освѣщенію бѣлой бумаги стеариновою свѣчею на разстояніи 400 футовъ.

Слуховой порогъ по *Шафтейлю* равенъ силѣ звука отъ паденія пробковаго шарика въ одинъ миллиграммъ съ высоты одного миллиметра на разстояніи 91 миллиметра.

Порогъ чувства давленія на самыхъ чувствительныхъ мѣстахъ кожи равенъ вѣсу двухъ миллиграммъ. Температурная чувствительность кожи обнаруживается при раз-

ности въ $1/10^{\circ}$ между температурою кожи и ви́шнего средою.

Для глаза порогъ для фіолетовыхъ лучей ниже чѣмъ для красныхъ. Для уха низкіе тоны слышны при большей амплитудѣ колебаній, чѣмъ высокіе; менѣе преломляемые цвѣта обладаютъ большею физическою силою.

Нервные окончанія въ органахъ чувствъ чело́вѣка отличаются въ гистологическомъ отношеніи большимъ разнообразіемъ и до сихъ поръ нѣтъ возможности рѣшить вопросъ о ихъ фізіологической функціи. Мы не знаемъ точно, существуютъ ли отдѣльные приборы для воспріятія не только боли, но и давленія и температуры. Еще большее разнообразіе въ строеніи органовъ чувствъ находимъ мы у животныхъ и весьма возможно, что воспринимаемыя различными окончаніями раздраженія субъективно различны. Что у животныхъ есть много чувствъ для насъ недоступныхъ, когда они воспринимаютъ такіе физическіе процессы, которые мы не можемъ обнаружить ни субъективно, ни помощью какихъ бы то ни было приборовъ — показываетъ наличность широкаго обонянія у собакъ и зрѣніе ночныхъ животныхъ.

Сущность и механизмъ процессовъ, имѣющихъ мѣсто въ нервныхъ окончаніяхъ во время ихъ дѣятельности, неизвѣстны. Нервное возбужденіе никогда не вызывается статическимъ состояніемъ, а только физическими процессами въ формѣ движенія или энергіей въ формѣ живой силы. Но и живой токъ электрической энергіи не при всѣхъ условіяхъ возбуждаетъ нервъ, а только въ моментъ своего появленія и прекращенія.

На основаніи всѣхъ данныхъ, приведенныхъ въ настоящей главѣ слѣдуетъ, что 1) *все виды извѣстныхъ намъ раздраженій органовъ чувствъ суть различныя формы энергіи.*

2) *что роль органовъ чувствъ сводится къ воспріятію и трансформированію этихъ видовъ энергіи въ форму нервного возбужденія.*

Однако послѣдній выводъ, на которомъ строится вся энергетическая психологія является въ настоящее время еще далеко не общепринятымъ.

Всѣ изслѣдователи, пытавшіеся примѣнить законъ сохраненія энергіи къ душевной дѣятельности, начиная съ *Fechner'a* разсматривали въ качествѣ источника психической энергіи не внѣшнія раздраженія, а физико-химическія процессы питанія въ организмѣ вообще и въ нервной системѣ въ частности. И въ настоящее время общепринятое воззрѣніе приписываетъ внѣшнимъ впечатлѣніямъ только роль импульсовъ, пробуждающихъ эти внутреннія самопроизвольныя реакціи въ нервной системѣ и освобождающихъ скрытую въ ней потенциальную энергію въ форму живой силы.

Согласно теоріи *Wundt'a*, въ нервномъ веществѣ одновременно происходитъ положительная и отрицательная молекулярная работа. Равновѣсіе этихъ процессовъ обуславливаетъ покой нерва, преобладаніе положительной работы даетъ выдѣленіе свободной теплоты или внѣшнюю работу проявляющуюся въ формѣ мускульнаго сокращенія. Отрицательная работа вызываетъ исчезновеніе работы, переходъ теплоты въ скрытое состояніе, торможеніе (угнетеніе) исходящаго мускульнаго раздраженія.

Внѣшнее раздраженіе увеличиваетъ какъ положительную, такъ и отрицательную молекулярную работу въ нервѣ. Утомленіе и истощеніе нерва, какъ и работа нерва основана на сгораніи химическихъ соединеній и переходѣ ихъ въ болѣе устойчивыя, съ освобожденіемъ энергіи. Отдыхъ и возстановленіе нерва объясняются возстановленіями сложныхъ молекулъ.

Исходящая изъ нерва работа, перенесенная къ различнымъ органамъ, можетъ быть далѣе трансформирована въ другія формы энергіи.

Въ двигательномъ нервѣ сначала наступаетъ состояніе невозбудимости (скрытый періодъ раздраженія), соотвѣтствующій накопленію скрытой энергіи, при чемъ раздражитель выводитъ многочисленныя молекулы изъ ихъ прежнихъ соединеній. Затѣмъ наступаетъ сгораніе легко окисляющихся частей нервнаго вещества, при чемъ большое количество потенциальной энергіи переходитъ въ живую силу.

Если сгораніе происходитъ слишкомъ быстро, на короткое время наступаетъ перевѣсъ отрицательной работы

— преходящее угнетеніе нерва и наступаетъ возстановленіе сложныхъ моллекулъ. Фактъ относительной неутомимости нерва показываетъ, что равновѣсіе силъ, повидимому, полностью возстановляется въ нервѣ уже въ теченіе времени единичнаго сокращенія мускула.

Wundt разсматриваетъ стремленіе къ сохраненію равновѣсія между положительною и отрицательною работою, какъ свойство нервнаго вещества, которымъ оно отличается отъ всѣхъ другихъ тканей.

Изъ всей суммы положительной моллекулярной работы, освобождаемой въ нервѣ внѣшнимъ раздраженіемъ, только одна часть переходитъ въ работу нервнаго возбужденія. Другая часть переходитъ въ теплоту, а третья опять въ отрицательную потенціальную энергію. Энергія нервнаго тока съ своей стороны только частью расходуетъ на вызваніе эффектовъ раздраженія, мускульныя сокращенія или раздраженія нервныхъ клѣтокъ, такъ какъ во время и послѣ сокращенія мускула всегда еще сохраняется повышенная возбудимость нерва. Вновь дѣйствующее сокращеніе поэтому всегда еще застаётъ въ нервѣ перевѣсъ положительной работы энергіи возбужденія. Если новаго раздраженія не наступаетъ, то этотъ избытокъ по всей вѣроятности переходитъ въ теплоту. *Вундтъ* какъ и его предшественники *Фехнеръ* и *Спенсеръ* весьма своеобразно толкуетъ съ физической точки зрѣнія нервную дѣятельность. На стр. 68 онъ говоритъ, что дѣятельность, исходящая изъ нервной системы, находится подъ вліяніемъ внѣшнихъ движеній, т. е. чувствительныхъ раздраженій. Но настоящій источникъ этой дѣятельности лежитъ не во внѣшнихъ раздраженіяхъ, но въ химическихъ соединеніяхъ, составляющихъ нервную массу и сократительное вещество ¹⁾.

Въ нихъ накоплена потенціальная энергія, которая подъ вліяніемъ внѣшнихъ раздраженій пореходитъ въ живую силу.

При этомъ *Вундтъ* допускаетъ переходъ соединеній болѣе богатыхъ энергіей къ болѣе бѣднымъ, при чемъ часть энергіи освобождается и служитъ источникомъ нервной дѣятельности.

¹⁾ *Phys. Psychol. Bd. III.*

Проф. Оршанскій въ своемъ сочиненіи „Механизмъ нервныхъ процессовъ“ 1898 г., утверждая, что нервная система постоянно получаетъ извнѣ посредствомъ органовъ чувствъ опредѣленную сумму живой энергіи въ видѣ свѣта, звука, тепла, давленія, электричества и проч. говоритъ, что на этотъ притокъ внѣшней энергіи не слѣдуетъ смотрѣть какъ на источникъ нервной дѣятельности, а лишь какъ на импульсъ вызывающій колебаніе въ состояніи молекулярнаго равновѣсія въ нервной системѣ, т. е. раздѣляетъ точку зрѣнія *Wundt'a*. Главнымъ фондомъ для нервныхъ процессовъ *проф. Оршанскій* считаетъ запасъ химическаго вещества заложенный въ нервныхъ клѣткахъ.

Нервная система сама всегда какъ бы заряжена извѣстнымъ количествомъ молекулярной энергіи, по всей вѣроятности имѣющей специфическій характеръ.

Физическая внѣшняя энергія превращается въ нервную волну. Обратно нервную энергію въ двигательномъ нервѣ *проф. Оршанскій* считаетъ переходящею въ каждомъ органѣ тѣла въ ту работу, которая свойственна спеціально этому органу. Такъ въ мышцѣ нервная энергія переходитъ въ механическую силу, въ железахъ, — въ химическую.

По мнѣнію *проф. Оршанскаго*, нервная система черпаетъ живую силу изъ теплой крови и внутреннихъ импульсовъ, которые наши нервные центры получаютъ непрерывно отъ всѣхъ органовъ нашего тѣла.

Проф. Оршанскій полагаетъ, что въ нервной системѣ всегда имѣется въ наличности извѣстное количество энергіи, готовой къ услугамъ той области тѣла, гдѣ требуется въ данный моментъ работа. Эта нервная энергія въ формѣ вниманія по мнѣнію *проф. Оршанскій*, направляется къ тому органу чувствъ, которому предстоитъ предпринять внѣшнюю работу. Какъ освобожденіе, такъ и накопленіе энергіи въ нервной системѣ относительно мало подчинено вліянію внѣшней среды. *Проф. Оршанскій* отрицаетъ зависимость въ отношеніи траты и возстановленія силъ между нервной системой и окружающей средой.

„Роль нервной системы, ея функція съ физической точки зрѣнія заключается въ двоякой трансформации силъ физико-механическихъ на периферіи и химическихъ въ

центрахъ въ специально нервную и обратно въ превращеніи нервной силы (въ органахъ тѣла) въ физическую и химическую энергію. Въ этомъ обмѣнѣ между нервной системой и остальнымъ организмомъ также нельзя ожидать постоянства, а тѣмъ менѣе эквивалентности, такъ какъ сама нервная система служитъ главнымъ источникомъ силы и возстановленіе послѣдней совершается автоматически. Существованіе въ нервной системѣ постоянного тока почти одинаковой интенсивности независимо, до нѣкоторой степени, какъ отъ притока раздраженія извнѣ, такъ и отъ работы, наводитъ на мысль, что молекулярное состояніе нервной системы представляетъ извѣстную постоянную напряженность и уровень живой силы, и можетъ быть сравниваемо съ постоянной температурой нашего тѣла. Между процессами освобожденія и траты нервной энергіи въ предѣлахъ нервныхъ центровъ существуетъ равновѣсіе постоянное, выражающееся избыткомъ свободной нервной энергіи въ формѣ нервного тока опредѣленной силы.

Нервнымъ тономъ проф. *Оршанскій* называетъ присутствіе свободной нервной энергіи въ нервной системѣ. Сумма свободной нервной энергіи, циркулирующей по нервной системѣ, должна оставаться величиной постоянной. Количество освобождаемой силы опредѣляется величиной внѣшняго раздраженія.

Эта ошибка въ видѣ попытки произвести нервную и психическую энергію за счетъ не внѣшнихъ раздраженій, а скрытой энергіи, поглощаемой чрезъ посредство питанія и черпаемой изъ соковъ, омывающихъ нервные элементы, красною нитью проходитъ у всѣхъ авторовъ, касавшихся вопроса о нервной или психической энергіи. Какъ будто бы свѣтовое ощущеніе не является непосредственнымъ продуктомъ превращенія луча раздражающаго сѣтчатку, а скрыто въ нашемъ мозгу отъ рожденія, врождено, какъ говорили въ старину, или приносится къ нервному центру съ кровянымъ токомъ изъ сѣжденной созерцающимъ человѣкомъ котлетки.

Непонятно, почему всѣ начиная съ *Фехнера* искали эквивалентность нашихъ ощущеній питательнымъ веществамъ, а не внѣшнимъ раздраженіямъ, тогда какъ только

здѣсь можно найти рѣшеніе вопроса о примѣненіи закона сохранения къ психической энергіи.

Конечно матеріальная основа этого процесса превращенія и накопленія энергіи въ нервныхъ элементахъ мозговой коры — лежитъ въ химическихъ процессахъ протекающихъ въ нервной системѣ и конечно процессы питанія играютъ большую роль. Нервное возбужденіе, переданное по чувствительному нерву, порождаетъ вмѣстѣ съ субъективнымъ ощущеніемъ химическіе процессы въ нервной клѣткѣ, которые неразрывно связаны съ самымъ потокомъ и превращеніемъ энергіи. Здѣсь дѣло происходитъ не по правиламъ психо-физическаго параллелизма, а совершенно также какъ и для всѣхъ доступныхъ намъ видовъ энергіи мы имѣемъ матеріальнаго носителя въ формѣ физико-химическаго процесса.

Подобно тому, какъ во время свѣченія вольтовой дуги происходитъ окисленіе и измѣненіе угля и въ нервной клѣткѣ ея химическій составъ мѣняется. *Но не уголь даетъ изъ себя энергію вольтовой дуги и не вещество нервной клѣтки и обмывающіе ее соки являются источникомъ психической дѣятельности.*

Выступая въ качествѣ рѣшительнаго сторонника энергетической психологіи, я разсматриваю внѣшнія раздраженія, какъ единственный источникъ психической энергіи, выражающейся нашими ощущеніями. Вся душевная дѣятельность есть сумма трансформированныхъ раздраженій и какъ особый видъ психической энергіи, эквивалентна физической энергіи внѣшнихъ впечатлѣній.

Этимъ самымъ опредѣляется мое отношеніе къ такъ называемому принципу психо-физическаго параллелизма, который я считаю не нужной и ничего не объясняющею формулою.

Психическій міръ вводится въ цѣпь природныхъ явленій. Физическое превращается въ психическое и обратно по закону эквивалентныхъ превращеній. Общее убѣжденіе о томъ, что душа есть нѣчто „не отъ міра сего“ теряетъ основаніе и мы разсматриваемъ ее, какъ часть природы, какъ опредѣленную физическую силу.

Живой организмъ, являющійся носителемъ психической энергіи есть механизмъ созданный для выработки ея

также, какъ динамо машина для выработки электричества. Тѣло есть трансформаторъ физической энергіи и аккумуляторъ психической силы. Нельзя говорить, что оно нужно, или есть факторъ второстепенный. Извѣстная организація, опредѣленная форма, является основнымъ условіемъ функціи каждой машины.

Въ живомъ организмѣ механизмъ кромѣ того еще находится въ состояніи подвижнаго равновѣсія; поглощеніе и трансформация лучей внѣшней энергіи связаны съ химическими реакціями самаго организма и нервной системы. Поэтому жизнь организма въ смыслѣ физико-химическихъ процессовъ имѣющихъ мѣсто въ его тѣлѣ—его питаніе, является необходимымъ условіемъ, *conditio sine qua non*, психической дѣятельности и нельзя считать процессы питанія и обмѣна второстепенными.

Строеніе каждаго механизма опредѣляетъ его функцію. Желѣзо тогда превращается въ машину, когда ему придана извѣстная организація. Не подлежитъ сомнѣнію, что и вся функція нервной системы опредѣляется ея строеніемъ, химическимъ составомъ и реакціями.

Органы чувствъ имѣютъ весьма сложное и детальное строеніе, сущность котораго еще не объяснена и не понятна. Но, если мы вспомнимъ какое значеніе имѣетъ спиральная форма проволоки для процесса электрической индукціи, то станетъ весьма вѣроятнымъ, что напримѣръ кожные нервныя окончанія могутъ возбуждаться получая заряды энергіи не только путемъ простого переливанія энергіи, но и путемъ индукціи. На это предположеніе наводитъ спиральный завитокъ концеваго нервнаго окончанія въ тѣльцахъ Пачини и Мейсснера. Вообще же дѣятельность механизма органовъ чувствъ еще не выяснена и единственнымъ твердымъ основаніемъ энергетической психологіи слѣдуетъ считать положеніе, что концевые приборы органовъ чувствъ суть восприниматели и трансформаторы лучей энергіи, дѣйствующихъ изъ внѣшняго міра на живой организмъ.

