

7953

Вильгельмъ Вукдъ,

профессоръ Лейпцигскаго Университета.

БИБЛИОТЕКА

1925 г.

ОСНОВЫ

ФИЗІОЛОГІЧЕСКОЇ ПСИХОЛОГІЇ.

ПЕРЕВОДЪ ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

Я. Я. Кропіуса, Я. Ф. Лазурского и Я. П. Нечаева.

ЕСТЕСТВОЗНАННІЕ И ПСИХОЛОГІЯ.

264.

ПЕРЕВІРЕНО
2005ПЕРЕВІРЕНО
2007
Головний редактор
І. Стариковський

Цѣна 90 коп.

ВЫПУСКЪ I.
(томъ III, гл. XXI—XXII.)ПЕРЕВІРЕНО
1982 р.

ТИПОГРАФИЯ П. П. СОЙКИНА, СПБ., СТРЕМЯННАЯ, 12.

жн.

Отъ редакціи русскаго изданія.

Исторія новѣйшей психологіи такъ тѣсно связана съ по-
ченнымъ именемъ основателя первой психологической ла-
бораторіи, профессора Вильгельма Вундта, что нѣть не-
обходимости оправдывать появленіе въ полномъ русскомъ
переводѣ его капитального труда «Основы физіологиче-
ской психологіи».

Первое изданіе этого сочиненія было переведено на
русскій языкъ д-ромъ Кандинскимъ въ 1880 г. Съ тѣхъ
порь экспериментальная психологія совершила много за-
воеваній и твореніе Вундта, въ пятомъ изданіи, болѣе,
чѣмъ въ три раза превзошло, по объему, первое. Потреб-
ность въ переводѣ на русскій языкъ послѣдняго изданія
«Основъ физіологической психологіи» Вундта сказывается
особенно сильно въ послѣднее время, когда замѣтно воз-
ростъ интересъ къ научной психологіи среди педагоговъ
и врачей.

Русскій переводъ будетъ выходить отдѣльными вы-
пусками, причемъ каждый выпускъ, по своему содержа-
нію, будетъ представлять, по возможности, болѣе или
менѣе законченную часть.

Въ качествѣ первого выпуска, издаются заключитель-
ныя главы послѣдняго тома, выпущшія по нѣмецки от-

жными изданіемъ, подъ заглавіемъ „Naturwissenschaft und Psychologie“. По своему общему философскому содержанию онѣ могутъ послужить хорошимъ введеніемъ для пониманія основныхъ точекъ зренія вундтовской психологии.

Слѣдующіе выпуски дадутъ полный переводъ первого, второго и третьяго тома, содержащихъ обзоръ основныхъ законовъ физиологической психологіи.

Въ послѣднемъ выпускѣ будетъ данъ подробный указатель всѣхъ терминовъ, встрѣчающихся въ издаваемомъ сочиненіи, параллельно съ ихъ точнымъ переводомъ на русскій языкъ.

Печатаніе первыхъ выпусковъ было нѣсколько задержано ожиданіемъ выхода въ свѣтъ новаго (шестого) изданія первого тома, въ которомъ, по свѣдѣніямъ, полученнымъ отъ профессора Вундта, должны были произойти существенные изменения. Теперь этотъ томъ уже появился и русскій переводъ дѣлается по новому изданію.

Шестой отдѣлъ.

Заключеніе.

Двадцать первая глава.

Естественно-историческая предпосылки психологии.

1. Логические основы естествознания.

а. Принцип основания познания.

Всякая наука въ конечномъ счетѣ заключается въ логическомъ соединеніи данныхъ содержаний опыта. Пути, намѣчаемые для достижения этой цѣли, могутъ быть различны. Также различны могутъ быть и точки зрѣнія на то, насколько нужны и вообще нужны ли для этого предпосылки, лежащія виѣ опыта. Несмотря на все различіе въ этомъ отношеніи, приведенное нами общее определеніе задачи науки не вызываетъ никакихъ споровъ.

Всобщее согласіе можно встрѣтить не только въ опредѣленіи задачи науки. И по отношенію къ другому, -- методологическому требованію, существуетъ полное согласіе между всѣми представителями науки, которые не вѣрятъ, какъ нѣкоторые философы, въ чудодѣйственную силу специфического метода. Требованіе это заключается въ томъ, что соединеніе данныхъ содержаний опыта, составляющее сущность научной работы, должно безусловно подчиняться законамъ логического сужденія и умозаключенія. Поскольку умозаключеніе есть та форма мышленія, въ которой мы вообще соединяемъ сужденія, стало быть въ частности и сужденія, имѣющія своимъ содержаніемъ данные факты опыта, поскольку такое соединеніе, идущее отъ основанія къ слѣдствію, или наоборотъ, мы называемъ актомъ познанія. Общее требованіе — выяснить изъ даннаго содержаніи опыта основанія и слѣдствія — мы называемъ принципомъ основанія познанія.

Понимаемый такъ, принципъ основанія познанія является, очевидно, лишь инымъ выраженіемъ данного выше общаго опредѣленія науки, согласно которому она должна состоять въ логическомъ соединеніи содержаній опыта.

Но это опредѣлениѳ никоимъ образомъ не содержитъ въ себѣ требованія, чтобы принципъ основанія познанія былъ примѣнимъ неограниченно ко всѣмъ содержаніямъ опыта. Наоборотъ, этотъ принципъ самъ требуетъ существованія иѣкоторыхъ первоначальныхъ фактovъ, которые могли бы разсматриваться, какъ послѣдняя доступная для нась предпосылка возможныхъ при данныхъ условіяхъ логическихъ соединеній. Болѣе того: этотъ принципъ оставляетъ совершенно открытымъ вопросъ о томъ, возможно ли совершенно безъ пробѣловъ выполнить задачу построенія эмпирически даннаго по принципу основаній и слѣдствій. Исходя изъ фактическаго состоянія подавляющаго большинства наукъ, необходимо, несомнѣнно, признать, что рѣчь можетъ идти лишь о частичномъ рѣшеніи научной задачи, что возможность абсолютнаго завершенія ея вѣроятно на всегда исключена не только для отдѣльныхъ, но и для всѣхъ областей знанія: это относится какъ къ сведенію явленій къ послѣднимъ фактамъ, такъ и къ полному завершенію соединеній отдѣльныхъ явленій. Яркимъ доказательствомъ этого положенія служитъ существование извѣстныхъ отвлеченныхъ областей знанія—дисциплинъ математическихъ. Чтобы достигнуть полноты связи съ достаточнымъ приближеніемъ, онѣ принципіально отказываются связывать по принципу основаній и слѣдствія данныя содержанія опыта. Вмѣсто этого, онѣ вводятъ отвлеченные понятія, соединенія которыхъ только и представляютъ ту простоту условій, которая необходима для достиженія полноты связи. Но именно потому то приложеніе этихъ отвлеченныхъ соединеній къ данной дѣйствительности и возможно лишь съ извѣстной оговоркой, если только, конечно, заранѣе не отказаться принципіально отъ такого приложенія.

Эта замѣна конкретной дѣйствительности отвлеченными понятіями была съ громаднымъ усмѣхомъ предпринята въ области математики, а затѣмъ, благодаря широкому вліянію метода отвлеченія, перешла и на многія другія области. Въ ней лежитъ одинъ изъ главныхъ источниковъ возникновенія вспомогательного средства, которое, съ одной стороны, сыграло громадную роль въ развитіи науки, а съ другой часто было роковымъ для достижения ея конечной цѣли—истиннаго познанія данной дѣйствительности.

Что вспомогательное средство гипотеза. Принцип основания познания, какъ сказали мы, нуждается въ дополненіи съ двухъ сторонъ: во-первыхъ, со стороны основанныхъ предпосылокъ, а, во-вторыхъ, со стороны неизбѣжныхъ профиловъ въ соединеніи. Благодаря этому, и область гипотезы двухстороння.

Какъ основополагающая гипотеза, она развиваетъ общія предпосылки, на основаніи которыхъ можетъ быть предпринята логическая конструкція эмпирическихъ фактovъ; какъ связующая гипотеза, она стремится связать логически явленія, которыя до той поры съ большей или меньшей степенью достовѣрности могли быть связаны лишь фактически. Примѣненіе гипотезы того и другого рода неизбѣжно, и въ дѣйствительности ею всегда пользовались, такъ какъ это вытекаетъ изъ послѣдовательнаго примѣненія того самаго общаго основанія познанія, которому наука обязана самимъ своимъ существованіемъ. Если поэтому и выставлялось иногда требование свободной отъ гипотезъ науки, то это требование справедливо лишь постольку, поскольку оно выражаетъ необходимость избѣгать введенія излишнихъ, не оправдываемыхъ достаточно принципомъ основанія познанія, гипотезъ. Оно справедливо лишь постольку, поскольку этимъ указывается на необходимость тщательнаго разграничения фактически даннаго и гипотетическихъ связующихъ членовъ, служащихъ для объединенія данныхъ фактovъ. Но абсолютно свободной отъ гипотезъ наука никогда не существовало и не можетъ существовать: въ тотъ моментъ, когда было бы закончено такое освобожденіе, наука, какъ таковая, исчезла бы, а на ея мѣстѣ осталось бы лишенное связи перечисленіе фактovъ. Поэтому, если какая-нибудь научная система выступаетъ съ претензіей быть свободнымъ отъ гипотезъ изображеніемъ дѣйствительности, то съ увѣренностью можно утверждать: такая система пренебрегла тѣмъ вторымъ требованіемъ, которое даетъ идеалу свободной отъ гипотезъ науки относительное оправданіе, именно требованіемъ никогда не смѣшивать гипотезы, необходимой для связи данныхъ фактovъ, съ самими фактами¹⁾. Точно также решается вопросъ и относительно другого требованія, много разъ выставлявшагося въ

¹⁾ Среди философскихъ системъ наглядный примеръ такой яко бы свободной отъ гипотезъ науки, оказывающейся фактически при болѣе тщательномъ изслѣдованіи совершенно гипотетическимъ построеніемъ, представлять собою такъ называемый „эмпиріокритицизмъ“. Ср. критическое положеніе и изслѣдованіе его, Philos. Stud. T. 13. 1897. Стр. I. 323, слл.

снапо съ этой тенденцией полного устраненія всѣхъ гипотетическихъ элементовъ: это требование гласитъ—наука веюду должна ограничиваться лишь описаніемъ фактовъ, и разъ навсегда отказаться отъ воображаемой цѣли объясненія ихъ. На самомъ дѣлѣ, это требование было бы еще неисполнимѣе, чѣмъ требование свободной отъ гипотезъ науки, если только не помѣнять мѣстами понятій описанія и объясненія въ ихъ истинномъ значеніи. Такое требование заключаетъ въ себѣ не только освобожденіе отъ гипотезъ, но и признаніе полной равнозначности всѣхъ отношеній явлений въ пространствѣ и во времени. Поэтому, принципъ чистаго описанія обычно ограничивается даже тѣми, кто его выставляетъ, двумя условіями: по ихъ мнѣнію, задачей науки, во-первыхъ, является лишь описание правильно сопровождающихъ другъ друга явлений, и, во-вторыхъ, возможно простѣйшее выполненіе этого описанія.

Но эти два условія какъ разъ и устанавливаютъ, если и безъ достаточной логической остроты, то все же приблизительно, именно тѣ признаки, по которымъ понятіе „объясненія“ въ эмпирическомъ смыслѣ отличается отъ понятія „описанія“. Вѣдь каждое объясненіе въ концѣ концовъ и стремится только къ установленію извѣстныхъ правилъ или законовъ, по которымъ связываются явленія; и сдѣлать это оно стремится возможно простѣйшимъ образомъ: поэтому оно и соединяетъ вмѣстѣ тѣ явленія, связь которыхъ между собою можетъ быть истолкована лишь однозначнымъ образомъ.

Этимъ, конечно, уже сказано, что за неудачно выбраннымъ выражениемъ „наиболѣе простое описание“ скрыта вся та масса логическихъ мотивовъ и ихъ эмпирическихъ приложений, которую заключаетъ въ себѣ принципъ основанія познанія, какъ высшая логическая максима всякой науки. Это требование „наипростѣйшаго“ или, выражая ту же мысльteleологически—наиболѣе цѣлесообразнаго съ точки зреінія „экономіи мышленія“ описанія, появилось какъ результатъ вполнѣ правильной реакціи противъ введенія необоснованныхъ гипотезъ. Но дѣйствительное средство противъ этого злоупотребленія лежитъ не въ устраниніи „объясненія“ а въ сведеніи понятія „объясненія“ къ егоправильному значенію.

Это значеніе заключается въ отысканіи закономѣрныхъ связей между данными фактами опыта и ихъ логическомъ соединеніи, или, выражая то же самое короче, въ подведеніи и саннаго подъ принципъ основанія познанія.

Не нужно забывать, однако, что этот принцип никоимъ образомъ не имѣеть значенія всеобщаго правила, въ которому мы могли бы свести отдѣльные факты или соединенія фактъвъ, какъ его специальные случаи. Итъ поэтому ничего ошибочнѣе, какъ сравнивать его съ какимъ либодѣ эмпирическому закономъ природы, охватывающимъ собою рядъ отдѣльныхъ законовъ или закономѣрностей совершающагося. Принципъ основанія познанія не правило, которое мы получаемъ посредствомъ обобщенія ряда особыхъ закономѣрностей совершающагося; онъ—норма нашего мышленія, по которой мы распредѣляемъ и осмысливаемъ данное въ опытѣ, и которая съ своей стороны предполагаетъ лишь одно условіе: наше мысленное соединеніе явленій, къ какой бы области они ни принадлежали, осуществляется въ формѣ сужденій и умозаключеній. Въ наиболѣе широкой изъ этихъ функций мышленія, въ умозаключеніи, уже содержится въ зачаточномъ состояніи логическая дѣятельность, переносящая принципъ основанія познанія на совокупность содержаній познанія. Поэтому данный принципъ самъ является не закономъ съ определеннымъ, хотя бы и очень абстрактнымъ содержаніемъ, а методическимъ правиломъ; ему должна подчиняться каждая отдѣльная закономѣрность, которую мы устанавливаемъ въ той или иной области опыта; онъ имѣеть значеніе какъ для каждой отдѣльной области знанія, выдѣляемой изъ общей совокупности по известному эмпирическому критерію, такъ и для связи между различными областями. Если для послѣдней нахожденіе положительныхъ связей становится все болѣе затруднительнымъ и ограничивается, наконецъ, установлениемъ немногихъ закономѣрностей всеобщаго значенія, то все-таки и здѣсь универсальная функция принципа познанія находитъ свое отрицательное выраженіе въ томъ, что между отдѣльными соединеніями по принципу основанія и слѣдствія, гдѣ и какъ бы они ни были произведены, никогда не допускается взаимныхъ противорѣчий. Это важное основное положеніе, которое по своему всеобщему значенію должно быть поставлено рядомъ съ принципомъ основанія познанія, мы называемъ принципомъ непротиворѣчащей связи нашихъ познаній. Онъ еще не высказываетъ, что все познанія должны быть фактически приведены въ логическую связь. Но онъ отрицаетъ признаніе въ какой-нибудь области такихъ связей, которая противорѣчили-бы установленнымъ въ другой отношеніямъ основанія и слѣдствія. Въ этомъ

смысл принципа исключенного противоречия имѣть, съ одной стороны, для всѣхъ отдѣльныхъ наукъ то важное практическое значеніе, что ихъ данные должны быть соединены между собою. Съ другой стороны, въ немъ заключается требование болѣе общаго научнаго изслѣдованія, ставящаго своей задачей отысканіе путей, которые вели бы къ сглаживанію кажущихся противорѣчій между отдѣльными областями изслѣдованія и этимъ давали бы возможность въ концѣ концовъ создать свободную отъ противорѣчій систему науки.

Но именно эта точка зреінія логического соединенія, которой принципъ основанія познанія даетъ наиболѣе общее выраженіе, является опредѣляющей и для болѣе частныхъ формъ, въ которыхъ этотъ принципъ представляется намъ внутри отдѣльныхъ областей опыта. Такими связанными другъ съ другомъ болѣе частными формами вышенназванного общаго принципа является установленіе причинной иteleологической связи явлений.

б. Принципъ причинности.

По принципу причинности каждый фактъ опыта долженъ быть связанъ съ другими независимыми отъ него фактами такъ, что, если даны послѣдніе, то долженъ быть данъ и первый. Это положеніе правильно, конечно, лишь въ томъ случаѣ, если неѣть другихъ условій, тоже подчиненныхъ принципу причинности, которыя бы своимъ вліяніемъ уничтожали этотъ результатъ. На основаніи такого опредѣленія, обѣ отношеніи причинно-зависимости можно говорить лишь тогда, когда въ данномъ состояніи вещей происходитъ измѣненіе. Поэтому—какъ тѣ факты, которые мы называемъ въ этомъ соединеніи причинами, такъ и тѣ, которые обозначаются, какъ слѣдствія—должны носить характеръ событий. Конечно, неизмѣняющіеся объекты могутъ быть носителями происходящихъ измѣненій, къ которымъ мы примѣняемъ принципъ причинности. Но причинами и слѣдствіями могутъ быть лишь сами эти измѣненія, такъ какъ безъ нихъ никогда не возникло бы даже и вопроса о причинной связи явлений. Отсюда и возникаетъ присущая всѣмъ причиннымъ отношеніямъ времененная форма связи: согласно ей, событие, обусловливающее другое, предшествуетъ своему слѣдствію въ томъ смыслѣ, что оно должно начаться раньше, чѣмъ событие обусловленіе. Но этотъ промежутокъ времени между началомъ

обусловливающего и обусловленного событий, смотря по обстоятельствамъ, можетъ быть чрезвычайно мало. Поэтому связанныя причинно-события могутъ въ нашемъ восприятіи совершенно покрываться одно другимъ.

Итакъ, самая сущность принципа причинозависимости такова, что онъ никогда не можетъ быть примѣненъ къ неизмѣнному бытію, а всегда примѣняется лишь къ измѣненіямъ. Но зато онъ охватываетъ всѣ безъ исключения виды измѣненій, какія бы ни произошли въ данной дѣйствительности. Было бы поэтому совершенно произвольнымъ желаніе подчинить ему какую-нибудь одну категорію событий, и исключить отсюда другія: подчинить ему, напримѣръ, измѣненія во внѣшней природѣ и исключить акты нашего сознанія или историческая события. Этому совершенно противорѣчить и фактическое пользованіе этимъ принципомъ въ наукахъ: ведь психологъ или историкъ совершенно такъ же, какъ и физіологъ, стремятся въ концѣ концовъ установить между явленіями своей области причинную связь. Большая или меньшая степень совершенства, съ какою удастся сдѣлать это въ той или иной области, не является, конечно, отрицательной инстанціей противъ примѣнимости вообще разсмотрѣнія явленій съ точки зрѣнія причинозависимости: тѣмъ болѣе, что полное проведение его невозможно на самомъ дѣлѣ ни въ одной области. Но именно въ силу этой всеобщности содержаній опыта, къ которымъ примѣняется принципъ причинности, нельзя вносить въ него болѣе узкія и специальные предпосылки, заимствованныя изъ какой-нибудь отдельной области его примѣненія. Это происходитъ, напр., когда обозначаются, какъ точное содержаніе „закона причинности“, — количественную эквивалентность причины и слѣдствія, или (что является лишь инымъ выражениемъ той же мысли), когда рассматриваютъ этотъ „законъ“ какъ идею уже превзойденную современной наукой, и на его мѣсто ставятъ совокупность отдельныхъ законовъ природы или какой-нибудь наиболѣе общій изъ нихъ, напримѣръ, „законъ постоянства энергіи при ея превращеніяхъ“.

При такомъ оснащении значенія принципа причинности обыкновенно особенно охотно пользуются выраженіемъ „законъ причинности“. Въ самомъ этомъ выраженіи уже заключается источникъ непониманія, изъ которого вытекаютъ и всѣ приведенные возраженія. Въ этомъ случаѣ въ принципѣ причинности усматриваются законъ, не различающійся по существу отъ другихъ,

такъ называемыхъ, законовъ природы, напримѣръ,—закона тяготѣній, или самое большее—разниащійся отъ нихъ лишь большей своей общностью. На самомъ же дѣлѣ, принципъ причинности является такъ же мало закономъ, изъ котораго можно вывести другіе, болѣе частные законы, какъ и обобщеніемъ данныхъ опыта, получаемымъ нами въ результатѣ объединенія въ одномъ общемъ выраженіи цѣлаго ряда отдѣльныхъ закономѣрностей. Ни его возникновеніе, ни его примѣненіе не отвѣчаютъ такому пониманію, возникшему изъ ошибочной аналогіи. Его возникновеніе показываетъ, что онъ существовалъ раньше отдѣльныхъ, частныхъ закономѣрностей, изъ обобщенія которыхъ онъ будто бы получился. И его постоянное примѣненіе доказываетъ, что онъ всегда выставляется, какъ требованіе, какъ постулатъ по отношенію къ процессу измѣненій, а не является самъ, какъ слѣдствіе изъ связи событий или, если и является, то лишь вторичнымъ образомъ, въ формѣ отдѣльныхъ, конкретныхъ законовъ.

Такое требованіе, предшествующее всякому конкретному приложенію, можетъ имѣть характеръ только логического постулата, который мы ставимъ всѣмъ содержаніямъ опыта, каковы бы ни были ихъ качества и какимъ бы частнымъ формамъ причиннозависимости они въ силу этого ни подчинялись. Этимъ, конечно, мы не хотимъ сказать, чтобы этотъ постулатъ фактически предшествовалъ всякому опыту, какъ иѣкоторая отвлеченная форма мышленія, которую можно было бы такъ или иначе отдѣлить отъ него.

Мы говоримъ лишь, что, разъ намъ даны содержанія опыта, въ тоже время начинается и то логическое соединеніе ихъ, которое осуществляется въ установлѣніи причиннозависимости совершающагося. Принципъ причинности возникаетъ, слѣдовательно, такъ же, какъ и вообще логическія нормы нашего мышленія: т.-е. при примѣненіи къ данному содержанію, которое, съ своей стороны, совершенно подчиняется этимъ нормамъ; иныя логическія нормы соединенія, отличная отъ этихъ, мы не можемъ даже мыслить. Отсюда ясно само собою, что принципъ причинности самъ есть не что иное, какъ форма, которую принимаетъ въ примѣненіи къ даннымъ содержаніямъ опыта самый общій принципъ логической связи, принципъ основанія познанія. Если мы переносимъ центръ тяжести исключительно на логическія отношенія, въ которыхъ поставлены по отношенію другъ къ другу

отдѣльныя содерянія, то члены этихъ отношеній мы обозначаемъ, какъ основанія и слѣдствія.

Если же намъ важно подчеркнуть фактическое эмпирическое свойство объединенныхъ такимъ образомъ содеряній, то тѣ же самые члены обозначаются, какъ причины и дѣйствія. По чисто логическимъ отношеніямъ можно расположить также и отвлеченные построенія понятій, исключающія возможность всякаго эмпирическаго приложенія, какъ мы это видимъ, напр., въ математикѣ. Изъ этого слѣдуетъ, что объемъ принципа основанія познанія шире, чѣмъ объемъ принципа причинности. Это то и порождаетъ тѣ недоразумѣнія, благодаря которымъ оба эти принципа считаются совершенно различными: первый, и по происхожденію, и по примѣненію, разсматривается въ такомъ случаѣ какъ логическій, а второй въ обоихъ отношеніяхъ, какъ эмпирическій. Наоборотъ, въ неправильномъ устраненіи всякаго различія между этими принципами лежитъ источникъ заблужденій рационалистической философіи. Приравнивая другъ другу *ratio* и *causa*, она вѣрить въ возможность чисто логической дедукціи дѣйствительности, принимающей въ себя содеряніе опыта лишь какъ дополненіе. На самомъ дѣлѣ, принципъ причинности ни чисто эмпирическій, ни чисто логическій принципъ. Онъ одновременно и то, и другое: будучи логическимъ по своему происхожденію, онъ является чисто эмпирическимъ въ своихъ примѣненіяхъ.

Онъ не что иное, какъ самый принципъ основанія познанія, примѣненный къ содеряніямъ опыта. Тотъ фактъ, что мы устанавливаемъ между ними причинную связь, есть требование, которое мы ставимъ по отношенію ко всякому опыту независимо отъ какихъ бы то ни было условій.

Но какъ должны быть соединены различныя содерянія, на это можетъ дать отвѣтъ лишь самъ опытъ. Отсюда вытекаетъ, какъ абсолютно всеобщее значеніе принципа причинности, такъ и невозможность замѣнить его какой-нибудь отдѣльной закономѣрностью, выведенной изъ опредѣленной области эмпирическихъ фактовъ. Въ какомъ объемѣ примѣнимъ законъ тяготѣнія, или принципъ сохраненія энергіи или вообще совокупность такъ называемыхъ механическихъ законовъ—все это вопросы эмпирическіе, относительно которыхъ принципъ причинности, какъ таковой, не говоритъ ничего. Но неоспоримымъ постулатомъ науки

яється положеніе, що самъ принципъ причинности примѣнимъ ко всякому безъ исключенія содержанію опыта. Это вытекаетъ изъ логического постулата, въ силу котораго данныя содержанія, какими бы свойствами ни обладали они, соединяются нами по принципу основанія и слѣдствія.

с. Принципъ цѣли.

Принципъ причинности есть просто приложеніе ко всякому данному содержанію безусловно неустранимаго логического принципа. Но самъ этотъ принципъ, наряду съ абсолютно всеобщимъ значеніемъ причинности, заключаетъ въ себѣ и другое свойство—возможность въ каждый данный моментъ логического обращенія ея. Принципъ основанія познанія есть расширение логической нормы умозаключенія и, какъ таковой, онъ, подобно умозаключенію, допускаетъ, наряду съ прогрессивнымъ порядкомъ связанныхъ членовъ, также и регрессивный. Прогрессивному движению мысли отъ основанія къ слѣдствію противостоитъ регрессивное—отъ слѣдствія къ основанію. Регрессивная связь членовъ подчинена не какому-нибудь новому принципу; основываясь на признакахъ, характеризующихъ понятія основанія и слѣдствія, мы должны признать, что она есть лишь другая форма того же самого принципа: это доказывается тѣмъ, что каждое логическое соединеніе само по себѣ можетъ быть изображено какъ въ той, такъ и въ другой формѣ. Конечно, это не исключаетъ того, что въ известныхъ случаяхъ гораздо болѣе подходящей является прогрессивная связь, въ другихъ регрессивная, и что тамъ, где обѣ формы равно примѣнимы, обычно предпочтитаются первую, идущую отъ основанія къ слѣдствію. Но какъ бы ни было важно различие въ примененіи обѣихъ формъ, этимъ во всякомъ случаѣ не уничтожается тотъ фактъ, что въ основаніи ихъ лежить одинъ и тотъ же логический принципъ, и что именно поэтому каждое содержаніе познанія можетъ быть выражено и въ той, и въ другой формѣ.

Эта связь обѣихъ формъ соединенія въ болѣе общемъ логическомъ принципѣ нашла свое выраженіе не только въ оставшемся общимъ обозначеніи самого принципа, но и въ обычномъ определеніи его: «разъ дано основаніе, тѣмъ самымъ дано и слѣдствіе; разъ слѣдствіе уничтожено, уничтожено и основаніе». Однако, ить противоположность этому, при приложеніи упомянутаго принципа къ даннымъ содержаніямъ опыта, наблюдается замѣча-

тельный фактъ: не сохраняется ни общее обозначеніе, ни объединеніе обѣихъ формъ приложенія въ одномъ опредѣленіи; наоборотъ, прогрессивная и регрессивная связь обычно рассматриваются даже какъ различные принципы.

Именно въ этомъ то смыслъ и противопоставляется принципу причинности, какъ формѣ связи, идущей отъ причинъ къ дѣйствіямъ, — принципъ цѣли, направляющейся, наоборотъ, отъ дѣйствій къ причинамъ, или, какъ обычно выражаются, отъ цѣлей къ средствамъ.

Вполнѣ понятно, что эта двойственность обозначенія дала очень сильную поддержку тому широко распространенному мнѣнію, что причинность и цѣль являются существенно различными, если даже не противоположными принципами объясненія. Несостоятельность такого взгляда, подтверждаемая общностью происхожденія обѣихъ формъ отъ логического принципа основанія познанія, очевидна.

Однако, заранѣе уже можно предполагать, что такое неправильное раздѣленіе объясняется не только незнаніемъ этой общности логического происхожденія, но что ему благопріятствуютъ фактическія основанія, заключающіяся въ различіи условій эмпирическаго приложенія. Дѣйствительно, такое различіе условій ясно намѣчено уже въ самомъ логическомъ принципѣ познанія, формами выраженія которого являются оба дополняющихъ другъ друга эмпирическихъ принципа.

Если изъ опредѣленныхъ предпосылокъ выводится однозначнымъ образомъ умозаключеніе, такъ что изъ нихъ, какъ изъ основанія, съ безусловной необходимостью возникаетъ умозаключеніе, какъ слѣдствіе, то это еще не означаетъ того, что къ данному слѣдствію эти предпосылки относятся, какъ необходимо основаніе. Дальнѣйшія, необходимыя для установленія такого отношения условія выполняются очень часто въ области математики, благодаря тому, что здѣсь по большей части возможно превращеніе всѣхъ условныхъ сужденій въ уравненія, но очень рѣдко, вообще говоря, осуществляются въ эмпирической области.

Поэтому, въ общемъ, однозначной прогрессивной формѣ соединенія отвѣчаетъ не единая и опредѣленная, а многозначная регрессивная форма, такъ что предпосылки, необходимыя для данного слѣдствія могутъ варьировать въ предѣлахъ опредѣленного объема, зависящаго каждый разъ отъ ло-

тическихъ формъ сочетанія. ¹⁾ Съ этимъ отношеніемъ тѣсно связано съѣдущее обстоятельство: разъ вообще мы въ состояніи связать содерянія познанія однозначнымъ образомъ, мы избираемъ прогрессивную форму соединенія, такъ какъ только при ней выступаетъ безспорно необходимая связь основаній и слѣдствій; если же мы избираемъ противоположную форму соединенія, то та же самая связь можетъ превратиться лишь въ возможную. Наоборотъ, если возможны фактически нѣсколько рѣшений проблемы, формулированной въ данномъ положеніи, и единое опредѣленное рѣшеніе должно быть найдено лишь на основаніи послѣдующаго изслѣдованія различныхъ мыслимыхъ предпосылокъ, то предпочтеніе отдается, вообще говоря, регрессивной формѣ. Поэтому то въ томъ случаѣ, когда такое опредѣленное рѣшеніе найдено, или когда одинъ изъ возможныхъ рядовъ предпосылокъ указанъ хотя-бы какъ наиболѣе вѣроятный; регрессивное развитіе замыняется прогрессивнымъ. Въ то же время изъ неизбѣжнаго при этомъ метода превращенія—сначала лишь пробного, а затѣмъ постепенно дѣлающагося окончательнымъ—многозначныхъ регрессивныхъ формъ соединенія въ однозначныя прогрессивныя, выясняется важная и логически совершенно оправдываемая роль, которая принадлежитъ при логическомъ соединеніи данныхъ содержаний опыта гипотезѣ,— сначала предварительной, а затѣмъ въ известныхъ пограничныхъ случаяхъ становящейся окончательною.

Изъ этихъ логическихъ условій выясняются тѣ особенности, которыми отличаются оба эмпирическихъ примѣненія принципа познанія—объясненіе причинное и телологическое. Прежде всего необходимо установить, что оба они, являясь не исключающими другъ друга противоположностями, а дополняющими другъ друга способами соединенія явлений, принципиально могутъ быть примѣнены къ любому содержанію опыта, доступному вообще научному объясненію. Нагляднымъ свидѣтельствомъ этого можетъ служить фактъ, на который по боль-

¹⁾ Это совершенно опредѣленно выясняется изъ отношенія членовъ простого умозаключенія, которое является, конечно, основной схемой для всевозможныхъ сложныхъ формъ логическихъ соединеній. Изъ $a \rightarrow b$, $b \rightarrow c$ или изъ $a = b$, $b = c$, или изъ $a \angle b$, $b \angle c$ выводится (если мы здѣсь знакомъ \angle выразляемъ полное логическое подведеніе) всюду лишь одно опредѣленное слѣдствіе $a \angle c$. Наоборотъ, къ слѣдствію $a \angle c$ предпосылки $a \angle b$, $b \angle c$, дѣльбо $a = b$, $b = c$ и $a \angle b$, $b \angle c$ являются многозначными рѣшеніями поставленной регрессивной задачи.

шай часті не обращаютъ вниманія: какъ разъ та область естествознанія, которую въ особенности считаютъ областю безусловнаго господства причинности,—механика—чрезвычайно богата телеологическими принципами. Формулировки положеній механики, которая обозначаются именами принципа сохраненія живыхъ силъ, сохраненія поверхностей, наименьшаго давленія и т. д., по существу своему телеологичны. То же самое можно сказать и о принципѣ сохраненія энергіи, играющемъ въ современномъ естествознаніи такую важную роль. Правда, что при выставлениі и примѣненіи этихъ механическихъ принциповъ, обычно самымъ тѣснымъ образомъ связываютъ другъ съ другомъ причинную и телеологическую точки зрѣнія, т. е. прогрессивная и регрессивная соединенія. Но само по себѣ это не является свидѣтельствомъ противъ телеологического характера, выраженнаго въ непосредственномъ содержаніи положеній. Это свидѣтельствуетъ лишь о томъ, что причинность и цѣлесообразность являются связанными и узкоѣно дополняющими другъ друга формами соединенія явленій въ тѣхъ случаяхъ, где возможно ихъ одновременное существование.

Конечно, необходимо принять во вниманіе, что этотъ случай одновременного примѣненія прогрессивнаго и регрессивнаго объясненія явленій, осуществленный въ механикѣ, не встрѣчается съ такою полнотою въ другихъ областяхъ. Но здѣсь телеологический принципъ, стоящій, вслѣдствіе принципіальной многозначности своихъ соединеній, много ниже принципа причинности, имѣть передъ послѣднимъ преимущество гораздо болѣе широкой примѣнимости. Само собою ясно, что это преимущество тѣсно связано съ указаннымъ выше недостаткомъ. Телеологическая связь въ общемъ допускаетъ для данныхъ явленій множество въ одинаковой степени возможныхъ комплексовъ условій: именно это обстоятельство и даетъ телеологической связи несравненно болѣе широкое поле примѣненія.

Нельзя не признать, что уже въ области физики то огромное значеніе, которымъ пользуется принципъ сохраненія энергіи, основывается на широкой примѣнимости телеологического принципа. Фактически, кажется, нѣтъ другой закономѣрности, охватывающей такъ же, какъ принципъ сохраненія энергіи, всѣ явленія природы; въ особенности среди законовъ природы, выражаемыхъ въ формѣ собственно причинной связи, нельзя найти ни одного такого. Но вмѣстѣ съ тѣмъ, вполнѣ ясно, что

принципъ сохраненія энергіи этой своей всеобщей приложимостью, которую обычно обозначаютъ универсальнымъ значеніемъ его, обязанъ главнымъ образомъ тому обстоятельству, что онъ есть принципъ телеологический, допускающій, какъ таковой, для полученія данного результата, возможность различныхъ сочетаній комплексовъ условій. Вѣдь тотъ фактъ, что энергія сохраняется, оставляетъ еще большое поле возможностей для опредѣленія того, въ какой формѣ происходитъ это сохраненіе. Правда, физическая изслѣдованія стремятся сузить это поле устаниновленіемъ извѣстныхъ болѣе опредѣленныхъ условій. Но оно все еще достаточно велико, чтобы можно было подвести подъ принципъ сохраненія энергіи многочисленныя явленія, для которыхъ исключена въ данный моментъ однозначная причинная связь.

Д. Причинное и телесловическое возвращение на явленія жизни.

Явленія жизни составляютъ слѣдующую важную область, въ которой телесловическая точка зрѣнія не только преобладаетъ, но часто является единствено проводимой, если только стремиться избѣгать слишкомъ недостовѣрныхъ гипотезъ. Такое положеніе объясняется тѣми же самыми условіями. Прежде всего, характеръ связи явленій жизни между собою очень напоминаетъ тотъ, который встрѣчается намъ въ искусственныхъ конструкціяхъ, изобрѣтенныхъ для достиженія опредѣленныхъ, полезныхъ для техническихъ цѣлей превращеній энергіи—въ машинахъ. Поэтому, съ одной стороны, и для организмовъ, этихъ „естественныхъ машинъ“, какъ ихъ часто называютъ, опредѣляющимъ является тоже самое предпочтеніе телесловической точки зрѣнія, перешедшей съ упомянутыхъ практическихъ примѣненій и на общую механику. Съ другой же стороны, именно наиболѣе общей телесловической принципъ естествознанія,—принципъ сохраненія энергіи—оказался чрезвычайно плодотворнымъ и въ области физіологии, такъ какъ приводитъ въ ясную и опредѣленную связь такія явленія, которыхъ до сихъ поръ были недоступны однозначному причинному объясненію.

Рядомъ съ этими общими точками зрѣнія существуютъ еще три особыхъ группы явленій, которые въ этомъ случаѣ вызываютъ телесловический методъ изслѣдованія. Поэтому даже въ то время, когда еще и не думали о примѣненіи принципа сохраненія энергіи къ организмамъ, образовались существенные основы

специфически біологіческої телевогії; и произошло это по большей части какъ разъ тамъ, гдѣ особенно частойчиво возражали противъ обозначенія организмовъ, какъ „естественныхъ машинъ“. Мы имѣемъ въ данномъ случаѣ въ виду слѣдующія три явленія: самосохраненіе организмовъ и его частей благодаря обмѣну веществъ; увеличеніе индивидуумовъ путемъ размноженія; наконецъ, измѣненіе органическихъ существъ въ процессѣ ихъ индивидуального и родового развитія. При изслѣдованіи этихъ явленій мы встрѣчаемся съ немаловажнымъ свидѣтельствомъ въ пользу неизбѣжности примѣненія телевогическихъ точекъ зрења. Даже тамъ, гдѣ эти точки зрења принципіально отвергались, гдѣ изслѣдователи стремились замѣнить ихъ причиннымъ объясненіемъ, на самомъ дѣлѣ нельзя было отказаться отъ телевогії, и часто подъ новыми именами, какъ „саморегулированіе“, „приспособленіе“, „побѣда болѣе совершенного въ борьбѣ за существованіе“, снова вводились старыя понятія цѣли. Особенно доказательна въ этомъ отношеніи та теорія, которая сдѣлала въ новѣйшее время самую грандиозную попытку якобы причинного объясненія органическихъ процессовъ развитія. Мы говоримъ о теоріи подбора и приспособленія Да рвина. Во всѣхъ своихъ положительныхъ частяхъ это — телевогическая теорія; моментъ же причинности прилагается въ ней, собственно говоря, лишь къ той неограниченной игрѣ случайныхъ измѣнений, которая предполагается какъ предварительное условіе цѣлесообразнаго подбора. Разсматривая эти измѣненія, какъ „случайныя“, тѣмъ самымъ, очевидно, совершенно опредѣленно отвергаютъ положительное выясненіе причинныхъ условій.

Исторически этотъ телевогический характеръ теоріи Да рвина выражается въ томъ, что въ развитіи основныхъ воззрѣній біологіи она является поворотнымъ пунктомъ къ телевогії; начиная съ него, во всей области естественныхъ наукъ обѣ органической природѣ замѣчается все увеличивающаяся телевогическая тенденція. Поскольку эта тенденція направлена лишь къ тому, чтобы сознательно признать неизбѣжное, а потому никогда въ дѣйствительности и не избѣгавшееся примѣненіе понятій цѣли, ея право неоспоримо. Она находитъ такое же оправданіе, какъ и направленная противъ нея борьба съ телевогическими понятіями, которая характеризуетъ предшествовавшій періодъ фізіологии. Борьба эта была направлена противъ ошибочной съ логической стороны и поэтому несостоятельной въ научномъ отношеніи за-

а більш інтуїційної точки зору—телеологіческої. Новийше же телевогіческе напрямленіе исходить ізъ стремленія называть ідеї ихъ настоящимъ именемъ, не скрывать поэтому за неопределеною механической причинностью совершенно ясныхъ телевогіческихъ связей, не украшать телевогіческихъ принциповъ ложными именами, чтобы вставити ихъ въ якобы всеохватывающую причинную связь. Этой борьбой открытой и сознательной телевогії противъ скрытой и безсознательной и объясняется странное на первый взглядъ мнѣніе, что именно та теорія, которая положила начало новому телевогіческому направлению—теорія Дарвина,—служила по большей части предметомъ нападенія со стороны послѣдователей новой телевогії. Такое отношеніе къ теоріи Дарвина было обусловлено тѣмъ, что роль, отводимая въ ней случаю, и тѣ шаткія основы, на которыхъ строились придуманные для поддержанія ея гипотезы наслѣдственности,—могли естественно давать поводъ къ различнымъ сомнѣніямъ.

Тенденція новой телевогії во всемъ этомъ была, конечно, понятна. Но вслѣдствіе своего, совершенно неправильного пониманія принципа цѣли, она опять далеко вышла изъ тѣхъ границъ, въ которыхъ примѣненіе ея имѣло оправданіе. Она ввела телевогіческое истолкованіе явлений, какъ принципіально отличающееся отъ причиннаго. Благодаря этому, она впала въ ошибку той старой телевогії, которая рассматривала цѣль, какъ специфіческій видъ причинъ. Будучи принципіально отличнымъ отъ другой, физической или механической причинности, этотъ особый видъ причиннозависимости или совершенно вытѣсняетъ обычную причинность, или соединяется съ нею, чтобы произвести смѣшанныя дѣйствія. Правда, представители новой телевогії не забывали о фіаско, которое потерпѣла старая телевогія съ образованнымъ ею понятіемъ специфически цѣлеставящей жизненной силы и ея подраздѣленій—стремленія къ питанію, къ развитію, къ росту и т. д., и старались поэтому одѣть телевогіческія понятія въ новыя формы. Но и при всемъ томъ новая телевогія такъ же, какъ и старая, не избѣгла той ошибки, что рассматривала цѣль и причину, какъ совершенно несоединимые принципы, имѣющіе, самое большое, лишь виѣшнюю связь. Такъ какъ, однако, причинность и телевогія являются связанными другъ съ другомъ примѣненіями одного и того же логического принципа, то отсюда само собою ясно, что они соединимы не только въ смыслѣ сосуществующихъ методическихъ правилъ. Оба они

примѣнимы ко всякому содержанію опыта, соединяемому по принципу основанія познанія, и введеніе одного никогда не исключаетъ введенія другого. Въ дѣйствительности, дѣло обстоитъ совсѣмъ не такъ, какъ это принимается новѣйшая и прежняя телѣология. Причинность и цѣлесообразность являются двумя формами объясненія, принципіально вполнѣ совмѣстимыми другъ съ другомъ, но имѣющими противоположное направленіе; а не отклоняющимися другъ отъ друга принципіально, но имѣющими одинаковое направленіе, какъ думаетъ телѣология. Обѣ формы занимаютъ въ этомъ смыслѣ положеніе, аналогичное положенію обратныхъ по отношенію другъ къ другу логическихъ и математическихъ операций дедукціи и индукціи, умноженія и дѣленія, дифференціаціи и интеграціи. Отношеніе этихъ формъ аналогично дедукціи и индукціи въ особенности въ томъ, что построение причиннозависимостей, подобно дедукціи, прогрессивно и въ общемъ даетъ однозначныя умозаключенія, тогда какъ телѣологическое построение обычно бываетъ регрессивнымъ и многозначнымъ. Но, конечно, причинность и дедукція, съ одной стороны, индукція и телѣология, съ другой, совсѣмъ не совпадаютъ другъ съ другомъ. Это явствуетъ изъ того, что оба способа соединенія возможны какъ въ дедуктивной, такъ и въ индуктивной формахъ. Въ первомъ случаѣ это будетъ выведеніемъ дѣйствій изъ ихъ причинъ и средствъ изъ цѣлей, а во второмъ—отысканіемъ причинъ къ даннымъ дѣйствіямъ и средствъ къ поставленнымъ цѣлямъ. Причинность и цѣль—реальные принципы, предполагающіе всюду опредѣленные содержанія опыта, тогда какъ дедукція и индукція—формальныя методы, которые примѣнимы къ каждой связи данныхъ познанія и поэтому къ каждому изъ принциповъ, по которымъ можетъ быть установлена такая связь. Нужно только оговориться, что, въ силу упомянутыхъ выше соотвѣтствій, дедукція является въ общемъ болѣе подходящимъ методомъ для причиннаго соединенія, а индукція—для телѣологического.

Иногда пытаются согласовать требование телѣологического изученія жизненныхъ явлений съ принципами причинности, выставляя утвержденіе, что причинность обладаетъ, правда, полнымъ, но не исключающимъ примѣненія другихъ принциповъ, значеніемъ¹⁾.

¹⁾ P. N. Cossman. Elemente der empirischen Teleologie. 1899. Стр. 24 и сл.
Физиология, психология, пущада, VI от.

Изъ вышеприведенныхъ соображеній совершенно ясно, однако, насколько несостоятельно это выраженіе. Въ немъ заключается молчаливое предположеніе, что принципъ цѣли не обладаетъ ни тѣмъ, ни другимъ изъ упомянутыхъ качествъ, что онъ просто—вспомогательный принципъ, къ которому можно прибѣгать всюду тамъ, где оказывается недостаточнымъ причинное объясненіе. При такомъ пониманіи, напоминающемъ нѣсколько уступки Кантаteleологическому объясненію природы¹⁾, слишкомъ ограничиваются въ сущности оба принципа, въ особенности же принципъ цѣли, которому при этомъ предоставляется лишь вспомогательная роль. На самомъ дѣлѣ, оба они обладаютъ всеобщимъ, а потому и полнымъ значепіемъ, но въ то же время они не исключаютъ другъ друга, такъ какъ причинная форма соединенія принципіально можетъ быть въ каждый данный моментъ обращена въ телеологическую, а стало быть для каждой телеологической можетъ быть по меньшей мѣрѣ постулирована причинная. Правда, это требование не исполнимо фактически въ каждый данный моментъ; поэтому въ нѣкоторыхъ областяхъ знанія преобладаетъ телеологическое объясненіе, тогда какъ въ другихъ—причинное. Но это зависитъ отъ особыхъ условій, которые находятъ свое наиболѣе общее выраженіе въ многозначности телеологического соединенія. Въ отдѣльныхъ же случаяхъ решающими въ этомъ вопросѣ являются особые мотивы опыта, зависящіе отъ области и объекта изслѣдованія. Вопросъ, какого рода эти мотивы, ведеть непосредственно къ критическому разбору обоихъ направлений физіологии. Двумя направленіями, противостоящими здѣсь другъ другу, въ качествѣ представителей двухъ воззрѣній—причинаго и телеологического, являются механизмъ и витализмъ. Разборъ обоихъ направлений нуждается, однако, въ короткомъ предварительномъ выясненіи болѣе общихъ физическихъ воззрѣній на природу, построенныхъ въ концѣ концовъ на такомъ же телеологическомъ противоположеніи. Мы назовемъ ихъ, по господствующимъ въ нихъ основнымъ понятіямъ, именемъ механики и энергетики. Хотя эти выраженія, и въ особенности второе, являются порожденіемъ новѣйшей физики, но само противоположеніе гораздо болѣе ранняго происхожденія. Борьба

¹⁾ Kant. Kritik der Urtheilskraft. § 79—83. Изд. Rosenkranz, стр. 311 и сл.

этихъ направлений, если хорошо взглянуть въ нее, образуетъ существенную часть всей натурфилософіи со временъ Демокрита и Аристотеля до нашихъ дней.

2. Механика и Энергетика.

а. Картина мірозданія у Демокрита.

Первой попыткой изслѣдованія природы, которое не ограничивается выставленіемъ общихъ принциповъ бытія и развитія, а стремится приложить эти принципы ко всей совокупности явлений,—въ исторіи западно-европейской мысли является картина мірозданія, созданная Демокритомъ. Эта картина мірозданія, несмотря на неизбѣжные недостатки, встрѣчающіеся въ ней, имѣла большое вліяніе на послѣдующую эпоху.

Вліяніе это объясняется направленіемъ мысли, остроумно связывающимъ общее съ частнымъ, ясностью и простотой основной идеи. Исторія доказываетъ, что система Демокрита не только является одной среди многихъ и многообразныхъ формъ, въ которыхъ натурфилософія искала удовлетворенія своему стремленію къ единству міросозерцанія. Она является одной изъ тѣхъ, лѣвыхъ формъ, между которыми двигались съ тѣхъ поръ всѣ попытки цѣлостнаго объясненія природы. Поскольку мы можемъ судить о системѣ Демокрита по неполнымъ, отчасти испорченнымъ позднѣйшими вставками эпикурейцевъ, отрывкамъ, она представляется намъ первой попыткой строго причиннаго объясненія природы на основаніи механическаго міровоззрѣнія. Отъ такого взгляда на эту систему наскѣ не должно отклонять то обстоятельство, что о механикѣ въ современномъ смыслѣ, т.-е. о познаніи механическихъ законовъ въ формѣ количественныхъ отношеній, съ точки зрењія тогдашней науки не могло быть и рѣчи.

Механика Демокрита, такъ же, какъ и вся предшествующая ей натурфилософія и выступающая противъ нея позже физика Аристотеля, вращается исключительно въ области качественныхъ воззрѣній. Она построена исключительно на разсмотрѣніи явлений движения твердыхъ тѣлъ. Но ея преимущество состоить въ той послѣдовательности, съ которой она подвергаетъ этому разсмотрѣнію все — и самое большое, и самое малое. Научные мотивы, изъ которыхъ исходило это первое воплощеніе механическаго міровоззрѣнія, правда, извѣстны намъ лишь очень неполно. Во всякомъ случаѣ, по имѣющимъ намекамъ можно предполагать,

что уже здесь, какъ и при возобновленіи подобныхъ возврѣній въ натурфилософіи эпохи возрожденія, дѣйствовали совмѣстно по-булительныя причины двухъ родовъ, чтобы помочь пониманію природы въ смыслѣ чисто механической системы. Съ одной стороны, съ точки зрењія эмпирической, явленія движенія могли казаться наиболѣе всеобщими и въ то же время наиболѣе равномѣрными среди другихъ соединеній, доступныхъ наблюденію. Движеніе свѣтиль среди великихъ явленій и движенія, наблюдалемыя при столкновеніи тѣлъ — среди малыхъ — должны были, какъ прототипы закономѣрныхъ соединеній, прежде всего бросаться въ глаза изслѣдователю, стремящемуся къ установлению закономѣрности въ смынѣ вещей.

Къ тому же и многія другія, повидимому болѣе неправильныя явленія представляли повсюду аналогіи, вслѣдствіе возможності подчинить ихъ вѣсѣ понятію движенія: сюда можно отнести движение облаковъ, распространеніе звука и свѣта, наконецъ, даже дѣйствіе внѣшнихъ предметовъ на чувства воспринимающаго и поступки его, слѣдующіе за такими впечатлѣніями. Но наряду съ этимъ первымъ, въ значительной степени рѣшающимъ эмпиріческимъ мотивомъ ясно звучитъ еще и другой — логіческій. Этотъ мотивъ можно было бы формулировать приблизительно такъ: если внѣшняя тѣла, отдѣленные отъ насы пространственно, дѣйствуютъ на наши чувства только посредствомъ движения, въ такомъ случаѣ и то, что они обусловливаютъ, тоже можетъ быть лишь движениемъ, такъ какъ подобное можетъ быть понято лишь изъ подобного же, а не изъ иного. Поэтому — таково заключеніе — какъ чувственныя воспріятія, такъ и возникающіе подъ вліяніемъ ихъ душевные процессы состоятъ тоже изъ движений. Такимъ образомъ, этотъ логіческій мотивъ въ связи съ философскими стремленіемъ къ единству ведетъ къ расширенію механическаго міровоззрѣнія за предѣлы астрономическихъ и физическихъ явленій и перенесенію его на явленія жизни и на духовные процессы. Этотъ характеръ механическая система сохранила вплоть до начала нового времени, когда, какъ мы увидимъ, для ея дальнѣйшаго развитія получили значеніе нѣсколько иныхъ условій.

Если отъ этой первой разработки такой системы въ Атомистикѣ Демокрита дошли до насы лишь очень неполныя свѣдѣнія, то главное основаніе этому надо искать въ томъ, что очень скоро послѣ нея получило и долго удерживало преобладаніе др.

гое воззрѣніе на природу, исходящее изъ противоположной по существу точки зре́нія. Эта новая система, тоже подготовленная во многихъ отношеніяхъ предшествовавшимъ ей спекулятивнымъ мышленіемъ,—есть натурфилософія Аристотеля.

б. Натурфилософія Аристотеля.

Натурфилософія Аристотеля была въ еще большей степени, чѣмъ механика Демокрита, системою чисто качественныхъ понятій. Но ея противоположность механикѣ состояла въ томъ, что она причинному способу изслѣдованія противупоставила телесное, логическое, механическому—энергетическое.

Оба момента самымъ тѣснымъ образомъ связаны другъ съ другомъ. Исключительное примѣненіе принципа причинности на основаніи ясныхъ съ первого взгляда эмпирическихъ и логическихъ мотивовъ, вело къ безграничному обобщенію представленій движения. Наоборотъ, телеологическая точка зре́нія на явленія природы вела совершенно послѣдовательно къ первой, классической для своего времени формѣ энергетической картины мірозданія. Послѣднее обозначеніе вполнѣ оправдывается не только тѣмъ внѣшнимъ обстоятельствомъ, что Аристотель самъ для обозначенія господствующаго понятія своей натурфилософіи, ввелъ слово «Energeia».

Терминъ «энергетическая картина мірозданія» вполнѣ умѣстенъ въ данномъ случаѣ также и потому, что направленіе новѣйшей натурфилософіи, которое обычно называетъ себя энергетическимъ, фактически представляетъ собою продолженіе и видоизмѣненіе системы понятій Аристотеля, совершенно аналогично съ тѣмъ, какъ современное механическое міровоззрѣніе въ существенныхъ чертахъ все еще двигается въ направленіи атомистики Демокрита.

Атомистика съ самого начала поставила себѣ цѣлью свести многообразіе явленій къ единому и однообразному процессу, подчиненному всесильной необходимости. Наоборотъ, энергетическая система, набросанная Аристотелемъ въ его физикѣ и физіологии, стремилась сохранить каждой большой группѣ явленій природы ея самостоятельное значеніе, расположить всю совокупность ихъ въ постепенно восходящую цѣпь цѣпей, внутри которой изъ низшихъ формъ развиваются высшія, болѣе совершенныя.

Аристотель стремился понять каждое отдельное явленіе въ

ого специфической особенности. Поэтому онъ могъ уже съ иѣкоторымъ правомъ разсматривать систему Демокрита, какъ произвольное гипотетическое построение, которое не выполняетъ задачи науки: понять каждую отдельную вещь въ ея индивидуальной сущности (ея *esset*). Въ своей физикѣ онъ собственно уже поставилъ себѣ цѣлью представить «свободное отъ гипотезъ описание природы».

Но онъ никаколько не хотѣлъ, конечно, отказаться отъ изученія, связующаго отдельныя явленія; напротивъ того, онъ полагалъ, что сдѣлаетъ въ этомъ отношеніи больше, чѣмъ то удалось его предшественникамъ. Именно въ этомъ направленіи и должна была оказать ему помощь та восходящая цѣпьteleологическихъ понятій, каждое изъ которыхъ объединяетъ по специфическимъ признакамъ опредѣленную область явленій: при этомъ каждое такое понятіе относится къ понятіямъ, лежащимъ ниже его, какъ ихъ завершеніе, а къ лежащимъ выше, какъ ихъ подготовительная стадія. Такимъ образомъ, онъ получилъ взаимозамѣщающія понятія „динамисъ“ и „энергія“, или, какъ ихъ позднѣе перевела аристотелевская сколастика, понятія потенціального и актуального, какъ ту связь, которая соединяетъ всѣ явленія въ единый неразрывный процессъ развитія. Исходя изъ аналогіи съ цѣлесообразной дѣятельностью художника, придающаго опредѣленный видъ неопредѣленному самому по себѣ материалу, Аристотель эти два противоположныхъ понятія обозначаетъ какъ понятія формы и матеріи. Впрочемъ, эти послѣднія понятія болыше обусловлены тѣмъ специфическимъ выраженіемъ, которое придалъ своей системѣ Аристотель въ связи съ Платоновской философіею и, въ то же время, въ противоположность ей. Истинное же значеніе его физическихъ основныхъ воззрѣй нашло свое полное выраженіе въ вышеприведенныхъ взаимозамѣщающихъ понятіяхъ „динамисъ“ и „энергія“. Что эти понятія имѣютъ teleологический характеръ и что поэтому все изслѣдованіе природы, построенное на нихъ, прежде всего, тоже teleологично, не можетъ вызвать возраженій. Вѣдь потенціальное можетъ быть опредѣлено лишь въ отношеніи къ актуальному, въ отношеніи къ энергіи, осуществляющей себя въ дѣйствительно совершающемся. Въ этомъ смыслѣ эти взаимозамѣщающія понятія предполагаютъ регрессивное изслѣдованіе, которое мы раньше опредѣлили, какъ основной признакъ teleологии. Самъ Аристотель еще раньше, выдвигаетъ и

поддерживаетъ эту телеологическую основу своей системы тѣмъ, что энержю на высшихъ ступеняхъ естественнаго развитія онъ называетъ энтелехіей, т. е. воплощеніемъ цѣли. Движенія же, обусловленныя толчкомъ или бросаніемъ, которыя играли такую большую роль въ построеніи механическаго міровоззрѣнія, Аристотель помѣщаетъ въ особую вспомогательную категорію, такъ какъ ихъ нельзя включить, подобно движенію небесныхъ свѣтиль, естественнымъ движеніямъ паденія и процессамъ органической природы, въ закономѣрный восходящій рядъ цѣлей. Къ послѣдней категоріи этотъ величайшій телеологъ всѣхъ временъ отнесъ всѣ явленія, которыя, по его мнѣнію, можно понять причинно, а не телеологически: онъ назвалъ ее категоріей „случайного“ (*συμφερόν*). Случайное для него совсѣмъ не значитъ—безпричинное, оно только—безцѣльное. И въ этомъ смыслѣ онъ могъ считать, что чисто механический взглядъ на міръ признаетъ случай властелиномъ вещей.

Всего полнѣе Аристотель провелъ основанное имъ энергетическое міровоззрѣніе по отношенію къ тѣмъ явленіямъ которыя лежали всего ближе къ его собственнымъ изслѣдованіямъ, именно по отношенію къ явленіямъ жизни. Аристотель перечисляетъ въ живомъ существѣ слѣдующія энержіи: питаніе и размноженіе, ощущеніе и движеніе и, наконецъ, какъ высшую, мыслительную дѣятельность. Въ восходящемъ рядѣ живыхъ существъ эти энержіи развиваются параллельно, а въ человѣкѣ послѣдовательно одна за другой, такъ что высшая ступень всегда уже предполагаетъ всѣ низшія. Такимъ образомъ, господствующимъ понятіемъ этой системы является понятіе совершенства, т. е. становящейся все больше и многообразнѣе цѣлесообразности. Поэтому энержіи образуютъ нѣкоторую лѣстницу, которая ведетъ постепенно отъ простого, менѣе совершенного, ко все болѣе сложному и совершенному; говоря иначе, по мѣрѣ движенія по ней вверхъ, энержія все болѣе превращается въ энтелехію. Такимъ образомъ душа, какъ принципъ всѣхъ явленій жизни, въ формѣ человѣческой души есть высшая изъ встрѣчающихся намъ въ движеніи природы энержій или энтелехій. Итакъ ясно, что и эта энергетическая система стремится достигнуть той же цѣли, которую поставило себѣ механическое міровоззрѣніе Демокрита: она охватываетъ одновременно со всей природой и явленія жизни, и духовные процессы, болѣе того, въ то время какъ атомистика абстрагирована очевидно отъ картины виѣшняго движенія, энержіи

гетика имѣть свое главное основаніе въ совокупности явлений жизни и связанныхъ съ ними духовныхъ процессовъ. Но способъ, какимъ получена всеобъемлющая картина мірозданія, совершенно иной. Энергетическая система, въ противоположность униформирующей тенденціи механической, сохраняетъ за отдельными группами явлений ихъ специфическая особенности. Поэтому объясненіе природы съ точки зрењія этой системы состоитъ не въ сведеніи всего совершающагося къ извѣстнымъ простымъ нагляднымъ процессамъ, а въ подведеніи частнаго подъ соотвѣтственныя энергетическія родовыя понятія и затѣмъ въ расположениі этихъ понятій по принципу совершенства. Поскольку при этомъ низшія энергіи разсматриваются какъ условія для развитія высшихъ, въ основаніи такого взгляда сама собою подразумѣвается предпосылка о превращеніи энергій. Но въ силу качественного характера этой наиболѣе ранней формы энергетической системы, данное предположеніе не является точнымъ закономъ, управляющимъ превращеніями и сводимымъ къ определеннымъ количественнымъ отношеніямъ. На его мѣсто встаетъ понятіе, прежде всего возникающее въ телескопіи—понятіе совершенства, вытекающее изъ понятія цѣли, какъ только послѣдняя расширяется въ систему цѣлей, въ которой данные цѣльсообразные результаты являются лишь средствами для достижениія дальнѣйшихъ цѣлей.

с. Механическое міровоззрѣніе эпохи Возрожденія.

Система понятій Аристотеля почти безгранично, какъ извѣстно, царила въ области научной мысли до начала новой эпохи. Средніе вѣка были эпохой, когда возврѣніе на природу такъ же, какъ и пониманіе духовной жизни, должны были подчиняться интересамъ религіи. И система Аристотеля своимъ подчиненіемъ всего единичного общей системѣ цѣлей, выходящей въ концѣ концовъ за предѣлы всякой конечной цѣли, представляла очень дѣйствительное средство, чтобы и самый чувствственный міръ представить лишь какъ ступень къ вышему, сверхчувственному; она давала возможность изобразить энергіи и энтелекіи природы, какъ подготовительная стадія небесныхъ энтелекій, поднимающихся надъ ними. Этими своими сторонами система Аристотеля, включающая природу и духъ въ трансцендентный порядокъ цѣлей, съ одной стороны удовлетворяла стремленію къ чѣловѣчному міросозерцанію, съ другой же—давала

возможность выразить ту противоположность между чувственной природой и сверхчувственнымъ назначениемъ человѣка, которая глубоко проникаетъ основные воззрѣнія христіанства. Когда, поэтому, пробудившееся съ 16-го столѣтія самостоятельное изслѣдованіе природы, вооруженное могучимъ орудіемъ математического анализа и эксперимента, выступило противъ системы понятій Аристотеля, эта борьба неизбѣжно тотчасъ же превратилась въ борьбу между естествознаніемъ и теологіей. И только постепенно, подъ вліяніемъ убѣдительной силы вновь пріобрѣтенныхъ знаній, она уступила мѣсто разграниченню и взаимному признанію специальныхъ областей за каждымъ изъ борющихся.

Новое воззрѣніе на природу эпохи Возрожденія, несомнѣнно, является во всемъ существенномъ возобновленіемъ картины мірозданія Демокрита. Но, вмѣстѣ съ тѣмъ, это отношеніе было бы выражено фактически невѣрно, если бы было формулировано словами, что въ натурфилософіи Возрожденія Демокритъ вытѣснилъ Аристотеля. Прежде всего, возвращеніе къ воззрѣніямъ Демокрита или Эпікура въ естествознаніи даже не играетъ никакой роли, или, во всякомъ случаѣ, имѣть лишь второстепенное значеніе. Скорѣе можно сказать, что новое естествознаніе въ существенныхъ чертахъ изъ самого себя почерпнуло новое міровоззрѣніе. Поэтому-то оно и обладаетъ во многихъ отношеніяхъ иными чертами сравнительно съ системой Демокрита. Чисто качественный характеръ системы Демокрита вытѣсняется изысканіемъ точныхъ количественныхъ законовъ; мало того—самая идея атомизма отступаетъ въ началѣ совершенно на задній планъ, чтобы быть введенной лишь впослѣдствіи, и то, какъ гипотеза, полезная для объясненія нѣкоторыхъ явлений, но и въ этомъ случаѣ отнюдь не неоспоримая. Правда, въ болѣе позднемъ развитіи атомистическая гипотеза рѣзко выдвинулась на первый планъ, что произошло отчасти подъ вліяніемъ эпохи господства количественныхъ взглядовъ въ химії, отчасти-же благодаря связанному съ ними истолкованію въ смыслѣ реальныхъ атомовъ такъ называемыхъ точекъ силь, принимаемыхъ въ качествѣ служебной гипотезы при математико-физическому анализѣ. Но съ исторической точки зреинія, атомистическая гипотеза никогда не составляла интегрирующей составной части нового воззрѣнія на природу; она всегда играла лишь роль гипотезы, полезной для опредѣленныхъ областей явлений, причемъ наряду съ нею признавались возможными также и другія гипо-

тина. Что измѣнившееся положеніе атомистической идеи самымъ тѣснѣмъ образомъ связано съ другимъ, еще болѣе, можетъ быть, существеннымъ отличиемъ отъ античной атомистики. Античная атомистика разсматриваетъ или, по крайней мѣрѣ, рассматривала въ началѣ, пока Эпикуръ не предпринялъ своего отчасти телевологического, отчасти скептическаго видоизмѣненія системы Демокрита, атомистическую конституцію матеріи иѣкоторымъ образомъ какъ логически необходимую, или, по меньшей мѣрѣ, какъ такое предположеніе, безъ котораго не можетъ существовать строго причинное механическое міросозерцаніе. Въ положеніи, которое, наряду съ другими представленіями, занимаетъ уже въ естественнонаучномъ міровоззрѣніи эпохи Возрожденія атомистика, выражается такая, правда еще не ясно въ началѣ формулированная, но зато фактически признанная мысль: никакія другія сужденія о конституціи матеріи, кроме гипотетическихъ—невозможны; поэтому нельзя выводить явленія изъ опредѣленного представленія о такой конституції: наоборотъ.—гипотезы, касающіяся матеріи, необходимы, какъ вспомогательное средство, для связыванія явленій. Эта точка зрѣнія опредѣленно просвѣчиваєтъ уже въ разсужденіяхъ Галилея о природѣ тѣлъ. Если поэтому атомы и разсматривались иногда опять, какъ неустранимое предположеніе, то мотивомъ къ этому служило только то обстоятельство, что считали невозможнымъ отказаться отъ такой гипотезы по эмпирическимъ основаніямъ. Правда, со временемъ и здѣсь гипотеза затвердѣла въ догму. Но, имѣя въ виду все историческое развитіе естественнонаучнаго міровоззрѣнія въ цѣломъ, такое видоизмѣненіе можно считать лишь преходящимъ заблужденіемъ. Возникши, можетъ быть, не совсѣмъ безъ вліянія античной метафизики, оно лишь на короткое время иѣсколько затемняло истинный характеръ понятія матеріи, получившаго развитіе въ естествознанії.

Возникшее въ эпоху возобновленія наукъ и съ тѣхъ поръ господствующее естественно-научное міровоззрѣніе дѣйствительно связано съ атомистикой Демокрита. Но связываетъ ихъ не атомистическая гипотеза, а пониманіе природы, какъ механической системы, конечные основы объясненія которой содержатся въ общихъ законахъ движенія. Новая наука механики по примѣру геометріи вывела эти законы изъ немногихъ, имѣющихъ общее значеніе предпосылокъ. Благодаря этому обстоятельству, она въ тоже время совершила превращеніе качественной

дисциплины въ количественную механику процессовъ природы, строгое проведение которой, правда, на долгое время оставалось только постулатомъ, какъ это показала предпринятая Декартомъ механическая физика. Но уже съ самаго своего начала новое міровоззрѣніе характеризуется стремлениемъ къ точности, къ установлению всюду количественныхъ отношеній. Эта черта находитъ свое выраженіе въ часто повторявшемся, прозвглашеннемъ особенно настойчиво Галилеемъ положеніи, что всѣ явленія природы должны быть сведены къ математическимъ законамъ, что поэтому сущность чамихъ объектовъ составляютъ только понятія пространства, времени, числа и движенія. Въ этомъ то и заключается противоположность энергетической картины мірозданія Аристотеля. Послѣдняя исходила изъ качественныхъ различій явленій и стремилась включить ихъ въ естественный порядокъ первичныхъ качествъ.

Болѣе глубокіе мотивы, на которыхъ поконится эта противоположность, конечно, не выступали всюду ясно въ новомъ механическомъ міровоззрѣніи. Эти мотивы были сознаны лишь отчасти—не только основателями нового міровоззрѣнія, но и ихъ послѣдователями на вновь открытому пути. Даже тамъ, где пытались отдать себѣ въ этихъ мотивахъ отчетъ, они все-таки по большей части оставались скрытыми за общими требованіями, которыя сами по себѣ не могли имѣть безусловно обязательного значенія. Сюда относится прежде всего уже то предположеніе, что только познаваемое математически обладаетъ объективной истиной. Сюда же относится и другое,—что міровоззрѣніе должно удовлетворить наше стремленіе къ единству и гармоніи вселенной, что не нужно довѣрять измѣнчивой чувственной видимости, что надо итти глубже, къ пребывающему въ измѣненіяхъ постояннымъ. Къ этому присоединялось еще и то, что механическое воззрѣніе на природу, само собою разумѣется, лишь очень постепенно могло быть примѣняемо къ различнымъ областямъ естествоиспытанія, а пока что оно работало зачастую съ предварительными, отчасти весьма спорными, отчасти недостовѣрными посылками, которая лишь позже были замѣнены лучшими. Такимъ образомъ, не могло не случиться, что въ началѣ новая картина мірозданія носила характеръ смѣлаго обобщенія, основанаго на небольшомъ количествѣ точно изслѣдованныхъ фактовъ. Механическое воззрѣніе на природу, какъ цѣлое, развивалось точь-точь такъ же, какъ развиваются обычно научныя теоріи въ

отдѣльныхъ случаѣахъ: предположенія часто идутъ быстрѣе изслѣдованія, и послѣднее поэтому оказываетъ на первыя обратное дѣйствіе, расширяя и исправляя ихъ. Нельзя, поэтому, выяснить рѣшающіе логические мотивы нового воззрѣнія на основаніи того несовершенного выраженія, которое они получили при первомъ обоснованіи; къ этому необходимо будетъ присоединить все то, чѣмъ усовершенствовали позднѣйшія изслѣдованія, вплоть до нашихъ дней, это первоначальное обоснованіе. Для того, чтобы дать справедливую оцѣнку дѣйствительныхъ и неизмѣнныхъ основаній къ созданию нового міровоззрѣнія, въ особенности часто необходимо инадѣкватное телеологическое или теологическое выраженіе мыслей сводить къ ихъ истинной логической основѣ.

Разсматривая вопросъ съ этой точки зрењія, мы можемъ констатировать, что при возникновеніи и дальнѣйшей выработкѣ этого міровоззрѣнія дѣйствовали совмѣстно эмпирическія и болѣе общія гносеологическія соображенія. Но какъ тѣ, такъ и другія сравнительно съ системой древней атомистики стали существенно иными и вступили въ то же время въ болѣе тѣсную связь другъ съ другомъ. Эмпирически первое и наиболѣе дѣйствительное основаніе новому воззрѣнію дала система космическихъ движений, изложенная сначала въ ученіи Коперника, и нашедшая затѣмъ свое цѣлостное законченное выраженіе въ законахъ Кеплера и ихъ механическомъ объясненіи Ньютона мъ. Съ одной стороны, входящее въ это объясненіе отношеніе къ движению земныхъ тѣлъ указывало на универсальное значеніе механическихъ законовъ. Съ другой стороны, подтвержденіе ученія Коперника съ самаго начала служило свидѣтельствомъ противъ непосредственной истинности чувственного восприятія, напоми-навшимъ, что и въ каждой другой области явлений необходимо отличать дѣйствительные процессы отъ того, чѣмъ они намъ кажутся. Съ этихъ поръ изслѣдователь съ недовѣріемъ подходитъ къ явлению. Онъ не считаетъ больше, какъ это дѣлала аристотелевская физика, чувственныхъ ощущеній первичными качествами самихъ вещей. Онъ видѣть въ нихъ лишь субъективные знаки, которые указываютъ на объекты, но въ которыхъ собственная природа этихъ объектовъ измѣнилась вслѣдствіе воздействиія на наши чувства. Такимъ образомъ, максима устраненія чувственной видимости, перенесенная изъ астрономіи въ физику, образуетъ общій постулатъ изслѣдованія. Эта максима при такомъ перенесеніи испытываетъ чрезвычайно важ-

ное расширение, переходя отъ чувственного восприятія къ чувственному ощущенію. Этотъ богатый послѣдовательными шагами яснымъ сознаніемъ его значенія сдѣлалъ впервые Галилей: въ этомъ его главная заслуга. Астрономія Коперника оставила безъ перемѣнъ содержание ощущеній нагляднаго представленія; она требовала только, чтобы воспринимающей мѣняль свою точку зрения по отношенію къ этому содержанию. Физика Галилея пошла дальше: она требовала, чтобы воспринимающей разсмотривалъ самое содержаніе ощущенія, какъ нѣчто субъективно кажущееся, за которымъ скрывается истинное бытіе вещей, выражющееся всюду лишь въ геометрическихъ и механическихъ отношеніяхъ.

д) Эмпирическія и логическія основы механическаго возврѣнія на природу

Все развитіе новѣйшаго естествознанія до нашихъ дней образуетъ рядъ постоянныхъ подтвержденій этого постулата, ясно формулированного впервые Галилеемъ. Качество ощущенія разоблачается всюду, какъ нѣчто измѣнчивое, зависящее отъ субъективныхъ условій, чуждыхъ самимъ предметамъ. Наоборотъ, какъ нѣчто постоянное, остаются въ итогѣ геометрическія и механическія отношенія, которыхъ можно понять лишь изъ закономѣрной связи самихъ объективныхъ процессовъ. Уже раньше физическое изслѣдованіе доказало, что объективнымъ субстратомъ тоновъ является колебательное движение, подчиненное законамъ механики: само звуковое ощущеніе ничего не говоритъ намъ о существованіи этого движения и можетъ служить лишь очень неточнымъ, подверженнымъ субъективнымъ ошибкамъ, масштабомъ для него. Затѣмъ, въ ту же схему постепенно были включены свѣтъ и цвѣтъ, теплота, агрегатные состоянія и химические процессы, электричество и магнетизмъ. При этомъ механическій анализъ устанавливаетъ всюду соотношенія между различными группами явлений, дѣйствія которыхъ на наши чувства, по отношенію къ объективному характеру процессовъ, должны были казаться случайными, побочными эффектами: они, правда, указываютъ между прочимъ, на наличность опредѣленного объективного процесса, но не могутъ дать никакого представленія о его природѣ. Такъ, существуютъ явленія теплоты, на которыхъ мы не реагируемъ ощущеніями температуры; существуютъ свѣтовыя колебанія, которыхъ не ощущаетъ наша

світотака. Химіческія, електрическія и магнетическія ізмѣненія можна розпознавати лише по чрезвычайно ізмѣнчивымъ чувствительнымъ признакамъ, которые не могутъ быть отнесены ни къ одной области чувствъ и свойства которыхъ вообще очень неопределены. Наоборотъ, всюду, гдѣ можно познать объективные отношения этихъ явлений другъ къ другу, понятіе движенья оказывается связующимъ среднимъ членомъ. Въ этомъ смыслѣ механическая теорія теплоты стремится перекинуть мостъ между явлениями теплоты и тѣсно связанными съ ними процессами агрегаціи и дисгрегаціи. Тоже стремится сдѣлать и электромагнитная теорія свѣта по отношенію къ электрическимъ и оптическимъ дѣйствіямъ на разстоянії. По мѣрѣ того, какъ исчезали изъ новѣйшихъ возврѣній тѣ специфическія матеріи, которыя, какъ осѣвшее наслѣдіе аристотелевскаго ученія о качествахъ, гнѣздились въ старой физикѣ, по мѣрѣ того, какъ исчезали вѣдь эти тепловые флюиды, электрическія и магнитныя жидкости,— къ которымъ за послѣднее время начинаетъ присоединяться и свѣтовой эфиръ,— механическая картина мірозданія становится все болѣе цѣлостной. Въ то же время становятся все настойчивѣе и эмпірическіе мотивы для установленія механическаго возврѣнія на природу. Но чѣмъ больше на этомъ пути начинаетъ становиться цѣлостнымъ также и понятіе самой матеріи, какъ его уже намѣтилъ Галілей въ правильномъ предчувствіи будущаго развитія, тѣмъ болѣе становится оно гипотетическимъ предѣльнымъ понятіемъ. Ему не можетъ быть дано никакого иного содержанія, кроме функціи служить субстратомъ процессовъ движенья и основанныхъ на послѣднемъ пространственно-временныхъ свойствъ, къ которымъ могутъ быть сведены, по своему объективному характеру, явленія природы. Галілей назвалъ кѣогда матерію единственной *qualitas occulta*, которую физика ставить на мѣсто многихъ скрытыхъ первичныхъ качествъ Аристотеля; этими словами онъ на языкѣ своей эпохи далъ существующему отношенію совершенно правильное выраженіе. Позднѣйшая эпоха опять поворачиваетъ къ начальной стадіи, послѣтого, какъ именно понятіе матеріи поставило границу тому естественно-научному и философскому догматизму, который выросъ изъ механическаго міровозрѣнія. Но если мы попытаемся недостаточное все-таки выраженіе, которое нашли здѣсь основы новаго возврѣнія на природу, дополнить максимами изслѣдованія, испытанными на практикѣ и

доказавшими свою плодотворность въ дальнѣйшемъ развитіи, то рѣшающимъ гносеологическимъ мотивомъ мы должны считать слѣдующій: устраненіе чисто субъективныхъ элементовъ непосредственно данныхъ явленій природы и свободное отъ противорѣчій соединеніе оставшихся послѣ этого объективныхъ элементовъ. Обѣ составные части этого принципа,—отрицательная и положительная, стоять въ тѣсномъ соотношеніи другъ съ другомъ: при соединеніи явленій природы каждая попытка объективации субъективныхъ элементовъ или гипостазированіе ихъ въ первичныя качества вещей, какъ предприняла это энергетика Аристотеля, ведеть неизбѣжно къ противорѣчіямъ и дѣлаетъ тѣмъ самымъ невозможнымъ то законченное проведеніе причинной связи, которую естествознаніе поставило себѣ задачей, слѣдуя принципу основанія познанія. Въ этомъ смыслѣ можно сказать, что строгое примѣненіе этого самаго принципа привело къ механическому возврѣнію на природу въ его новѣйшихъ формахъ: произошло это съ одной стороны, благодаря содержанию сущности въ этомъ принципѣ положительному требованію логического соединенія явленій, а съ другой вслѣдствіе заключающагося въ немъ отрицательного требованія устраненія противорѣчій ¹⁾.

в. Самостоятельность психологіи, какъ постулатъ механическаго ученія о природѣ.

Отрицательный критерій устраненія противорѣчія повлекъ за собою въ то же время и дальнѣйшій положительный результатъ. Движеніе въ пространствѣ оказалось единственнымъ свободнымъ отъ противорѣчій содержаніемъ объективнаго опыта. Поэтому новѣйшая физика совершенно оставила вопросъ

¹⁾ Если распространеннное въ новѣйшемъ естествознаніи гносеологическому направлению, главнымъ представителемъ которого является Эрнстъ Махъ, положительной задачей естествознанія считается объясненіе эмпирической связи нашихъ ощущеній, то это определеніе, какъ мы кажется, больше затемняетъ, чѣмъ выясняетъ задачу. Вѣдь вся исторія развитія новѣйшаго естествознанія служить яркимъ свидѣтельствомъ того, что не соединеніе, а устраненіе субъективнаго содержанія ощущеній было побудительнымъ мотивомъ этого развитія. Но именно этотъ мотивъ съ необходиностью привелъ къ гипотетическому понятію субстрата явленій природы, не данного прямо въ ощущеніи. Махъ выставляетъ противъ этого понятія такие доводы, которые направлены не столько противъ необходимости эвристического употребленія этого понятія, сколько противъ его догматического закостенѣнія и смыкшенія съ понятіями философской субстанціи. Ср. Mach, Prinzipien der Wärmelehre, 1896, стр. 492 и сл.

о природѣ и обѣ отношеніяхъ субъективныхъ элементовъ воспріятія. Въ силу этого, послѣдніе, естественно, составили предметъ особой науки, хотя и специфически отличной отъ физики, по дополняющей ее въ изслѣдованіи содержанія опыта въ его цѣломъ; эта наука—психологія. Такое положеніе опредѣлило и дальнѣйшее разногласіе съ учениемъ о природѣ Аристотеля. Для него, сообразно со всеобъемлющимъ значеніемъ его основной энергетической идеи, душевныя качества были лишь высшей ступенью самого порядка природы: психологія была для него поэтому завершеніемъ физики. Новое механическое ученіе о природѣ рѣзко разграничиваетъ обѣ области, какъ такія, которыя относятся къ различнымъ способамъ разсмотрѣнія вещей, или, какъ обычно выражались въ началѣ, которая принадлежать къ специфически различнымъ частямъ опыта. Правда, подъ вліяніемъ античной атомистики, а отчасти, конечно, и подъ вліяніемъ идеи единства Аристотеля, время отъ времени въ натуралистически направленной философіи возобновлялись попытки подчинить психические процессы механическому понятію природы. Но само естествознаніе было далеко отъ такого нарушенія границъ каждой области. Да и философія въ своихъ господствующихъ направленіяхъ, несмотря на громадное вліяніе на нее естествознанія, была тоже далека отъ такого нарушенія. Но примѣръ естественнонаучного міровоззрѣнія приводить къ раздѣленію понятій, произвольно уничтожающему единство опыта, напоминающему отчасти старыя, платоновскія представлѣнія полумифологического характера. Матеріи катртезіанская философія противопоставляла душу, какъ объективный субстратъ душевныхъ процессовъ, специфически отличный отъ матеріи, но подобно ей, неизмѣнно пребывающій. Такимъ образомъ возникло субстанціальное понятіе души новѣйшей спекулятивной психологіи, какъ понятіе атома, перенесенное въ область духовнаго. Въ понятіе это сверхъ того привозили еще отчасти и понятія силь души изъ аристотелевской энергетики. Во всякомъ случаѣ, во всѣхъ этихъ стремленіяхъ опредѣляющимъ являлся принципъ, выработанный механическимъ естествознаніемъ: признавать обѣективно данными исключительно тѣ элементы опыта, которые во всякомъ воспріятіи непротиворѣчивымъ образомъ утверждаютъ себя, какъ данные. Отсюда можно видѣть, какъ позднѣйшая критика Канта, совершенно основательно оспаривая правомѣроность субстанціального понятія души,

всегда поставила, въ противоположность естествознанию, дѣйствительное отношение на голову, разматривая субъективные ощущенія, какъ данное, наоборотъ—время, пространство, причинность и субстанцію, какъ чистыя формы познанія. Конечно, совершенно справедливо. эти наглядныя представлениія и понятія, являющіяся необходимыми принципами объясненія природы, не существовали бы для насъ безъ нашихъ познавательныхъ функций. Но именно потому то это фактически неустранимое свойство принципиальныхъ формъ познанія принуждаетъ насъ разматривать ихъ, какъ дѣйствительно данное. Поскольку мы различаемъ субъективное познаніе объективной дѣйствительности отъ самой этой дѣйствительности, вышенназванное свойство принуждаетъ насъ, далѣе, считать наши познавательныя функции адекватными этимъ, обладающимъ всеобщимъ значеніемъ, содержаніемъ познанія. Наоборотъ все то, что не обладаетъ этимъ объективнымъ постоянствомъ и всеобщимъ значеніемъ,—вся „матерія ощущенія“ по Канту—именно поэтому и не можетъ разматриваться, какъ объективно данное. Отсюда для физики, которая имѣетъ дѣло только съ объективно даннымиъ, и возникаетъ задача устранить эти субъективные элементы изъ своихъ объясненій явлений природы. Наоборотъ, задача психологіи въ томъ и состоитъ, чтобы анализировать связь именно этихъ субъективныхъ элементовъ чувственного восприятія между собою и съ остальными чисто субъективными фактами нашего непосредственного опыта. Таково истинное соотношеніе науки о природѣ и психологіи, которое являлось результатомъ, съ одной стороны, развитія новѣйшаго механическаго естествознанія, а съ другой, формулированного критикой Канта саморазложенія субстанціального понятія души.

f. Развитіе новѣйшей энергетики.

Механическое воззрѣніе на природу въ естествознаніи, получившее преобладаніе въ эпоху Возрожденія, не могло, однако, совершенно вытѣснить телеологическую систему мышленія. Послѣдняя продолжала существовать, и притомъ не только въ философскихъ направленияхъ, отклоняющихся отъ главнаго теченія. Совершенно освободиться отъ ея влиянія не могло даже само новое естественнонаучное міровоззрѣніе. Это телеологическое теченіе оказывается уже въ самомъ началѣ новѣйшей механической натурфилософіи, хотя ясно никто не давалъ себѣ въ этомъ отчета. Въ началѣ

принципищество картины мірозданія, созданной Коперникомъ, видѣли главнымъ образомъ въ томъ, что она уловляетворяетъ стремленію къ „единству и гармоніи вселенной“. Но вскорѣ изъ этой идеи единства, имѣвшей сначала ввиду лишь данный составъ мірового цѣлаго, выросло требование универсального закона совершающагося. Такой законъ не могъ получиться изъ механическихъ принциповъ, въ силу логического характера, присущаго этимъ принципамъ. Полученные въ резулътатѣ анализа отдѣльныхъ явлений, они должны были распадаться на рядъ самостоятельныхъ положеній, и, съ своей стороны, могли служить лишь для анализа этихъ отдѣльныхъ явлений. Единство же всѣхъ процессовъ природы, являясь само телологическимъ понятіемъ, могло найти свое выраженіе лишь въ наиболѣе общей телологической закономѣрности. Первымъ, выставившимъ такую закономѣрность, былъ Декартъ: онъ формулировалъ, какъ наиболѣе универсальный законъ природы, принципъ „сохраненія количества движенія“. Дѣйствительно, это былъ единственный изъ принциповъ, взятыхъ имъ изъ современника ему механическаго ученія о природѣ, который касался суммы всѣхъ движений, а слѣдовательно совокупности процессовъ всего совершающагося. Самъ Декартъ, который, какъ горячій провозвѣстникъ строго механическаго объясненія природы, хотѣлъ бы изгнать изъ него всѣ цѣли, не понялъ телологического характера своего высшаго принципа. Это было понятно, такъ какъ причинный характеръ упомянутаго принципа казался Декарту совершенно яснымъ на основаніи явлений движения отъ толчка. На самомъ же дѣлѣ въ этомъ отношеніи ярко сказался только указанный нами выше фактъ, основанный на общемъ логическомъ происхожденіи причинаго и телологического принципа: оба принципа не столько исключаютъ другъ друга, сколько включаютъ одинъ другой. При этомъ, конечно, общая формулировка принципа осталась телологической и должна была остаться такой, тогда какъ причинное толкованіе его всегда примѣнялось лишь по отношенію къ отдѣльнымъ явленіямъ движения. Исторически принципъ обнаружилъ свой телологический характеръ тѣмъ, что послужилъ исходнымъ пунктомъ телологического теченія въ новѣйшемъ естествознаніи, теченія, охватившаго въ 18 столѣтія само механическое ученіе о природѣ. Къ критикѣ картезіанскаго принципа Лейбница присоединилъ формулирову своего собственнаго принципа, болѣе свободнаго отъ гипотетическихъ пред-

положеній и несравненно болѣе плодотворнаго, благодаря введенію понятія потенціальныхъ движений, вытекавшихъ изъ условій равновѣсія механическихъ системъ. Этотъ принципъ Лейбницъ назвалъ принципомъ сохраненія силы. Лейбницъ видѣлъ универсальный законъ природы не въ постоянствѣ движенія, которое можно допустить лишь для извѣстныхъ предѣльныхъ случаевъ, а въ постоянствѣ суммъ кинетической и потенціальной энергіи во вселенной, въ постоянствѣ *vires vivaе* и *materiae* (живыхъ и мертвыхъ силъ), какъ онъ называлъ ихъ. При этомъ онъ доказалъ, что мѣриломъ энергіи, требуемымъ принципомъ инерціи, является не количество движенія, выражаемое произведеніемъ массы на скорость, а произведеніе массы на квадратъ скорости¹⁾.

Будучи прозорливѣе Декарта, онъ понялъ совершенно телологической характеръ закона сохраненія энергіи.

Правда, на этомъ онъ построилъ спекуляціи о происхожденіи этого закона, которая увѣли его далеко отъ правильного пониманія отношенія между причиннымъ и телологическимъ объясненіемъ и на долгое время отклонили естествознаніе на путь ложной телологии. Въ телологическомъ характерѣ своего принципа Лейбницъ видѣлъ непосредственное указаніе на цѣлевставящій разумъ. По его мнѣнію, только господствомъ такого разума можно объяснить законы природы вообще, и только изъ телологическихъ законовъ можно вывести причинную связь явлений. Самъ Лейбницъ сознавалъ совершенно ясно, что это телологическое объясненіе мірового цѣлага привело его опять въ тѣсное единеніе съ энергетикой Аристотеля. Но своей задачей онъ считалъ „примиреніе Аристотеля съ Демокритомъ“, онъ хотѣлъ ввести энтелехіи первого въ механическое міровоззрѣніе второго и въ согласное съ нимъ новое естество-

1) Въ изложеніяхъ исторіи механики Лейбницау приписывали только таъ называемый „принципъ сохраненія живыхъ силъ“. Но это не совсѣмъ вѣро постольку, поскольку онъ во многихъ своихъ разсужденіяхъ о мѣрилѣ силы, содержащихся въ его издавныхъ Гергартомъ математическихъ трудахъ, совершенно опредѣленно формулируетъ принципъ сохраненія энергіи въ указанной выше формѣ, какъ самый универсальный законъ, управляющій всѣми превращеніями силъ природы. Если задаться цѣлью прослѣдить исторію принципа сохраненія энергіи до начальныхъ источниковъ его, то надо сказать такъ: идея постоянства дана Декартомъ; но формулировку принципа, отличающую течерешнему его содержанию, далъ вперыше Лейбницъ. Конечно, частные превращенія силъ природы были ему еще неизвестны. Но онъ имѣлъ изъ затрудненія тѣмъ, что предположилъ переходъ конечныхъ движений въ бесконечно малыя и наоборотъ.

шанів. Этотъ сознательный возвратъ родоначальника новаго принципа сохраненія энергіи къ старой энергетикѣ, несомнѣнно, является важнымъ доказательствомъ родственности обоихъ воззрѣй. Тѣмъ не менѣе эта родственность отступила уже у Лейбница, а еще больше у непосредственно слѣдовавшаго за нимъ телеологического направленія на задній планъ, такъ какъ связь, въ которую здѣсь поставлены телеология и механика, осталась виѣшней. Областью телеологии была признана трансцендентная основа, областью механики—эмпирическая дѣйствительность явлений. Такимъ образомъ, телеология получила совершенно тѣологическое направленіе. И въ механикѣ услаждались телеологической формулировкой принциповъ, чтобы, смотря по тому или другому философскому символу вѣры, удивляться или „мудрости творца“, или „мудрости природы“. Примѣромъ такого отношенія можетъ служить споръ о знаменитомъ „принципѣ наименѣшаго дѣйствія“ Мопертии. Въ биологии же энталехіи Аристотеля оживали въ формѣ различныхъ жизненныхъ силъ, или иногда въ формѣ анимизма, который пытался возобновить понятіе души Аристотеля.

Въ началѣ 19-го столѣтія побѣдное шествіе новой аналитической механики, повліявшей на самые различные отдѣлы физики, вмѣстѣ съ дѣйствовавшимъ въ томъ же направленіи новымъ количественнымъ и атомистическимъ теченіемъ въ химії устранили эту ложную телеологію, пристегнутую виѣшнимъ образомъ къ механическому воззрѣнію на природу. Тогда одна только физіология нѣкоторое время противилась вновь возникавшему антителеологическому теченію. Но наконецъ и въ этой области телеология уступила мѣсто механическому направленію, подъ вліяніемъ все болѣе настойчиваго требованія разложить жизненные процессы на ихъ физическая и химическая слагаемыя. Правда, обычно высказывалось убѣжденіе, что едва-ли когда-нибудь удастся совершенно рѣшить проблемы жизни путемъ механическаго анализа. Но при этомъ все болѣе пріобрѣтало силу положеніе, что данные проблемы разрѣшмы только въ той мѣрѣ, въ какой онъ будуть сделаны доступными физико-химическому, т. е. въ послѣдней инстанціи механическому объясненію. Такимъ образомъ, 19 стол., точнѣе, воззрѣнія, господствовавшія въ серединѣ его, заменяютъ собою второй періодъ преобладанія механическаго воззрѣнія въ новомъ естествознаніи. Въ эту то эпоху великий телеологический принципъ сохраненія энергіи, формулированный прежней

механикой со времени Декарта и Лейбница какъ универсальный законъ природы, появился снова въ формѣ, данной ему по существу уже Лейбнициемъ. Вполнѣ понятно, что такія попытки встрѣчали многостороннее недовѣріе со стороны представителей точнаго естествознанія. Въ этомъ недовѣріи можетъ быть уже выражалось темное предчувствіе, что энергетическое ученіе о качествахъ Аристотеля можетъ снова воскреснуть въ новой формѣ, чтобы оснаривать у механическаго воззрѣнія его завоеванія. Тѣмъ большимъ доказательствомъ плодотворности этойteleологической основной идеи служетъ тотъ фактъ, что всѣ опасенія скоро исчезли. Правда, принципъ сохраненія энергіи такимъ счастливымъ поворотомъ дѣла въ значительной мѣрѣ обязанъ тому обстоятельству, что физики, принявши и разрабатывавши дальше мысли Роберта Майера, пытались доказать, что этотъ принципъ есть лишь расширение механическаго принципа сохраненія живыхъ силъ: такимъ образомъ, въ немъ могли видѣть подтвержденіе требованія—свести явленія природы къ механическимъ процессамъ. Но цѣнность нового принципа выразилась при этомъ, главнымъ образомъ, въ томъ свойствѣ, которымъ онъ обязанъ своему teleологическому характеру—именно въ многозначности соединенія, которую онъ, согласно съ регрессивной формой teleологическихъ отношеній, допускалъ при проблемѣ такъ называемаго „взаимодѣйствія естественныхъ силъ“. Онъ требовалъ, чтобы при превращеніяхъ энергіи твердо держались предпосылки, что количества энергіи остаются неизмѣнными, но при этомъ онъ оставлялъ открытымъ вопросъ о формѣ, въ которой сохраняется энергія. Благодаря этому, можно было подводить подъ принципъ сохраненія энергіи такие процессы, въ которыхъ вопросъ о способахъ сохраненія энергіи долженъ оставаться открытымъ. Вполнѣ понятно поэтому, что первые основатели энергетики—Майеръ и Гельмгольцъ—пришли къ формулировкѣ этого принципа, изучая явленія жизни, т. е. область, въ которой такое многозначное teleологическое соединеніеказалось вообще единственнымъ возможнымъ средствомъ, чтобы и эту область включить въ общую связь явленій природы. При этомъ упомянутые ученые, и Робертъ Майеръ также, удержали и предположеніе о единствѣ такъ называемыхъ силъ природы,—предположеніе, требовавшее въ видѣ коррелата къ количественному постоянству, еще и качественной однородности. Это предположеніе само собою поворачивало tele-

ологически-энергетический способъ разсмотрѣнія на путь при-
чино-механическаго. Въ то же время оно позволяло всегда тамъ,
гдѣ этому повороту встрѣчались на пути непреодолимыя пре-
пятствія, удовлетворяться пока энергетическимъ рѣшеніемъ
проблемъ.

g. Попытки возобновленія общаго энергетического
мировоззрѣнія.

Между тѣмъ въ развитіи новыхъ естественно-научныхъ воз-
зрѣній произошелъ кризисъ, нарушившій тѣ мирныя отношенія,
которыя установились между новымъ регулятивнымъ принципомъ
и прежнимъ механическимъ возврѣніемъ на природу. Въ даль-
нѣйшихъ своихъ послѣдствіяхъ этотъ кризисъ повелъ къ возоб-
новленію тѣхъ противорѣчій между механикой и энергетикой,
которыя уже одинъ разъ, въ эпоху возобновленія наукъ, разбили
на два враждебныхъ лагеря приверженцевъ аристотелевскаго ученія
о качествахъ и провозвѣстниковъ новой механической физики.
Конечно, и здѣсь подтвердилось то общее наблюденіе, что тѣ же
самые противоположности въ наукѣ никогда не возвращаются въ
неизмѣненномъ видѣ. Раньше аристотелевская энергетика находила
главную опору въ силѣ чувственной видимости и въ привычкѣ
къ традиції, ставшей догмой; новая энергетика отказалась опи-
ваться на чувственную видимость; механическому-же мировоз-
зрѣнію, ставшему за это время догмой, она противопоставила
претензію создать совершенно свободное отъ догмъ и именно
поэтому свободное и отъ гипотезъ описание природы. Безъ пре-
дубѣждений стремится она соединять данное въ опытѣ, и для
этого къ ней самъ собою, какъ всегда готовое вспомогательное
средство, приходить на помощь тотъ принципъ современнаго
естествознанія, который, оставляя въ сторонѣ качественную сто-
рону отдѣльныхъ явлений, устанавливаетъ только количественные
отношенія, опредѣляющія измѣненія. Механический взглядъ на
природу требовалъ построенія гипотезъ о материальномъ суб-
стратѣ явлений. Гипотезы эти мѣнялись подъ влияніемъ точекъ
зрѣнія, выработанныхъ въ тотъ или иной моментъ съ помощью
экспериментальнаго и математического анализа. При этомъ слу-
чалось, конечно, что гипотезы во многихъ случаяхъ вступали въ
конфликтъ другъ съ другомъ. Бывали случаи, что пытались объ-
яснить себѣ одни и тѣ же факты совершенно разными путями,
или что материа приписывали совершенно расходящіяся другъ съ

другомъ свойства для того, чтобы объяснить различныя явленія. А иной разъ и просто предпочитали допустить мирное существованіе рядомъ другъ съ другомъ совершенно различныхъ материальныхъ субстратовъ. Такое состояніе можно было бы еще такъ или иначе терпѣть, если бы только при этомъ всегда отдавали себѣ отчетъ не только въ гипотетической природѣ всѣхъ этихъ представлений, но и въ предварительномъ характерѣ большинства изъ нихъ. По большей части, однако, этому служила помѣхой догматизация установившагося механическаго міровоззрѣнія. Постепенно, вмѣсто того, чтобы углублять и выяснять гносеологіческія основы этого міровоззрѣнія, ихъ забывали или извращалиaprіорными построеніями подъ влияніемъ одностороннихъ философскихъ теорій познанія. Такимъ путемъ матерія превратилась въ какое то чудовищное, подобное Протею понятіе, въ реальность котораго то вѣрили, то не вѣрили, никогда не давая себѣ отчета въ томъ, гдѣ вообще начинается или кончается гипотетическое, или гдѣ вполнѣ законная гипотеза превращается въ произвольную фикцію. Именно эта догматическая черта новѣйшей физики, выросшей изъ механическаго міросозерцанія, и вызвала опять, какъ совершенно обоснованную и неизбѣжную реакцію, скептическое настроеніе, которое требовало вообще устраненія гипотезъ, и настаивало на необходимости ограничиться „простѣйшимъ описаніемъ“: мы познакомились выше съ этимъ настроеніемъ, которое явилось въ концѣ концовъ программной позиціей, направленной противъ принципа причинности. Однако, это скептическое направление должно было всетаки признать неизбѣжнымъ вспомогательнымъ средствомъ математической анализъ явленій, разработанный въ цѣляхъ механическаго естествознанія. Поэтому оно стремилось по возможности уничтожить въ этомъ вспомогательномъ средствѣ механическое значеніе символовъ и ихъ соединеній. Дѣлая изъ нужды добродѣтель, оно усматривало въ интерполяціонныхъ методахъ анализа, при которыхъ математической методъ мышленья работаетъ иѣкоторымъ образомъ по своимъ законамъ, неподдающимся шагъ за шагомъ наглядному истолкованью, идеаль анализа явленій съ помощью чистыхъ понятій,—анализа, принципіально отказывающагося отъ объясненія явленій съ помощью наглядныхъ процессовъ движения. Такой анализъ былъ названъ „феноменологическимъ“. Въ этомъ обозначеніи, которое должно было подчеркнуть чисто описательную точку зрења изслѣдованія, заключалось, несомнѣнно, удивительное,

напоминающее несколько „lucus a non lucendo“, противоречие съ принципіальныи отказомъ отъ наглядности. Данное пониманіе математического анализа разсматривало принципъ наглядности лишь какъ простую технику образованія понятій.

Это скептическое натурфилософское направление, не чуждое привкуса неосхоластической діалектики понятій, совпало съ возрастающимъ признаніемъ закона сохраненія энергіи во всѣхъ областяхъ новаго естествознанія. Благодаря этому, легко было натолкнуться на мысль оставить вообще механическое возврѣніе на природу и перейти къ чисто энергетическому міросозерцанію, которое на мѣсто матеріи, какъ послѣдняго субстрата всѣхъ явлений природы, какъ „подвижного въ пространствѣ“, ставило бы энергію, а на мѣсто постулата сведенія всѣхъ явлений природы къ механикѣ выставило бы требование подведенія всѣхъ ихъ подъ понятіе энергіи. При этомъ природа такъ называемыхъ „силъ природы“ старой физики, какъ тяжести, теплоты, свѣта, электричества, химического сродства и т. д., совершенно не интересуетъ новую науку. Иззѣданіе взаимоотношеній этихъ силъ она совершенно подчиняетъ принципу сохраненія энергіи при ея превращеніяхъ. Такимъ образомъ, съ одной стороны, отдѣльные явленія природы получили характеръ чистыхъ понятій, причемъ принципіально былъ провозглашенъ полный отказъ отъ нагляднаго изображенія феноменовъ, которые сами непосредственно не даны какъ движенія въ пространствѣ. Съ другой же стороны, осталось различеніе ряда первоначальныхъ качествъ вещей, неопредѣлимыхъ самихъ по себѣ и познаваемыхъ лишь изъ ихъ посредственного или непосредственного дѣйствія на органы чувствъ. Нѣкогда Галилей замѣнилъ, какъ онъ выражался, безчисленныя qualitates occultae аристотелевской физики одной qualitas occulta матеріи. Наоборотъ, эта попытка новой энергетической физики могла бы съ полнымъ правомъ сказать о себѣ, что она опять разложила одну qualitas occulta матеріи на неопределеннное количество отдѣльныхъ qualitates occultae. Правда, при различеніи этихъ qualitates большую роль сыгралъ громадный успѣхъ, сдѣланный за этотъ промежутокъ времени физическимъ иззѣданіемъ. Это выразилось въ томъ, что теперь разсматривались какъ первичныя качества вещей уже не сами чувственныя качества: теперь ощущеніе стало считаться лишь „знакомъ“, который, завися самъ по себѣ отъ такъ называемой „специфической энергіи“ чувствъ, прямо или косвенно указываетъ на эти первичныя ка-

чества. Такимъ образомъ, теплота стала формой энергіи, выражающейся въ ощущеніи теплоты лишь при случаѣ и при особыхъ условіяхъ, вообще же говоря познаваемой лишь изъ наблюденія надъ измѣненіями общей энергіи. Свѣтъ сталъ „лучистой энергіей“, которая включима въ себя, какъ частныя формы, и излученіе теплоты, и явленія электрическаго и магнитическаго излученія. Въ тоже время, всѣмъ этимъ видамъ лучистой энергіи приписано было еще новое качество волнообразнаго движенія въ пространствѣ и т. д.

h. Отношеніе современной энергетики къ энергетикѣ Аристотеля.

Въ виду такихъ значительныхъ различій можно было бы сомнѣваться, не является ли отношеніе этихъ новыхъ воззрѣній къ энергетикѣ Аристотеля только чисто вѣшнимъ, покоящимся лишь на случайномъ объединеніи словомъ „энергія“. Но если обратить вниманіе на принципіальное значеніе обѣихъ системъ понятій, то выяснится, что на самомъ дѣлѣ сходство гораздо болѣе глубокое и что современные попытки построить чисто энергетическое ученіе о природѣ относятся къ физикѣ Аристотеля по существу не иначе, чѣмъ новое механическое міровоззрѣніе къ атомистикѣ Демокрита. Какъ атомистика есть лишь качественная механика, такъ и аристотелевская физика есть качественная энергетика. Она еще не познала превращеній энергіи и была далека отъ мысли измѣрять величины энергіи. Поэтому совершенно понятно, что она принимала чувственный воспріятія, въ общемъ, за первичныя качества, а не за простые знаки, лишь указывающіе на ихъ существованіе, и что господствующимъ принципіомъ для нея являлось понятіе совершенства, наиболѣе близкое качественной телесной точкѣ зрѣнія. Наоборотъ, старая и новая энергетика совершенно солидарны другъ съ другомъ въ томъ отношеніи, что проблема возникновенія и превращенія энергій здѣсь и тамъ приводитъ къ тѣмъ же самымъ вспомогательнымъ понятіямъ. Такимъ образомъ, возможность и ея осуществленіе аристотелевской физики оживаютъ снова, конечно, съ иѣкоторыми видоизмѣненіями, требуемыми приспособленіемъ къ современному физическому опыту, въ потенціальной и актуальной энергіи современной энергетики¹⁾. Возвращается

¹⁾ Дѣло нисколько, конечно, не мѣняется, если вместо выражения „потенциальная энергія“ употребляются другія, какъ напримѣръ „эргаль“, „ко-

опить и неограниченная ничѣмъ возможность самыхъ разнообразныхъ, произвольно выходящихъ за предѣлы эмпирическаго естествознанія формъ энергіи, которая нѣкогда сослужила службу христіанской схоластики; возвращается въ томъ смыслѣ, что при случаѣ охотно допускаютъ мыслимость какой-нибудь формы энергіи, недоступной нашему опыту, или присоединяютъ къ ряду другихъ формъ энергіи и психическую. Полагаютъ, что наряду съ эмпирически доказуемыми превращеніями энергіи, всегда мыслимо еще и произвольное количество другихъ промежуточныхъ членовъ, существованія которыхъ прямо доказать нельзя. Вѣдь, если принять, что такая анонимная форма энергіи, съ одной стороны, выходитъ изъ опредѣленныхъ измѣримыхъ величинъ энергіи, и превращается, съ своей стороны, въ другія, тоже измѣримыя формы, то такой промежуточный членъ, само собою разумѣется, подчиненъ принципу эквивалентности превращеній, не будучи однако самъ измѣримымъ. Онъ можетъ только или обнаружить себя опредѣленными качественными явленіями, что происходитъ, напр. съ „психической энергией“, или, при нѣкоторыхъ условіяхъ, оставаться даже и совершенно скрытымъ¹⁾.

Въ неопределенноти термина энергія и въ присущемъ ему характерѣ отвлеченнаго понятія, въ этихъ двухъ свойствахъ, соблазняющихъ на такое метафизическое использование его, ясно выражается близость современной и античной энергетики. Но зато оба вида энергетики далеки, конечно, другъ отъ друга въ томъ, что придаетъ современной энергетикѣ ея естественно-научную цѣнность,—въ количественной фиксациіи понятій. На мѣсто качественного принципа совершенства всталъ количественный—сохраненія величины энергіи. Въ то же время кинетическая энергія или совершеннная работа, измѣряемая произведеніемъ вѣса на высоту поднятія, даетъ общую мѣру величины энергіи. Этотъ количественный принципъ такъ рѣзко отличается отъ понятія совершенства, господствовавшаго въ античной энергетикѣ, что кажется, будто онъ даже исключаетъ тѣсно связанную съ послѣднимъ идею развитія. Ибо система, под-

личество силъ напряженія“, „энергія положенія“, „энергія дистанції“ и т. п. Существеннымъ признакомъ всегда остается „потенція“, „возможность“, въ противоположность актуальному процессу, выражающемуся въ какомъ-нибудь доступномъ восприятію измѣненіи.

¹⁾ Ostwald, Vorlesungen über Naturphilosophie. 1902, стр. 372 и слѣд.

чиняющаяся основному закону абсолютного постоянства, не можетъ развиваться, по меньшей мѣрѣ, въ отношеніи суммы отдѣльныхъ формъ энергіи. Но въ томъ обстоятельствѣ, что не хотятъ отказаться совершенно отъ идеи развитія, именно и заключается основаніе, почему послѣдовательная энергетика отодвигаетъ на задній планъ какъ разъ тотъ моментъ, изъ которого она и возникла—принципъ постоянства; она настойчиво подчеркиваетъ, что центръ тяжести новаго воззрѣнія лежитъ не въ принципѣ постоянства, а въ понятіи энергіи, какъ таковомъ¹⁾). И, сама собою разумѣется, на первый планъ выдвигается значеніе второго принципа, такъ называемаго второго главнаго положенія энергетики²⁾), которому приписываются прямо таки значеніе новаго закона развитія. Первое главное положеніе касается цѣлаго и постоянства его бытія, второе же—отдѣльныхъ явлений и ихъ смысла: оно указываетъ превращеніямъ энергіи опредѣленное направлѣніе, и вмѣстѣ съ тѣмъ, всему процессу этихъ превращеній опредѣленную конечную цѣль. Этому положенію можно, конечно, придать и общую формулировку, отвлекающуюся отъ какой бы то ни было особенной формы энергіи³⁾). Но тѣмъ не менѣе, его практическая важность, а вмѣстѣ съ тѣмъ и его значеніе, какъ закона развитія, лежитъ въ явленіяхъ, которыхъ привели къ установлѣнію его еще задолго до признанія общаго принципа сохраненія энергіи: въ отношеніяхъ теплоты къ остальнымъ формамъ знергіи, именно къ механической и кинетической. По закону Карно, выражающему эти отношенія, другія формы энергіи, напримѣръ механическая работа, могутъ сполна превращаться въ теплоту, теплота же никогда не можетъ сполна превратиться въ другія формы энергіи, хотя бы опять въ механическую работу. Такимъ образомъ, при всѣхъ превращеніяхъ, при которыхъ выступаетъ теплота (а насколько известно, нѣть ни одного случая превращенія энергіи, гдѣ бы ея не было)—энергія теплоты всегда распадается на двѣ составныя части: одну, способную къ дальнѣйшимъ превращеніямъ, другую же—связанную, неспособную къ такимъ превращеніямъ. Отсюда ясно, что въ каждой законченной системѣ, а поэтому, стало быть, и во

¹⁾ G. Helm. Die Energetik nach ihrer geschichtlichen Entwicklung. 1898. Стр. 114 и сл.

²⁾ Ostwald. Vorlesungen über Naturphilosophie. Стр. 246 и сл.

³⁾ Сравн. по этому поводу въ особенности Mach, Principien der Wärmelehre. Стр. 238 и сл.

вселенной, поскольку мы мыслимъ ее, какъ таковую, сумма связанный, неспособной болѣе къ превращеніямъ, энергіи должна постоянно увеличиваться на счетъ способной къ превращенію, пока не будетъ достигнуто такое состояніе, въ которомъ вся вообще энергія перейдетъ въ связанную форму, и наступитъ, стало быть, полная неподвижность. Такимъ образомъ, въ концѣ концовъ, и современная энергетика, отвѣчая своему телескопическому характеру, приходитъ къ закону развитія. Но, конечно, по сравненію съ понятіемъ совершенства, очѣ имѣть, до иѣкоторой степени, противоположное содержаніе. Ибо состояніе, при которомъ постоянно производится работа или во всякомъ случаѣ энергія, могущая обратиться въ работу, конечно, всегда будетъ рассматриваться какъ болѣе совершенное, сравнительно съ состояніемъ постоянного равновѣсія, въ которомъ вообще ничего болѣе не случается. Поэтому законъ развитія, содержащийся во второмъ положеніи энергетики, очевидно утверждается, что состояніе энергіи вселенной становится все болѣе несовершеннымъ. Небезполезно будетъ замѣтить при этомъ (что не всегда дѣлается при формулировкѣ принциповъ энергетики, какъ „универсальныхъ законовъ природы“), что эти принципы, какъ и выведенныя изъ нихъ слѣдствія, сохраняютъ, само собою разумѣется, свою силу лишь до тѣхъ порь, пока вселенная мыслится, какъ замкнутая система. Что касается практическихъ сомнѣній, которыхъ можно было бы питать по поводу такого ретрограднаго закона развитія, то они сами по себѣ не могутъ обосновать возраженія противъ энергетической картины мірозданія, хотя мысль, что въ концѣ вещей вся актуальная энергія перейдетъ въ связанное состояніе, имѣть въ себѣ что то странное, такъ какъ существованіе такого состоянія исключало-бы всякую возможность образованія понятія энергіи. Впрочемъ, вопросъ о томъ, бытъ-ли энергетикѣ или механикѣ, необходимо решать не на основаніи такихъ субъективныхъ мотивовъ, а на основаніи изслѣдованія (особенно, если рѣчь идетъ объ отклоненіи механическаго возврѣнія на природу), которое изъ обоихъ возврѣній полно объясняетъ связь явлений природы и больше удовлетворяетъ тѣмъ гносеологическимъ требованиямъ, которыхъ необходимо ставить каждому объективному истолкованію природы. При этомъ мы опять возвращаемся къ двойной точкѣ зреянія, которая должна быть примѣнена къ каждому роду объясненій природы: эмпирической и гносеологической.

і. Преимущества и недостатки энергетического возврѣнія на природу.

Энергетическое возврѣніе въ эмпирическомъ отношеніи имѣть, несомнѣнно, одно преимущество передъ механическимъ: оно выставляетъ универсальный принципъ, который приложимъ какъ ко всей совокупности природы, такъ и къ связи отдѣльныхъ явлений; оно охватываетъ даже такія отношенія, которые теперь не поддаются а, можетъ быть, никогда и не поддаутся однозначному объясненію на основаніи механической причинности. Этимъ преимуществомъ принципъ обязанъ своему теологическому характеру и основанной на немъ многозначности отношеній. Но преимущество это свойственно въ такой-же степени механическому возврѣнію на природу, какъ и чистой энергетикѣ; поэтому изъ него нельзя создать особаго аргумента въ пользу послѣдней. Иначе обстоитъ дѣло съ вопросомъ, можетъ ли энергетика съ помощью обоихъ своихъ основныхъ положеній удовлетворительно разобраться въ явленіяхъ природы, взятыхъ отдѣльно. Въ томъ, что она не въ состояніи сдѣлать этого теперь, не могутъ сомнѣваться, конечно, даже и сами послѣдователи энергетики. Всѣ явленія природы можно мыслить разложенными въ концѣ концовъ на три фактора: на пространственные, на временные качества, которые принадлежатъ объективному наглядному представлению, и на понятія величины какого либо рода, которая, какъ бы ихъ ни опредѣляли,—какъ такъ называемыя „силы“, какъ „массы“ или какъ „энергіи“,—сами не являются непосредственно наглядными представленими. Но мы всегда требуемъ отъ нихъ, чтобы они дали цѣлесообразный вспомогательный средства для установленія понятной связи между данными намъ въ наглядномъ представлении, т. е. во времени и пространствѣ, явленіями. Изъ этихъ трехъ сторонъ энергетика принимаетъ во вниманіе лишь третью, которая сама по себѣ является чисто логической. Она можетъ разобраться поэтому въ отношеніяхъ величинъ наступающихъ превращеній и (съ помощью второго основного положенія) въ ихъ общемъ теченіи, но она остается, вообще говоря, направление и время этихъ превращеній неопределенными. Сами отдѣльные формы energіи, поскольку ихъ не подводятъ, съ помощью общаго принципа превращенія, подъ понятіе energіи, остаются несвязанными понятіями: такъ, наряду съ energіей движенія и разстоянія, и другими, взятыми изъ ин-

вентири старого естествознанія — теплотой, электричествомъ, магнетизмомъ, свѣтомъ, химической энергіей — существуетъ еще энергія объема (въ случаѣ газообразнаго состоянія), энергія поверхности (въ случаѣ капиллярности), энергія формы (въ случаѣ эластичности).

Впрочемъ, слѣдуетъ признать, что, если выработанные до сихъ поръ принципы энергетики не достаточны для полного объясненія явлений природы, все же остается возможность, что будутъ примѣнены старыя или найдены новыя вспомогательныя положенія, которыя сдѣлаютъ то, чего не сдѣлали до сихъ поръ оба основныхъ положенія энергетики. Примѣръ этому мы уже видѣли: положеніе Карно объ обмѣнѣ теплоты поднялось до степени основного положенія энергетики. Но если есть область, особенно удобная для подобнаго испытанія энергетики, то это несомнѣнно прежде всего сама механика.

Дѣйствительно, Г. Герцъ въ введеніи къ своимъ „принципамъ механики“, хотя и не провелъ такой попытки, однако все же намѣтилъ ее. Въ то же время онъ развили тѣ основанія, которыя заставили его отказаться отъ этого предприятия¹⁾). Герцъ говорить здѣсь о трехъ „картинахъ“, которыя онъ послѣдовательно попытался положить въ основаніе изслѣдований механики. Первая картина — традиціонная, съ аксиомами и опредѣленіями Ньютона. Вторая — энергетическая картина міра. Третья — избранная самимъ Гертцемъ. Она состоитъ въ упрощенномъ видоизмѣненіи первой картины: понятіе силы устраниено остроумнымъ введеніемъ произвольныхъ гипотетическихъ элементовъ массы, такъ что наряду съ временемъ и пространствомъ примѣняется еще только понятіе массы. Для насъ сей часъ интересны не принципіально неважные различія между первой и третьей картиной, а только противоположность ихъ обѣихъ второй, энергетической. Чтобы правильно оцѣнить эту противоположность, необходимо, впрочемъ, упомянуть, что выраженіе „картины“ употреблено здѣсь не въ собственномъ смыслѣ слова, поскольку именно мы подъ картиной понимаемъ нечто, что дано непосредственно въ наглядномъ представлении. Въ этомъ строгомъ смыслѣ слова дѣйствительная, т. е. совершение наглядная картина лежитъ въ основаніи одной лишь „кинематики“, занимающейся только пространственно-временными

¹⁾ H. Hertz, Die Principien der Mechanik, 1894. Стр. 5. (Т. III собрания сочинений).

свойствами движенья. Механика же, какъ учение о движеньяхъ, происходящихъ въ природѣ, во всякомъ случаѣ нуждается въ извѣстныхъ вспомогательныхъ понятіяхъ, которыя сами не даны непосредственно въ наглядномъ представлениі, но которыя непремѣнно могли бы быть истолкованы, въ конечномъ счетѣ, нагляднымъ образомъ. Такими вспомогательными понятіями являются въ первой картинѣ Гертца сила и масса, а въ третьей—только масса (правда и здѣсь онъ не можетъ отказаться отъ дополнительного введенія понятія силы), наконецъ, во второй—энергія. Рѣшающимъ критеріемъ для выбора между этими различными „картинами“ является, по мнѣнію Гертца, „простота и цѣлесообразность“. При этомъ послѣдняя вытекаетъ не только изъ свойствъ самихъ понятій, опредѣленіе которыхъ предполагается даннымъ, но и изъ тѣхъ общихъ положеній, которыя необходимы для объясненія движений. Оказывается, однако, что при энергетической картинѣ механики такъ называемый принципъ Гамильтона является наиболѣе адекватнымъ самому энергетическому принципу вспомогательнымъ понятіемъ. Положеніе Гамильтона, какъ извѣстно, ограничиваетъ движенья данной системы условіемъ, чтобы разница между актуальной, кинетической энергией и потенціальной въ среднемъ была возможно меньшей. Гертцъ находитъ это положеніе не только затруднительнымъ и сложнымъ, но отчасти даже сомнительнымъ въ смыслѣ осуществленія его. Кромѣ того, ему кажется опаснымъ дѣлать описание данныхъ движений зависимымъ отъ конечной цѣли, которую необходимо достигнуть, т. е., собственно говоря, отъ будущаго. Что касается послѣдняго, то необходимо по этому поводу замѣтить, что уже самъ энергетический принципъ, какъ было показано выше, являетсяteleологическимъ, и что поэтому и соподчиненный ему вспомогательный принципъ логически долженъ имѣть тоже teleологический характеръ. Вслѣдствіе регрессивнаго направлениія всякой teleологии онъ долженъ поэтому, говоря словами Гертца, ставить настоящее въ зависимость отъ будущаго. Гертцъ приходитъ къ выводу, что энергетическая механика невыполнима, если только считать опредѣляющими требованія „простоты и цѣлесообразности“. Но, въ связи съ этимъ, приходится поднять дальнѣйшій вопросъ, являются ли критеріи простоты и цѣлесообразности единственными, которымъ должно удовлетворять изображеніе связи между явленіями природы. Въ дѣйствительности, повидимому, несомнѣнно существуетъ еще третій критерій, которому

вообще следовало точное естествознание съ эпохи Галилея и Ньютона. Этот критерий можно формулировать въ такомъ положеніи: „картина явленій природы, которую мы набрасываемъ, должна всегда какъ можно меныше отклоняться отъ самихъ явленій; поэтому она должна быть возможно болѣе наглядной, какъ какъ всѣ явленія даны въ наглядномъ представлениі“. Но подъ „нагляднымъ представлениемъ“ при этомъ, въ виду задачи естествознанія, необходимо понимать данное въ объективномъ наглядномъ представлениі, т. е. пространственно-временное. Мы можемъ этотъ третій критерій, не принятый во вниманіе Гертцемъ, назвать критеріемъ наглядности. Степень, въ какой система механики удовлетворяетъ постулату наглядности, будетъ опредѣляться тѣмъ, какъ и поскольку можно будетъ перенести въ область нагляднаго представлениі употребленныя ею вспомогательныя понятія, не обладающія непосредственною наглядностью. Измѣряемыя этимъ масштабомъ вспомогательныя понятія первой и третьей изъ вышеупомянутыхъ картинъ, т. е. простыя понятія силы и массы отличаются отъ вспомогательныхъ понятій второй тѣмъ, что ихъ можно прямо истолковать нагляднымъ образомъ. Этого нельзя сказать про понятія актуальной и потенциальной энергіи, которая могутъ быть сведены къ нагляднымъ элементамъ въ лучшемъ случаѣ лишь при условіи разложенія на опредѣленные факторы. Въ первой и третьей картинѣ сила можетъ быть непосредственно представлена, какъ ускореніе тѣла, масса, какъ измѣненіе скорости, сообщенной тѣлу. Кинетическая же энергія $\frac{1}{2} mv^2$ не является ни простымъ, ни непосредственно нагляднымъ понятіемъ. Такимъ образомъ, энергетическая система механики получаетъ, повидимому, характеръ попытки истолковать при помощи сложныхъ логическихъ понятій не наглядного характера движенія тѣлъ, данныя въ наглядномъ представлениі.

Но энергетическое воззрѣніе на природу отличается отъ механическаго не только этимъ болѣе сложнымъ характеромъ вспомогательныхъ понятій. Свой уже совершенно специфической отпечатокъ энергетическое воззрѣніе получаетъ лишь благодаря дальнѣйшему требованію, чтобы учение о природѣ было свободно отъ гипотезъ или, лучше сказать, чтобы оно было свободно отъ всякихъ вообще гипотезъ, кромѣ гипотезы о всеобщемъ значеніи принципа сохраненія энергіи. Этимъ исключается принципіально всякая попытка какъ-нибудь объяснить тѣ

правильных соединений, которых нельзя подвести подъ самый принципъ сохраненія энергіи. Въ связи, вѣроятно, съ этимъ обстоятельствомъ, напр. въ „лекціяхъ о натурфилософіи“ Остwaldа, этой остроумной и интересной попыткѣ провести энергетическое міровоззрѣніе, слово „удивительный“ играетъ такую роль, которая сама могла бы быть названа удивительной. Такъ, удивительнымъ называется фактъ, что именно теплота, а не какая либо другая форма энергіи обладаетъ свойствомъ производить постоянно въ возрастающемъ количествѣ ту форму „связанной энергіи“, накопленіе которой опредѣляетъ теченіе совершающагося и т. д. Чтобы объяснить такія соединенія, нельзя, конечно, обойтись именно безъ гипотетическихъ вспомогательныхъ представлений, т. е. безъ механическихъ молекулярныхъ гипотезъ. Если же принципіально отказаться отъ решенія всѣхъ этихъ проблемъ, въ такомъ случаѣ только и останется разсматривать формы энергіи, какъ изначально раздѣльные качества. Тогда придется видѣть удовлетвореніе стремленія къ познанію не въ приведеніи этихъ формъ въ наглядное или какое-нибудь другое понятное отношение другъ къ другу, а лишь въ подведеніи ихъ всѣхъ подъ общее понятіе энергіи. Но въ такомъ случаѣ мы приходимъ прямо къ ученію о качествахъ аристотелевской физики, переложенному на современные количественные понятія.

Несмотря на все это, безпристрастная критика не можетъ не признать за этими попытками чисто энергетического возврѣнія на природу извѣстнаго значенія и, въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ, серьезной заслуги. Они не только чрезвычайно интересны сами по себѣ, они, кромѣ того, несомнѣнно много помогли выясненію понятій и предпосылокъ, входящихъ въ механическое міровоззрѣніе. Эти понятія и предпосылки постепенно впадали въ догматическое окостѣніе. Такова участіе каждой научной теоріи, достигшей безспорного господства. Они должны были, говоря словами Канта, „пробудиться отъ своей догматической дремоты“ подъ вліяніемъ борьбы съ противоположнымъ имъ методомъ изслѣдованія. Современная энергетика сдѣлала попытку снова оживить ученіе о качествахъ. Въ борьбѣ міровоззрѣній, знаменующей собою начало новой эпохи, послѣднее потерпѣло пораженіе и, какъ долго были увѣрены, было устранино навсегда. Воскресившая его энергетика воспользовалась всѣми тѣми средствами, которыя представило въ ея распоряженіе механическое ученіе о природѣ Правда, ей не удалось доказать солидности своего собственного

зданія, но зато она ярко подчеркнула гипотетичній и во многихъ
отношеніяхъ сильно испорченный совершенно произвольными
функціями характеръ всѣхъ тѣхъ воззрѣній, которыя относятся
къ понятію матеріи. Догма механическаго міровоззрѣнія утвер-
ждала, что матерія есть вещь, которую мы непосредственно воспри-
нимаемъ и которую, послѣ устраниенія съ помощью физического
и химического изслѣдованія присущихъ чувственному воспріятію
ошибокъ, мы могли бы признать тѣмъ истиннымъ бытіемъ
вещей, которое такъ долго напрасно искала философія. Эта догма
потрясена въ самыхъ своихъ основахъ новой энергетикой и свя-
занными съ нею стремлениіями чисто логического и свободного
отъ гипотезъ истолкованія явленій природы. Матерія ясно обна-
руживаетъ свой характеръ: она—то, чѣмъ она только и можетъ
быть согласно всему направлению естествознанія, стремящемуся
лишь къ установлению связи между данными объективнаго опыта;
матерія есть пространственный субстратъ явленій, о качествахъ котораго мы можемъ строить обратныя умозаключе-
нія, лишь поскольку они являются пространственно-временными.
Но такъ какъ такія обратныя умозаключенія многозначны, какъ
каждый логический процессъ, идущій отъ слѣдствія къ основанію,
то этотъ субстратъ въ конечномъ счетѣ всегда сохраняетъ гипо-
тетичній характеръ. Конечно, известныя положенія, касающіяся
явленій движенія этого субстрата, могутъ считаться совершенно
установленными; съ прогрессомъ изслѣдованія эти положенія
могутъ все подробнѣе исчерпывать явленія, доступныя объективному
познанію. Тѣмъ не менѣе, по самой природѣ дѣла, всегда останется
открытымъ вопросъ о томъ, поскольку это „движущееся въ про-
странствѣ“ обладаетъ качествами, которыя не выражаются въ
движеніяхъ, доступныхъ физическому анализу. Каждое сведеніе
явленій природы къ опредѣленнымъ явленіямъ движенія всегда
даетъ нѣкоторый остатокъ, который есть не что иное, какъ самъ
подвижный объектъ; безъ послѣдняго мы не можемъ мыслить
движение ни наглядно, ни логически. Такимъ образомъ, каждое
объясненіе природы останавливается, въ концѣ концовъ, передъ
этимъ, несводимымъ ни на что, гипотетическимъ предѣльнымъ
понятіемъ субстрата, данного намъ лишь въ своихъ движеніяхъ
и ихъ взаимоотношеніяхъ. Фактически, это—то предѣльное понятіе,
которое удерживаетъ и энергетическая точка зрѣнія. Въ самомъ
дѣлѣ, конечной цѣлью своихъ стремлений она считаетъ „раство-
реніе матеріи въ пространственно связаннымъ комплексѣ energiї“.

Но вѣдь это мнимое раствореніе матеріи становится вполнѣ научнымъ опредѣленіемъ ея также и въ смыслѣ механическаго воззрѣнія на природу, если только замѣнить въ этой формулировкѣ понятіе „энергій“ менѣе оспариваемымъ—„явленій“. Благодаря этому сведенію понятія матеріи къ его послѣднимъ необходимымъ элементамъ, совершенно уничтожается, наконецъ, и та связь, которая играла главную роль въ недоразумѣніяхъ по отношенію къ этому понятію и въ затемненіи его: мы говоримъ о связи его съ философскими понятіями субстанціи. Исторически вполнѣ понятно, что Юмъ и за нимъ Кантъ называли гипотетической субстратъ явленій тѣмъ же именемъ, которымъ Декартъ, Спиноза и Лейбницъ обозначали свои трансцендентныя метафизическія существа. Тѣмъ не менѣе, это было роковымъ шагомъ, такъ какъ на самомъ дѣлѣ здѣсь шла рѣчь о двухъ совершенно различныхъ понятіяхъ, а между тѣмъ общность термина для нихъ обоихъ постоянно вызывала ихъ смѣщеніе.

к. Механика и энергетика въ ихъ отношеніи къ общимъ условіямъ естествознанія.

Наряду съ вопросомъ, который изъ этихъ двухъ методовъ изслѣдованія—механической или энергетической—больше считается съ эмпирической связью явленій въ каждомъ отдельномъ случаѣ, есть еще второй, не менѣе важный гносеологический вопросъ: который изъ этихъ методовъ согласуется съ общими условіями нашего познанія природы. Вѣдь какъ бы ни было полно объясненіе опыта, оно все же не выдерживало бы критики, если бы стояло въ противорѣчіи съ принципами познанія, т. е., напримѣръ, съ законами логического мышленія или съ признаніемъ постоянныхъ свойствъ пространства и т. п. На самомъ дѣлѣ, энергетика и выдвигала много разъ противъ механическаго взгляда этотъ аргументъ несовмѣстности съ принципами познанія: механическій методъ изслѣдованія не только надѣляетъ обычно матерію качествами, которые не свойственны эмпирическимъ тѣламъ, но часто въ различныхъ гипотезахъ приписываетъ ей такія качества, которые противорѣчатъ другъ другу, какъ напримѣръ, абсолютную неподвижность и свойства абсолютной жидкости, недѣлиность послѣднихъ элементовъ и бесконечную дѣлимость. Но на всѣ эти возраженія сторонникъ механическаго метода изслѣдованія можетъ совершенно справедливо отвѣтить: во-первыхъ, всѣ

эти специальные гипотезы несущественны для механического воззрения на природу, какъ такового, такъ какъ оно само по себѣ не связано ни съ однимъ изъ этихъ гипотетическихъ вспомогательныхъ понятій: оно связано лишь съ требованіемъ мыслить матерію, какъ нечто подвижное въ пространствѣ; во вторыхъ, требование согласованности съ общими формами познанія, конечно, подразумѣвается и ту согласованность со всеобщими свойствами, безъ которой мы не можемъ мыслить себѣ ни одного объекта природы (къ такимъ именно свойствамъ относится пространство), но оно никоимъ образомъ не предполагаетъ согласованности со свойствами отдельныхъ тѣлъ. Вѣдь сами эти свойства очень сильно отличаются другъ отъ друга, какъ напримѣръ, твердое и жидкое состояніе тѣлъ. Матерія сама—не чувственное явленіе, а понятіе, къ образованію которого съ необходимостью приводить попытка отдать себѣ отчетъ въ связи явленій природы. Поэтому нельзя оспаривать возможности того, что именно эта связь заставила приписать понятію матеріи свойства, которыхъ не имѣется ни у одного изъ данныхъ намъ въ ольти тѣлъ. Эти свойства должны только всегда быть возможными въ наглядномъ представлении пространства, такъ какъ безъ этого условія матерія не была бы болѣе общимъ субстратомъ данныхъ въ пространствѣ явленій. Все же то, что выходитъ за предѣлы этого общаго условія, является задачей образованія понятій, имѣющаго своимъ регулятивомъ исключительно согласованіе выводовъ, развитыхъ изъ данныхъ предпосылокъ, съ явленіями. Поскольку этотъ регулятивъ не даетъ возможности фиксировать понятія однозначнымъ образомъ, постольку матерія является гипотетическимъ понятіемъ эвристической цѣнности: результаты, полученные съ его помощью, даютъ новые регулятивные вспомогательные средства, согласно которымъ подтверждаются или исправляются сдѣланныя предпосылки. Такимъ образомъ, путемъ постоянныхъ исправлений, постепенно вырабатываются все болѣе и онѣ ститутивныя элементы понятія, не устранимые послѣдующими проверками. Благодаря такимъ исправлениямъ, на мѣсто специфического теплового флюида стало пониманіе теплоты, какъ движенія, на мѣсто отдѣляющихся отъ свѣтящихся тѣлъ частицъ—волнообразное движение матеріи. Идя по тому же пути, въ настоящій моментъ физика готовится развить единый способъ представлія для оптическихъ, электрическихъ и магнитическихъ явленій излученія и колебанія, сводившихся раньше къ отличнымъ другъ отъ друга движеніямъ. Новый спо-

собъ включаетъ всѣ эти явленія, какъ частичные феномены и въ то же время выясняетъ ихъ отношенія. Если изъ этого развитія физическихъ воззрѣній можно вывести какое-либо заключеніе, оно по всѣмъ видимостямъ таково: истинной задачей естественнонаучнаго изслѣдованія является не внезапное и единовременное устраненіе гипотетического понятія матеріи, а постепенная замѣна гипотетическихъ элементовъ, служащихъ постепенному усовершенствованію естественнонаучныхъ познаній, окончательными опредѣленіями. Въ виду такого фактическаго развитія науки, вопросъ о томъ, достижимъ ли когда-нибудь конецъ этого поступательнаго процесса, является празднымъ, ибо на него отвѣтить не приходится.

Такимъ образомъ, возраженія противъ гипотетического характера послѣднихъ предпосылокъ механическаго ученія о природѣ не являются правильными, такъ какъ при этомъ игнорируются какъ регулятивная цѣльность гипотезъ, такъ и постоянное превращеніе гипотетическихъ элементовъ въ положительные. Съ другой стороны, эти возраженія совершенно не принимаются во вниманіе логическихъ мотивовъ, дѣйствовавшихъ съ самаго начала при образованіи механическаго воззрѣнія на природу. Галилей требовалъ отвлеченія отъ чувственныхъ качествъ, такъ какъ они являются лишь субъективной частью воспріятія, онъ требовалъ сведенія явленій природы на математическія свойства предметовъ. Въ основаніи этого требованія лежало, какъ мы выше указывали, вполнѣ вѣрное соображеніе, что та объективизация чувственныхъ качествъ, которая господствовала въ физикѣ Аристотеля, ведеть лишь къ непреоборимымъ противорѣчіямъ съ опытомъ. Новая энергетика тоже не устраиваетъ этихъ противорѣчій, она пытается лишь обойти ихъ тѣмъ, что факты, въ которыхъ они выражаются, она оставляетъ существовать, какъ случаи столкновенія, неподдающагося дальнѣйшему объясненію. Тѣмъ самыемъ она снова совершенно упускаетъ изъ виду тѣ принудительные логические мотивы, которые заставляютъ разграничивать объективные элементы явленій, приводимые цѣликомъ къ геометрическимъ и форономическимъ опредѣленіямъ, отъ субъективныхъ, качественныхъ. Правда, современная энергетика не возводить, подобно аристотелевской, субъективныхъ чувственныхъ качествъ на степень первичныхъ свойствъ вещей. Тѣмъ не менѣе, она лишь постольку отличается отъ нея, поскольку принятое ею общее значеніе принципа сохраненія энергіи или приуждаетъ ее признавать, что

отдельные формы энергіи, напримѣръ теплота, переходятъ за границы опредѣленного чувственного качества, или заставляетъ устанавливать многозначное отношеніе между формами энергій и чувственными ощущеніями, какъ это происходитъ, напр., съ электричествомъ, химической энергіей и т. д. Въ этомъ случаѣ по большей части прибѣгаютъ къ ломоши аксіоматически принятаго положенія, что наши чувственныя ощущенія являются лишь знаками или символами, и что задача науки и состоитъ лишь въ томъ, чтобы приводить эти знаки въ связь, достаточную для нашей практической дѣятельности¹⁾). Но эта, якобы аксіома, стоитъ въ противорѣчіи какъ съ нашимъ непосредственнымъ пониманіемъ вещей, такъ и со всей исторіей научнаго мышленія. Непосредственно наши объективныя чувственныя ощущенія являются для насъ не знаками вещей, а самими вещами. Наука съ самого начала стремилась къ тому, чтобы теоретически понять связь явлений, соображенія же пользы для практической дѣятельности стояли для нея всегда на второмъ планѣ. Основнымъ мотивомъ всякаго научнаго изслѣдованія является поэтому постулатъ свободнаго отъ противорѣчій соединенія фактовъ.

Этому постулату энергетика удовлетворить не можетъ, такъ какъ онъ на самомъ дѣлѣ замѣняется у нея другимъ, чисто логическимъ постулатомъ подведенія данного подъ согласованное съ нимъ общее понятіе. Этотъ принципъ подведенія высказывался въ греческой натурфилософіи съ древнѣйшихъ временъ и представляетъ фактически самую раннюю форму, въ которой искало удовлетворенія стремленіе человѣческаго разума къ единству. Наиболѣе полнымъ завершеніемъ этихъ стремленій, выразившихся уже раньше въ неясномъ тяготѣніи древнихъ философовъ къ учению о единой міровой субстанції, является физика Аристотеля. Аристотель былъ мастеромъ подводить отдѣльные явленія подъ общія понятія. Въ особенности доказалъ онъ это въ своей физикѣ, въ которой всѣ факты неодушевленного и живого, физического и духовнаго міра остроумно расположилъ подъ понятія матеріи и формы, возможности и ея осуществленія, въ формѣ послѣдовательного ряда по большей части дихотомическихъ подведеній. Но великій актъ основанія новой физики

¹⁾ Помимо энергетики этотъ взглядъ въ настоящее время очень распространяется среди естественоспытателей. Его защищаютъ, напримѣръ, также Махъ и Герцъ.

и заключался въ томъ, что на мѣсто этого подведенія подъ общія понятія было введено объясненіе явлений при помощи соединенія ихъ по принципамъ, имѣющимъ всеобщее значеніе. И гносеологическимъ постулатомъ для новой физики служило уже не безразличное подведеніе отдельныхъ фактovъ подъ одинаковыя общія понятія, какъ это было въ древней физикѣ, а свободное отъ противорѣчій соединеніе ихъ.

На мѣсто уничтоженія противоположностей путемъ ихъ распределенія по логическимъ категоріямъ, новая физика поставила принципъ устраненія противорѣчій путемъ объясненія явлений на основаніи объективныхъ данныхъ. Физика Аристотеля спокойно предоставила мѣсто случайному рядомъ съ цѣлесообразнымъ и закономѣрнымъ. исключению рядомъ съ правиломъ. Она считала стремленіе къ познанію удовлетвореннымъ, если все въ концѣ концовъ было подведенено подъ общія понятія, которыя сами по себѣ, въ силу широты своего объема, едва-ли чѣмъ-нибудь способствовали пониманію отдельныхъ фактovъ. Механическая физика Галилея оставляетъ въ сторонѣ вопросъ о томъ, существуетъ-ли мало или много принциповъ явлений; меныше всего чувствуетъ она какую-либо необходимость спрашивать о конечной причинѣ или о конечной цѣли вещей. Но зато она требуетъ, чтобы закономѣрность явлений была признана безъ всякихъ исключений. А эта закономѣрность уже заключаетъ въ себѣ постулатъ, чтобы различные принципы, выставляемые какъ основанія объясненія, не противорѣчили другъ другу, и чтобы поэтому и сама связь явлений представлялась съ ихъ помощью свободной отъ противорѣчій. Новая энергетика видитъ послѣднюю задачу естествознанія опять въ примѣненіи единственного всеобъемлющаго понятія. Тѣмъ самымъ она незамѣтно сводить на нѣть гносеологической постулатъ ученія Галилея о природѣ, именно постулатъ свободной отъ противорѣчій связи. Вмѣстѣ съ этимъ постулатомъ падаетъ и непосредственное слѣдствіе его—устраненіе субъективныхъ элементовъ изъ объективной картины міра, а вмѣстѣ съ этимъ слѣдствіемъ падаетъ и механическое міровоззрѣніе. Вѣдь гносеологическое основаніе этого міровоззрѣнія именно и заключается въ томъ, что, послѣ устраненія субъективныхъ элементовъ воспріятія, остаются только геометрические и форономические принципы и выведенные изъ нихъ, на основаніи постулата о закономѣрности явлений, динамические принципы. Въ такомъ случаѣ понятіе матеріи, въ смыслѣ субстрата явлений, освобожден-

наго отъ всякихъ субъективныхъ опредѣленій, является необходимымъ вспомогательнымъ понятіемъ.

Современная энергетика помогла механической физикѣ понять истинное значеніе ея гносеологическихъ предпосылокъ и вспомогательныхъ гипотезъ. Этимъ она выполнила ту миссію, которая въ спорѣ воззрѣній обычно выпадаетъ на долю поытокъ, выступающихъ рѣзко оппозиціонно противъ установленныхъ ученій и тѣмъ самымъ побуждающихъ ихъ къ основательной самокритикѣ. Но едва ли можно ожидать, чтобы новая энергетика, выходя за предѣлы этой отрицательной задачи, повернула ученіе о природѣ снова на путь ученія о качествахъ: для этого она слишкомъ несостоятельна какъ съ эмпирической, такъ и съ гносеологической стороны. Этотъ прогнозъ имѣть решительное значеніе и для будущаго психологіи. Новая энергетика такъ же, какъ и древняя, разсматриваетъ психическое, какъ одну изъ формъ энергіи наряду съ другими. Эта форма энергіи сама по себѣ не поддается измѣренію и свою мѣру находитъ лишь въ физическихъ формахъ энергіи, среди которыхъ она занимаетъ мѣсто въ ходѣ превращеній энергіи, какъ воображаемый промежуточный членъ. При такомъ условіи психологія попадаетъ въ положеніе, въ которомъ она играетъ по отношенію къ естествознанію совершенно излишнюю роль, и лишается въ тоже время своей собственной задачи. Такимъ образомъ, при этомъ превращеніи физики въ энергетическую метафизику, энергетическая психологія становится родною сестрою той механической психологіи, которая часто еще изъ круга представлений античной атомистики вторгается въ область новѣйшаго механическаго міросозерцанія.

3. Механизмъ и витализмъ.

а. Общія основанія біології.

Механика и энергетика противостоятъ другъ другу, какъ существенно отличающіяся другъ отъ друга воззрѣнія на природу. Въ болѣе же узкой области явлений жизни противостоятъ другъ другу аналогичныя имъ воззрѣнія—механизмъ и витализмъ. Отношеніе тамъ и здѣсь родственno. Механическая біологія выдвигаетъ причинно-механический способъ изслѣдованія какъ для всей совокупности явлений природы, такъ и для явлений жизни. Наоборотъ, біологія виталистическая исходитъ, подобно энерге-

тикъ, изъ телеологического принципа; она, какъ и энергетика, заявляетъ, что механические процессы составляютъ лишь часть процессовъ природы; другая же часть требуетъ для своего объясненія иныхъ, особенныхъ принциповъ. Конечно, между энергетикой и витализмомъ существуетъ важное фактическое различіе: энергетика возводить свой телеологический принципъ на степень универсального закона, которому подчинены всѣ механические законы; витализмъ же, самое большее, лишь ставить свой принципъ на ряду съ механическими законами: пожалуй даже подчиняетъ его этимъ законамъ, по крайней мѣрѣ въ томъ случаѣ, если разсматриваетъ принятіе цѣлесообразно дѣйствующихъ силъ природы лишь какъ вспомогательный постулатъ, при которомъ за механической причинностью должны быть сохранены ея права. Это различіе обусловливаетъ собою то, что, несмотря на телеологическое родство энергетики и витализма, энергетикъ такъ же мало обязанъ быть виталистомъ, какъ и наоборотъ—виталистъ посльдователемъ энергетики: на самомъ дѣлѣ такого сочетанія фактически по большей части и не происходитъ. Эти возврѣнія въ обоихъ случаяхъ имѣютъ и различные историческая предпосылки. Механическая биология съ самого начала была лишь одной вѣтвию механическаго возврѣнія на природу; въ специальной области явлений жизни она лишь очень постепенно пріобрѣла почву подъ ногами, благодаря подтвержденію ея предположеній въ отдельныхъ конкретныхъ случаяхъ. Наоборотъ, витализмъ возникъ не внутри механическаго возврѣнія на природу, какъ новѣйшая энергетика: онъ возникъ въ принципіальной противоположности къ этому возврѣнію, поскольку оно распространилось и на область биологии. Витализмъ уцѣлѣлъ въ послѣдней, какъ остатокъ аристотелевскаго ученія о природѣ; при этомъ онъ распался на двѣ формы: на анимизмъ, который тѣснѣе примыкаетъ къ энергетику Аристотеля, и на витализмъ въ собственномъ смыслѣ слова, который удерживаетъ произведенное новымъ естествознаніемъ выдѣленіе психического изъ области процессовъ природы, среди-же послѣднихъ физическимъ явленіямъ жизни отводить особое положеніе. Отсюда понятно, что этотъ витализмъ въ собственномъ смыслѣ слова умѣль, вообще говоря, ужиться съ механическимъ міровозрѣніемъ, поскольку дѣло касается неодушевленной природы. Но при этомъ онъ, конечно, не упустилъ случая примѣнить идею многозначной связи, данную въ новѣйшее время энергетикой; онъ указалъ также на совмѣстимость специ-

фическихъ телеологическихъ соединеній въ области органическихъ явлений со всеобщимъ значеніемъ принципа сохраненія энергіи: послѣднее обстоятельство снова указываетъ на внутреннее средство идей обоихъ этихъ телеологическихъ направлений.

Анимистическая вѣтвь витализма, которую Лейбницъ пытался связать метафизическими путемъ съ механическимъ воззрѣніемъ на природу, а Г. Е. Сталь пробовалъ ввести въ естествознаніе, можетъ быть здѣсь оставлена безъ разсмотрѣнія: по отношенію специальному къ биологическимъ проблемамъ она не занимаетъ существенно иного положенія, чѣмъ витализмъ въ собственномъ смыслѣ, который главнымъ образомъ и играетъ роль въ новѣйшемъ естествознаніи. Онъ намѣренно отвлекается отъ психическихъ процессовъ. Но это, конечно, не исключаетъ того, что известные психические процессы имѣютъ вліяніе какъ на образованіе понятія цѣли, такъ и на приложеніе этого понятія въ области физической жизни, хотя по большей части въ этомъ вліяніи совершенно не отдаютъ себѣ отчета. Галилей уже много разъ указывалъ на связь напора (*impetus*), производимаго дѣйствиемъ мышцъ на виѣшнее тѣло, съ движеніемъ послѣдняго, какъ на наиболѣе натыканый для насъ примѣръ причиномеханическаго дѣйствія. Подобно этому, для виталистического метода изслѣдованія цѣлесообразность производимыхъ такимъ образомъ движеній образуетъ прототипъ всѣхъ другихъ телеологическихъ отношеній органическихъ процессовъ. Но цѣлесообразность волнового мышечнаго движения заключается въ томъ, что мышечной лѣтательности предшествуетъ представленіе результата, который будетъ при этомъ достигнутъ: средній членъ движенія совершенно опредѣляется этимъ предшествующимъ ему представлениемъ и видоизмѣняется при измѣняющихся условіяхъ, сообразуясь съ нимъ. Этотъ процессъ, начинающійся цѣлеставящимъ представлениемъ, переходящій затѣмъ къ средству, адекватному этому представлению и заканчивающійся въ достигнутомъ результатѣ, является въ такомъ случаѣ прототипомъ дѣйствія цѣлесообразныхъ силъ вообще. И здѣсь, въ приведенномъ нами психологическомъ исходномъ пункѣ принципіальное различие обоихъ методовъ изслѣдованія совершенно ясно. Причинный методъ отвлекается отъ входящихъ въ процессъ субъективныхъ психическихъ элементовъ. Воля дѣйствующаго совершенно не принимается имъ во вниманіе: причинный методъ имѣть дѣло лишь съ двумя членами, находящимися въ области естественно-

научнаго изслѣдованія—съ мышечною дѣятельностью и съ движениемъ массы, вызваннымъ этою дѣятельностью. Оба эти члена связаны однозначнымъ образомъ: каждое измѣненіе первого члена—причины, измѣняетъ соотвѣтственнымъ образомъ и второй—дѣйстіе. Наоборотъ, телевологический методъ начинаетъ съ психического начального члена, данного въ субъективномъ восприятіи—съ представлениемъ цѣли. Мышечная дѣятельность является для него средствомъ къ выполнению цѣли. Такимъ образомъ, хотя это средство стоитъ тоже въ однозначной причинной связи съ произведеніемъ дѣйствіемъ, въ тоже время, съ точки зреянія психического исходнаго пункта, оно является зависимымъ отъ своихъ субъективныхъ предпосылокъ.

Поэтому-то оно связано однозначнымъ образомъ со своимъ дѣйствіемъ, но многозначнымъ—со своей причиной, иными словами—оно можетъ видоизмѣниться въ зависимости отъ существующихъ субъективныхъ условій. Въ этомъ пунктѣ какъ разъ и происходитъ раздѣленіе собственно витализма отъ анимизма: первый принимаетъ за начальные члены такихъ телевологическихъ соединеній физические процессы, специфически свойственные одушевленной субстанціи. Такимъ образомъ, возникаетъ понятіе цѣлесообразной силы, которая соединяется съ явленіями по аналогіи съ существующими въ нась представленими цѣли, но сама не должна быть такимъ представлениемъ. Психологическое проиходженіе этого возврѣнія ясно все-таки и здѣсь, хотя витализмъ и отказывается отъ анимистическихъ побочныхъ представлений: при первой же попыткѣ сдѣлать болѣе точный логической анализъ телевологической обусловленности явленій жизни, тотчасъ же выступаетъ ся трехчленный характеръ (постановка цѣли—средство— осуществление цѣли), въ противоположность только двухчленному характеру причиннаго объясненія (причина—дѣйстіе)¹⁾. При этомъ, конечно, первый членъ (постановка цѣли) не является въ такомъ случаѣ фактически даннымиъ, какъ при психофизической связи, послужившей прототипомъ: онъ обладаетъ лишь гипотетическимъ существованіемъ. Право принять существование такого члена будетъ поэтому вполнѣ зависѣть отъ характера мотивовъ, которыми руководствуются при допущеніи его. Необходимо разсмотрѣть, призываютъ ли къ такому дополненію данные въ опыта члены, соединенные сами

¹⁾ P. N. Cossmann, Elemente der empirischen Teleologie, 1899, стр. 56 и слѣд.

между собою причинною связью (средство и осуществление цели), или же то, что считаются единственными возможными объяснить ить имманентного природы целисообразно действующего „аналогона разума“, гораздо проще объясняется причинными связями, всеобщее значение которыхъ въ природѣ испытано.

Витализмъ много разъ пытался доказать совмѣстимость телеологическихъ причинъ въ разумѣющемъ здѣсь прогрессивномъ смыслѣ (направленіе отъ условія къ слѣдствію) со всеобщимъ значеніемъ механической причинности. Эти стремленія покоятся, очевидно, на игнорированіи фундаментального отношенія телеологическихъ и причинныхъ связей. Со стороны виталистовъ было бы поэтому осторожнѣе въ ихъ же собственныхъ интересахъ, если бы они менѣе настойчиво подчеркивали эту совмѣстимость въ томъ смыслѣ, какъ они ее понимаютъ. Ибо доказать ее логически никогда не удастся, такъ какъ причинную связь при всѣхъ обстоятельствахъ можно мыслить лишь какъ однозначную, телеологическая же—многозначна: ея характерный признакъ заключается въ томъ, что, среди трехъ членовъ Н—С—Э телеологического ряда, средний—С—такъ измѣняется при различныхъ условіяхъ, сопровождающихъ начальный членъ Н, чтобы тотъ же самый эффектъ Э достигался по возможности полнѣ. Но логически невозможно, чтобы одно и тоже слѣдствіе въ одно и тоже время было то однозначнымъ, то многозначнымъ. Это еще не представляетъ безусловного основанія, по которому можно было бы вообще отвергнуть витализмъ. Ибо всеобщее значеніе механической причинности или безусловно однозначной связи явлений есть предположеніе, которое само нуждается въ подтвержденіи опытомъ. Поэтому, допущеніе, что для различныхъ областей природы существуютъ отличающіяся другъ отъ друга формы связи, однозначная и многозначная, не можетъ быть откнуто какъ логически несостоятельное. Но, вмѣстѣ съ тѣмъ, для такихъ областей, конечно, уничтожается однозначная механическая причинность. Поэтому во всякомъ случаѣ недопустимо утвержденіе, что обѣ формы совмѣстимы въ однихъ и тѣхъ же комплексахъ явлений. Телеологическая и механическая причины исключаютъ другъ друга, такъ какъ однозначная функция не можетъ быть одновременно и многозначной. Что касается того, необходимо ли принять совмѣстное существование различныхъ причинностей или достаточно одной, то вопросъ этотъ, также, какъ и прежній вопросъ обѣ энергетикѣ и механикѣ, могутъ решить

отчасти эпирические, отчасти гносеологические мотивы. Понятно, что изъ этихъ мотивовъ въ различныхъ попыткахъ обоснованія виталистической точки зрѣнія, въ особенности въ попыткахъ новѣйшихъ виталистическихъ теченій, на первомъ планѣ стоять эмпирическіе. По большей части только они и разсматриваются, какъ рѣшающіе, хотя бывали попытки выработать философское обоснованіе витализма и на основаніи какой-нибудь философской системы—напр. Канта или Шопенгауера.¹⁾

О главнѣйшихъ явленіяхъ, въ которыхъ витализмъ видѣть дѣйствіе специфическихъteleologическихъ причинъ въ органической природѣ, было упомянуто уже выше, при общемъ выясненіи принципа цѣли. Въ данный моментъ важно взвѣсить вопросъ, насколько эти біологические факты доказываютъ необходимостьteleologического объясненія жизненныхъ процессовъ, teleologического не только въ томъ общемъ смыслѣ, въ какомъ такое объясненіе можетъ быть примѣнено къ каждой причинной связи, но и въ смыслѣ, принятомъ неовиталистическою теоріею: по ея мнѣнію, какъ уже указывалось, сами объективныя условія явленій осуществляютъ цѣли—„цѣлестремительны“. Для рѣшенія этого вопроса необходимо, однако, болѣе точное изслѣдованіе конкретныхъ явленій. Такое изслѣдованіе прежде всего должно вырѣшить вопросъ, дѣйствительно ли эти явленія не имѣютъ абсолютно никакихъ аналогій въ области причинныхъ сочетаній, такъ что именно на этой ихъ специфической природѣ и основана необходимость искать для нихъ специфической родѣ причинъ; или-же нужно принять, что, наряду съ имѣющимися всеобщее значеніе физическими причинами, дѣйствуютъ еще специфическая побочная условія, видоизмѣняющая результаты первыхъ. Послѣд-

¹⁾ Сюда надо отнести философскія соображенія, которыми снабдила Hans Driesch свои многочисленныя наблюденія, собранныя въ большімъ трудолюбіемъ и остроуміемъ (Сравни его: Analytische Theorie der organischen Entwicklung 1894 стр. 1474 и Die organischen Regulationen, 1991, стр. 199 сл.). Гносеология Канта и метафизика Шопенгауера составляютъ основу этихъ философскихъ разсужденій. Мѣсто, отводимое Дришемъ понятію цѣли въ гносеологии Канта, правда, не совсѣмъ отвѣчаетъ фактическимъ отношеніямъ. Въ нѣкоторыхъ иной формѣ защищается виталистическую точку зрѣнія J. Reinke въ своихъ трудахъ: Die Welt als That, 1899 и Einleitung in die theoretische Biologie, 1901.

Возарѣнія Рейнке въ первомъ изъ названныхъ трудовъ близкѣ подъходять къ теоріи Ed. v. Hartmann'a (въ филос. філ. безсознательного и въ учении о категоріяхъ). Сразу для критики этой и другихъ неовиталистическихъ теорій: Edm. König, Philos. stud. T. 19. 1902, стр. 418 сл. Затѣмъ возраженіе на это Ed. v. Hartmann'a тамъ же T. 18. 1903, стр. 505 сл.

нюю гипотезу допускаетъ неовитализмъ, смягчающій свою противоположность механизму. Впрочемъ, специфическая телеологическая природа никогда не могутъ быть сами предметомъ прямого наблюденія, а всегда лишь логическими постулатами. Поэтому, по самой природѣ дѣла, необходимость допущенія ихъ возможно доказать лишь отрицательнымъ путемъ, именно тѣмъ, что явленія, сведенія къ нимъ, не могутъ быть выведены изъ общихъ законовъ, управляющихъ явленіями также и неорганической природы. Но это утвержденіе можетъ относиться опять-таки лишь къ общему характеру явленій, а не къ изслѣдованію ихъ причинаго хода въ отдѣльномъ случаѣ; такое изслѣдованіе принципіально отвергается самимъ витализмомъ. Поэтому здѣсь можетъ итти рѣчь лишь о такомъ вопросѣ: встрѣчаются ли среди процессовъ мертвай природы, сводимыхъ нами въ отдѣльныхъ случаяхъ къ механическимъ принципамъ, къ катализитическимъ процессамъ и процессамъ освобожденія, наконецъ, къ химическимъ дѣйствіямъ сродства, такие, которые во внѣшней смѣнѣ явленій отвѣчаютъ по своему общему характеру жизненнымъ процессамъ органическихъ существъ. При этомъ рѣчь будетъ опять итти главнымъ образомъ о тѣхъ трехъ группахъ явленій, о которыхъ мы упоминали уже выше (стр. 14), какъ о специфическихъ органическихъ процессахъ: во-первыхъ, о самосохраненіи организмовъ при постоянной смѣнѣ ихъ частей; во-вторыхъ, о размноженіи посредствомъ самодробленія или продолженія рода, и въ-третьихъ, наконецъ, обѣ измѣненіяхъ состоянія, которая мы называемъ „развитіемъ“, такъ какъ наблюдаемъ при этомъ переходъ отъ состояній болѣе простой къ состояніямъ болѣе сложной цѣлесообразности. Существуютъ ли виѣ жизненного процесса общіе процессы природы, соотвѣтствующіе ему по своимъ виѣшимъ проявленіямъ, или же такихъ не существуетъ?

Если на этотъ вопросъ получится утвердительный отвѣтъ, то встанетъ другой: можно ли конкретно указать такие процессы, которые были бы существенно однородны съ жизненными процессами съ точки зрѣнія природы господствующихъ въ нихъ физико-химическихъ условій. При этомъ само собой понятно, что уже *a priori* нельзя ожидать, чтобы между обоми видами явленій существовало полное равенство: въ противномъ случаѣ процессы неорганической природы уже этимъ самымъ сдѣлялись бы органическими жизненными процессами. Однимъ словомъ, рѣчь можетъ итти лишь о томъ, заключаетъ ли въ себѣ такъ назы-

ваемая неорганическая природа процессы, аналогичные въ своемъ ходѣ жизненнымъ явленіямъ; затѣмъ, встрѣчаются ли среди этихъ процессовъ такие, которые, вслѣдствіе согласованности проявляющихся въ нихъ формъ энергіи, съ достаточной вѣроятностью могутъ разсматриваться, какъ предварительная ступень самихъ жизненныхъ процессовъ.

б. Самосохраненіе и размноженіе организмовъ.

Итакъ, прежде всего разсмотримъ съ этой точки зреінія первое изъ вышеупомянутыхъ специфическихъ жизненныхъ явлений—самосохраненіе организмовъ путемъ обмѣна веществъ и энергій. Въ этомъ направленіи неорганическая природа даетъ массу аналогій, истолкованныхъ уже при удобномъ случаѣ, какъ доказательства всеобщей одушевленности вещей: использовала ихъ, правда, болѣе поэтически-фантастическая, чѣмъ научная натурфилософія. Грандіознымъ примѣромъ устойчивости, далеко превосходящимъ даже устойчивость организмовъ, и аналогичнымъ ей лишь внѣшнимъ образомъ, является, какъ извѣстно, солнечная система. Какъ такую же аналогію въ мініатюрѣ, стоящую, можетъ быть, уже нѣсколько ближе къ устойчивости организмовъ, хотя все-таки остающуюся только внѣшней, можно разсматривать, какъ было замѣчено, самосохраненіе капли противъ нарушающихъ его механическихъ воздействиій¹⁾). Но еще больше подобія съ устойчивостью органическихъ элементарныхъ частей обнаруживаются тѣ самосохраненія химическихъ соединеній, которыхъ поперемѣнно—сначала разлагаются, благодаря контактному воздействию входящихъ съ ними въ соприкосновеніе веществъ, а затѣмъ—снова возстановляются, благодаря освободившемуся такимъ образомъ химическому средству. Такъ, муравыная кислота, какъ извѣстно, разлагается въ присутствіи окисловъ металловъ. Обмѣнъ веществъ въ организмахъ состоитъ тоже въ постоянной смѣшѣ такихъ процессовъ разложенія и возстановленія. Такимъ образомъ, все говорить за то, что при состояніяхъ равновѣсія сложныхъ химическихъ молекулъ, покоящихся на обмѣнѣ съ окружающей средой, мы имѣемъ дѣло не только съ аналогич-

¹⁾ Büttschli, Mechanismus und Vitalismus, 1901, стр. 18 и сл. Важныи паслѣдованія для разрѣшенія вопроса о физическихъ условіяхъ органическихъ образованій формы и строенія содержать труды того же автора: Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma, 1892, и Untersuchungen über Strukturen, 1898. (Съ атласомъ).

ными не виѣшноти явленіями, но и съ такими, которые родственны по существу состояніямъ устойчивости организмовъ, и могутъ быть разсматриваемы какъ ихъ болѣе простыя предварительныя ступени. Фактически съ такой именно точки зрѣнія физіологія уже съ давнихъ поръ разсматривала явленія обмѣна веществъ. Но эта строго причинная точка зрѣнія, конечно, не исключаетъ того, что тѣ же самыя явленія съ точки зрѣнія значенія равновѣсія обмѣна веществъ могутъ быть признаны чрезвычайно цѣлесообразными. Только эта цѣлесообразность такъ же мало, какъ и устойчивость солнечной системы или капли, покоятся на специфическихъ свойствахъ, которыхъ лежали бы виѣ законовъ природы, имѣющихъ всеобщее значеніе: она есть необходимый однозначный результатъ условій, которымъ подчиняется организмъ. И если со смертью организма упомянутое состояніе равновѣсія прекращается, то это зависитъ не отъ того, чтобы отъ организма отдѣлилась специфическая жизненная сила, а отъ того, что условия химического равновѣсія подверглись длительному нарушению¹⁾.

Исходя изъ этихъ соображеній, мы и во второй группѣ цѣлеставящихъ или цѣлестремительныхъ жизненныхъ явленій—въ размноженіи организмовъ путемъ дѣленія или отщепленія специфическихъ зародышевыхъ клѣтокъ—не найдемъ никакой проблемы, которую можно было бы а priori назвать недоступной для механическаго или физико-химическаго изслѣдованія. Въ общемъ морфологическомъ характерѣ этихъ явленій, въ отщепленіи части обладающаго известными качествами цѣлаго, въ ея переходѣ въ болѣе или менѣе самостоятельное образованіе, воспроизводящее качества цѣлаго, въ этомъ типическомъ ходѣ органическаго воспроизведенія повторяются лишь процессы, которые распространены во всей природѣ. По своему формальному характеру эти явленія представляются дальнѣйшимъ примененіемъ принципа устойчивости, поскольку при этомъ отдельная система, расчлененная такъ или иначе на элементы или небольшія группы, не только сохраняетъ самой себя при постоянной смѣнѣ составныхъ частей, но и при расщепленіи на части переносить на послѣднія свои свойства. Такимъ образомъ, какъ учитъ астрофизика, возникшиe изъ отщепленія планетныхъ массъ

¹⁾ Для болѣе детального выясненія этого и слѣдующаго вопроса сравнимо статью: Biologische Probleme. Philos. Stud. T. 5, 1889, стр. 327 и сл. System der Philosophie², стр. 505 и сл.

спутники образуютъ вмѣстѣ съ планетами, къ которымъ они принадлежать, дочернія системы, которая въ малыхъ размѣрахъ повторяютъ расположение и законы движения солнечной системы. Такъ же возникаютъ, путемъ механическаго дѣленія капли, меньшія капли съ такими же свойствами формы и притяженія. Но еще болѣе походятъ на явленія дѣленія и размноженія извѣстные химические процессы, которые мы опять-таки съ полнымъ основаніемъ можемъ рассматривать не только какъ вицѣнія аналогіи, но какъ существенно родственные этимъ явленіямъ и въ этомъ смыслѣ, какъ ихъ предварительныя ступени. Извѣстны ряды полимерныхъ химическихъ соединеній, имѣющихъ свойство расщепляться подъ вліяніемъ соприкосновенія съ такъ называемыми ферментами, на массу членовъ того же самаго ряда, представляющихъ аналогичное, но болѣе простое строеніе. Это можно наблюдать, напримѣръ, на членахъ ряда жирныхъ кислотъ, многоатомныхъ алкоголей, видовъ сахара и т. д. Чѣмъ сложнѣе строеніе членовъ такого ряда, тѣмъ меньше отличаются сосѣдніе члены по своимъ физическимъ и химическимъ качествамъ и тѣмъ легче, поэтому, происходитъ, подъ дѣйствиемъ какихъ-нибудь возстановляющихъ веществъ, возвращеніе къ первоначальному состоянію. Конечно, процессъ размноженія уже въ простѣйшихъ случаяхъ, гдѣ онъ выступаетъ въ формѣ дѣленія клѣтокъ, несравненно болѣе сложенъ, чѣмъ бываетъ обыкновенно, при болѣе извѣстныхъ химическихъ процессахъ, расщепленіе сложной химической молекулы.

Вещества, о которыхъ здѣсь идетъ рѣчь, имѣютъ очень сложное строеніе, которое къ тому же до сихъ поръ не вполнѣ изслѣдовано. Кромѣ того, сами процессы дѣленія, какъ видно изъ удивительныхъ явлений въ ядрѣ и его составныхъ частяхъ, сопровождающихъ процессы дѣленія,—представляютъ, очевидно, такіе химические процессы, которые распространяются на субстанціи различныхъ, хотя и стоящія другъ съ другомъ въ химической связи. Нѣкоторые частичные процессы, повидимому, воздѣйствуютъ иногда на процессы, слѣдующіе за ними, благодаря веществамъ, образующимся при этомъ и дѣйствующимъ, подобно ферментамъ, въ силу контакта. Отношенія эти чрезвычайно усложняются, конечно, при формахъ амфигеннаго, двуполаго размноженія: въ такомъ случаѣ химическія составные части, вызывающія въ силу контакта лишь позднѣйшія стадіи процесса дѣленія, принадлежать совершенно раздѣльнымъ живымъ существамъ. Но какъ бы

колossalна ни была сложность этихъ явлений, они все же образуютъ лѣстницу, которая постепенно приводить къ простейшимъ аналогичнымъ процессамъ дѣленія въ неорганизованныхъ тѣлахъ. Поэтому совершенно неправильно было бы положение, что здѣсь, въ исходномъ пункѣ, еще можно допустить физико-химическое объясненіе, но тамъ, при изслѣдованіи болѣе совершенныхъ формъ, оно принципіально исключено. Большая сложность явлений сама по себѣ еще не представляетъ достаточныхъ оснований для такого предположенія. Простѣйшіе процессы размноженія органическихъ формъ по всемъ даннымъ, доступнымъ нашему наблюдению, включаются какъ по своимъ виѣшнимъ признакамъ, такъ и по внутренней своей природѣ, въ рядъ химическихъ процессовъ расщепленія чрезвычайно сложныхъ соединений. Съ другой стороны, наблюдается почти полная непрерывность при переходѣ низшихъ формъ размноженія въ высшія. Въ этихъ послѣднихъ сами по себѣ уже чрезвычайно сложныя условія такихъ процессовъ расщепленія будутъ усложняться и дальше до степени, которую мы во всякомъ случаѣ не можемъ даже и представить.

Принципіальный вопросъ, какъ таковой, независимъ отъ возможности доказательства въ каждомъ отдельномъ случаѣ. Основываясь на всей связи явлений размноженія между собою и съ родственными процессами неорганической природы, на этотъ вопросъ надо отвѣтить такъ: простѣйшая форма размноженія, дѣленіе органическихъ индивидуумовъ, есть не что иное, какъ морфологическое выраженіе процесса сложнаго химического расщепленія, повторяющагося затѣмъ въ высшихъ формахъ размноженія при все болѣе усложняющихся виѣшнихъ и внутреннихъ условіяхъ. Быть можетъ, сюда присоединятся еще психическая и психо-физическая явленія въ формѣ ощущеній, чувствъ и состояній изъ нихъ влечений, явленія, имѣющія, несомнѣнно, существенное значеніе для общаго пониманія процессовъ. Естественнонаучное толкованіе, однако, игнорируетъ ихъ, такъ какъ оно и здѣсь твердо держится принципа абстракціи отъ субъективныхъ элементовъ опыта. Оно никогда не испытываетъ даже нужды прибѣгать къ нимъ, поскольку остается на строго объективной почвѣ естественнонаучного изслѣдованія. Ибо для послѣдняго процессъ размноженія содержитъ въ себѣ всѣ признаки физико-химического процесса, при которомъ морфологическая и химическая сторона предполагаемыхъ процессовъ расщепленія тѣсно связана другъ съ другомъ.

с. Процессы регенерации.

Такъ называемый „цѣлестремительный“ характеръ нормальныхъ явлений размноженія не служитъ для витализма единственнымъ аргументомъ въ пользу зависимости морфологического развитія отъ телевологическихъ причинъ. Гораздо большее значеніе придается, въ особенности, неовитализмъ извѣстнымъ аномальнымъ явленіямъ, въ которыхъ тѣ же самыя силы, образующія органы, дѣйствуютъ при измѣнившихся условіяхъ въ измѣненной формѣ, которая однако всегда цѣлесообразно приспособляется къ потребностямъ организма. Сюда прежде всего относятся процессы регенерации. Способность замѣнять потерю субстанціи новообразованіемъ утраченныхъ тканей и органовъ представляетъ свойство, общее всей живой субстанціи и лишь принадлежащее различнымъ видамъ въ различной степени, сообразно со степенью ихъ развитія. Способность эта, конечно, не выходитъ за предѣлы, внутри которыхъ явленія дѣленія и размноженія находятъ аналогіи и простѣйшія предварительныя ступени въ химическихъ процессахъ расщепленія мертвой природы. Вызванное извѣй разложеніе комплекса органическихъ химическихъ субстанцій освобождаетъ въ оставшихся субстанціяхъ силы сродства, подобные тѣмъ, которыя развиваются при расщепленіяхъ сложныхъ химическихъ молекулъ, расщепленіяхъ, которыя, какъ мы можемъ заключить, получаются отъ дѣйствія ферментовъ расщепленія, возникающихъ вполнѣ нормально въ ходѣ химическихъ жизненныхъ процессовъ. Въ этомъ нѣтъ ничего странного, что заставляло бы прибѣгнуть къ специфическимъ вспомогательнымъ понятіямъ. Но Густавъ Вольфъ сдѣлалъ интересное наблюденіе, что хрусталикъ, вынутый изъ глаза живого тритона, регенерируется, хотя онъ и совершенно разобщенъ во время развитія съ материнской почвой эктодермы, изъ которой онъ первоначально выростаетъ¹⁾). Въ этомъ, будто бы, выражается цѣлесообразная самопомощь органа, совершенно выходящая за предѣлы обычного процесса развитія, объяснимаго во всякомъ случаѣ физико-химическими условіями. Благодаря разобщенію хрусталика съ его материнской субстанціей, уничтожается связь съ прежними условіями. Но если бы глазъ, по своему строенію изъ частей морфогенетически различного значенія, уподоблялся агрегату вну-

1) G. Wolff, Beiträge zur Kritik der Darwin'schen Lehre, 1898, стр. 69 и сл.

трение не связанныхъ образованій, то соединеніе его частей цѣлесообразно дѣйствующими силами былъ бы не менѣе непонятнымъ. И регенерациія оторванной отъ ея первоначальной связи части была бы поэтому и съ виталистической точки зрења такъ же непонятна, какъ и съ точки зрења физико-химической. Естественный хрусталикъ является, однако, не чуждымъ тѣломъ, какимъ была бы чечевица изъ стекла, а частью живого органа. Поэтому совершенно непонятно, почему онъ не долженъ вмѣстѣ съ послѣднимъ принимать участія и въ условіяхъ равновѣсія и ихъ послѣдствіяхъ, которые въ развитомъ органѣ, какъ и въ каждой другой частичной системѣ организма, должны осуществляться при нормальныхъ процессахъ обмѣна веществъ. Слѣдовательно, этотъ аргументъ поконится на такомъ petitio principii: какая-нибудь часть живого органа стоить съ окружающими ее частями въ физико-химическомъ взаимодѣйствіи, необходимомъ для его частичнаго или полнаго обновленія, лишь постольку, поскольку она уже первоначально была связана съ этими окружающими ее частями. Но такое petitio principii, по всей вѣроятности, ложно. Это ясно уже изъ того, что части органа въ новомъ своемъ положеніи образуютъ такое же физиологически, т. е. физико-химически связанное цѣлое, какъ и въ положеніи, которое они получили при первоначальномъ своемъ образованіи. Никто, конечно, не станетъ сомнѣваться, что во вполнѣ сформировавшемся глазу хрусталикъ можетъ быть обязанъ только химическому взаимодѣйствію съ окружающими его частями тѣмъ равновѣсіемъ между накоплениемъ матеріи и ея разложеніемъ, благодаря которому въ равной степени гарантированъ и отъ атрофіи и отъ чрезмѣрнаго роста. Но въ такомъ случаѣ непонятно, почему дѣятельность тѣхъ химическихъ силъ, которая гарантируютъ равновѣсіе всѣхъ составныхъ частей органа при нормальному обмѣнѣ веществъ, не должна распространяться и на тотъ случай, когда это равновѣсіе нарушено насильственнымъ отрывомъ какой-нибудь группы молекулъ, входящихъ въ составъ цѣлаго. И вообще процессы регенерации едва ли можно мыслить иначе, чѣмъ процессы, которые во всемъ существенномъ идентичны съ процессами нормального обмѣна веществъ. Существуетъ лишь одно различіе: процессы расщепленія и соединенія, происходящіе постоянно при нормальному обмѣнѣ веществъ, односторонне усиливаются благодаря потерѣ субстанціи. Обмѣнъ веществъ и регенерациію нельзя поэтому противопоставлять другъ другу, какъ раздѣльные процессы; надо

всегда помнить, что и нормальный обмѣнъ веществъ есть процессъ регенерациі, и что, наоборотъ, каждая регенерациі, наступающая даже при самыхъ необыкновенныхъ условіяхъ, является процессомъ обмѣна веществъ.

Такъ же, какъ съ регенерацией частей органовъ на материнской почвѣ, первоначально чуждой данной части, обстоитъ дѣло и съ другимъ аргументомъ въ пользу дѣятельности специфическихъ жизненныхъ силъ: съ измѣненіями процессовъ дифференціаціи, составляющихъ эмбріональное развитіе, подъ вліяніемъ внѣшнихъ воздействиій, препятствующихъ нормальному развитію. Такія нарушенія, какъ показали многочисленныи попытки, служатъ, правда, часто причиной фактически появляющихся измѣненій въ образованіи, такъ называемыхъ уродствъ. Нельзя, однако, забывать, что въ этихъ случаяхъ проявляется въ широкомъ масштабѣ саморегулированіе, благодаря которому компенсируются наступающія отклоненія. При такихъ компенсаціяхъ части пластического материала приобрѣтаютъ функцию, совершино не свойственную имъ при нормальному развитіи. Компенсаціи эти, подобно регенерациямъ, тѣмъ шире и съ тѣмъ большимъ успѣхомъ захватываютъ поле, чѣмъ ниже, или, иными словами, чѣмъ менѣе дифференцированы организмы по степени своего развитія, Гансъ Дришъ сдѣлалъ, напримѣръ, такое наблюденіе: онъ подвергъ частичному разрушенію яйца эхинодермы по окончаніи первого дѣленія клѣтки яйца; изъ уцѣлѣвшей части вышла совершенно развитая личинка¹⁾). Этотъ опытъ вмѣстѣ съ другими подобными наблюденіями надъ произвольно произведенными нарушеніями развитія представляетъ интересную параллель къ попыткамъ регенерации. Поэтому и въ опытахъ съ разрушениемъ допущение, что разростаніе части зародыша въ цѣлостный организмъ можно объяснить лишь „витальнымъ“ процессомъ, обусловленнымъ дѣятельностью специфическихъ образующихъ силъ, а не физико-химическими причинами, поконится на *reitio principiis*: именно на предположеніи, что каждый элементъ зародыша предрасположенъ только къ одному направленію физико-химическихъ процессовъ. Если бы морфологические элементы въ причинномъ отношеніи могли мыслиться лишь какъ совер-

¹⁾ H. Driesch, Archiv für Entwicklungsmechanik. T. 8, 1899, стр. 35 и сл.
Сравни также у того же автора: Die organischen Regulationen, 1901, стр. 35 и сл.

шенно самостоятельный единицы, совершенно независимыя отъ окружающихъ ихъ элементовъ, то неизвестно, какимъ образомъ они въ телеологическомъ отношеніи могутъ находиться подъ влияніемъ другихъ элементовъ зародыша. И наоборотъ: если установлено телеологическое отношеніе зародышевыхъ частей другъ къ другу, то невозможно устранить и вытекающаго отсюда слѣдствія, что отдѣльные части должны стоять и въ физико-химическихъ взаимодѣйствіяхъ. Другими словами: элементы, связанные телеологически, необходимо должны и въ причинномъ отношеніи составлять цѣлое, не исключающее, а включающее взаимодѣйствіе частей. Такимъ образомъ, какъ бы ни разсматривать этотъ вопросъ, ясно одно: каждая телеологическая связь требуетъ и связи причинной. Положеніе, гласящее, что какое-нибудь взаимоотношеніе можно объяснить телеологически, но не причинно, приводитъ поэту къ невозможнымъ съ точки зренія естествознанія представленимъ. Положимъ, напримѣръ, что процессы обмена веществъ каждой отдѣльной клѣтки яйца эхинуса (чего не опровергаютъ и виталисты) основаны на химическихъ дѣйствіяхъ средства и физическихъ дѣйствіяхъ диффузіи, а измѣненія этихъ процессовъ вслѣдствіе искусственноаго дѣленія яйца основаны на телеологическомъ принципѣ. Въ такомъ случаѣ или нужно принять, что самъ этотъ телеологический принципъ осуществляется въ физико-химическихъ взаимодѣйствіяхъ элементовъ: тогда онъ былъ бы лишь другимъ выражениемъ причинной связи явлений; или въ этомъ принципѣ пришлось бы видѣть родъ платоновской „идеи“, прообразъ, который, какъ мистическая сила сверхчувственного происхожденія вмѣшивается въ естественные дѣйствія, упорядочивая и измѣняя ихъ. Но современный витализмъ отклоняетъ такія представлія: это видно изъ его энергическихъ выступленій противъ старыхъ виталистическихъ ученій, которыхъ принимали ихъ. Въ такомъ случаѣ ему только остается принять наше первое допущеніе. Но согласно ему, каждая телеологическая связь, принадлежитъ ли она нормальному или такъ или иначе нарушенному развитію, должна быть въ то же время неизменно и причинно, подчиняющейся безграничному значенію общихъ законовъ природы. Или иными словами: разница между телеологическимъ и причиннымъ методомъ не фактическаго характера: она не раздѣляетъ опыта на двѣ изолированныхъ области. Оба метода отличаются другъ отъ друга лишь формально, такъ что каждое телеологическое отношеніе имѣеть въ качествѣ до-

полненія причинную связь и, наоборотъ, каждому причинному соединенію можетъ быть придана, въ случаѣ нужды, телевологическая форма.

д. Явленія развитія. Онтогенезисъ и филогенезисъ.

Затронутыя сейчасть явленія регенерациі и возстановленія утраченныхъ частей зародыша въ смыслѣ образованія органовъ нормального организма, приводятъ непосредственно къ третьей группѣ явленій, которая тоже выставляются какъ доказательство необходимости принятія специфическихъ жизненныхъ силъ. Для этой группы явленій принятие такихъ силъ находитъ нѣкоторое подкрѣпленіе въ самихъ фактахъ, поскольку здѣсь почти совершенно отсутствуютъ подходящія аналогіи какъ въ области неорганической природы, такъ и на предшествующихъ ступеняхъ жизненныхъ явленій. Эта группа состоитъ изъ явленій индивидуального и родового развитія, изъ такъ называемыхъ онтогенезиса и филогенезиса. Нѣкоторое время многие подъ первымъ, подавляющимъ впечатлѣніемъ отъ работы Дарвина думали, что благодаря имъ сдѣланъ по крайней мѣрѣ первый шагъ къ причинному решенію проблемы развитія. Но это было, несомнѣнно, заблужденіемъ. Въ сущности здѣсь проблема индивидуального развитія была лишь сведена къ двумъ другимъ проблемамъ: къ проблемѣ филогенезиса и къ проблемѣ наслѣдственности. Такое сведеніе имѣеть, несомнѣнно, важное теоретическое значеніе. Но, несмотря на это, оно тѣмъ менѣе можетъ быть названо причиннымъ решеніемъ проблемы или даже решительнымъ шагомъ къ нему, что понятіе наслѣдственности такъ же, какъ и чрезвычайно неопределѣленное понятіе приспособленія, посредствомъ котораго Дарвинъ пытался разыскать загадку филогенезиса, прежде всего были телевологическими понятіями. Особенно ясно оказалось это въ томъ, что проблема наслѣдственности постоянно требовала гипотезъ, при помощи которыхъ можно было бы подойти ближе къ причинному объясненію явленій. Не подлежитъ, однако, сомнѣнію, что сдѣлать этого до сихъ поръ не удалось; по крайней мѣрѣ не удалось сдѣлать этого удовлетворительнымъ образомъ. Выставленная теорія или возвращались въ сущности опять къ специфическимъ „цѣлестремительнымъ силамъ“, какъ это случилось съ якобы „механико-физиологическимъ учениемъ о происхожденіи“ Негелі, или же состояли, подобно гипотезѣ Дарвина о „пангенезисѣ“, по суще-

ству лишь въ томъ, что переносили требующее объясненія каче-
ство организмовъ и органовъ на гипотетическія органическія мо-
лекулы и группы молекулъ: къ послѣднимъ надо отнести по-
пытки Вейсмана и другихъ. Но въ дѣйствительности и здѣсь,
въ отношеніи свойствъ органическихъ развитій, прототипа кото-
рыхъ мы не находимъ ни въ одномъ процессѣ неорганической
природы, еще меньше, чѣмъ при проблемѣ обмѣна веществъ и
размноженія, можно попытаться опровергнуть витализмъ упо-
мянутымъ выше способомъ: нельзя считать его опровергнутымъ,
если его отказу отъ настоящаго объясненія противопоставить
таковое. Здѣсь опять можетъ итти рѣчь лишь о такомъ вопросѣ:
исключень ли въ данномъ случаѣ, какъ утверждаетъ витализмъ,
методъ изслѣдованія, связывающій эти неизслѣдованные еще въ
ихъ внутренней связи процессы съ известными физико-химиче-
скими процессами природы; или же, наоборотъ, методъ этотъ,
на основаніи вообще отношений, существующихъ между явле-
ніями онтогенетического и филогенетического развитія и осталь-
ными жизненными процессами, надо рассматривать, какъ совер-
шенно правильный и необходимый. Если вопросъ поставленъ
такъ, то едва ли можно отвѣтить на него иначе, какъ утверди-
тельно въ смыслѣ послѣдняго предположенія. Процессъ воспро-
изведенія въ своей простѣйшей формѣ, въ дѣленіи индивиду-
умовъ на материально и функционально однородныя субстанціи,
имѣеть свою предварительную стадію въ химическомъ расщепленіи
полимерныхъ соединеній. Но, съ другой стороны, нужно твердо
помнить, что въ концѣ концовъ все процессы развитія сводятся
къ большому числу такихъ процессовъ дѣленія, которые видо-
измѣняются въ возрастающемъ масштабѣ только благодаря тому,
что отдѣльные продукты дѣленія принимаютъ часто уклоняю-
щіяся формы, „приспособленныя“, говоря телевологически, къ опре-
дѣляемымъ обстановкою условіямъ самосохраненія. Само это
приспособленіе является несомнѣнно, какъ уже было указано,
телевологическимъ, а не причиннымъ понятіемъ, какимъ боль-
шей частью считаются его біологи—послѣдователи теоріи Да-
рвина. Но телевологическое выраженіе во всякомъ случаѣ не
исключаетъ причинаго объясненія явлений: положеніе, зани-
маемое линннымъ понятіемъ, даже требуетъ такого объясненія.
Вѣдь приспособленіе къ обстановкѣ нельзя мыслить иначе, какъ
физико-химическое воздействіе, которое окружающая среда
производить на живыя субстанціи, и какъ реакцію этихъ

послѣднихъ на такое воздействиe. Реакція эта, какъ бы ее ни представляли, должна во всякомъ случаѣ соотвѣтствовать физико-химическимъ свойствамъ живыхъ субстанцій. *Primum movens* такихъ „приспособленій“ можетъ быть, естественно, двоякимъ. Съ одной стороны, оно можетъ принадлежать окружающей средѣ: такъ, растенія, напримѣръ, измѣняютъ свои качества при перенесеніи ихъ въ другую часть свѣта. Но, съ другой, оно можетъ заключаться и въ самой живой субстанціи: такъ напримѣръ, индивидуумы одного и того же вида могутъ бороться другъ съ другомъ изъ-за пищи и размноженія, и эта борьба, требуя упражненія органовъ, повышаетъ ихъ силы въ опредѣленномъ направлениі. Оба эти вида условій, производящихъ измѣненія, безъ различенія ихъ, объединена Дарвиномъ въ терминѣ „борьбы за существованіе“. Какой-бы видъ условій въ отдѣльности или какую бы комбинацію ихъ мы ни взяли, сами измѣненія всегда остаются физико-химическими процессами. Въ отдѣльныхъ частностяхъ, рассматриваемыхъ въ цѣлостной цѣлесообразной связи, измѣненія эти сводятся къ процессамъ, встрѣчающимся въ той же формѣ и въ неорганической природѣ. Ибо это — отчасти процессы дѣленія составныхъ частей, т. е. такія явленія, въ которыхъ повторяются извѣстныя химические процессы самаго обычнаго свойства. И было бы безсмысленно только потому, что эти явленія составляютъ въ данномъ случаѣ такъ называемый жизненный процессъ, оцѣнивать ихъ совершенно иначе, чѣмъ мы это дѣлаемъ въ тѣхъ случаяхъ, когда они совершились въ томъ же видѣ и съ тѣми же признаками встрѣчаются намъ въ мертвой природѣ. Цѣль явленій, въ которой каждый отдѣльный членъ сводится къ однозначнымъ причиннымъ условіямъ, конечно, не можетъ, какъ цѣлое, подчиняться совершенно другимъ условіямъ, чѣмъ ея части. Поэтому, если бы кто-нибудь ко всѣмъ отдѣльнымъ физико-химическимъ дѣйствіямъ присоединилъ еще специфическое условіе, которое, должно касаться лишь цѣлаго, и влияніе котораго только и можетъ вызвать соединеніе отдѣльныхъ, находящихся въ причинной зависимости, частныхъ процессовъ, онъ сдѣлалъ бы этимъ совершенно не-必需ное предположеніе. Ибо опредѣленный рядъ жизненныхъ процессовъ не является какою-то особенною сущностью, которая присоединялась бы къ отдѣльнымъ, входящимъ въ составъ этого ряда, процессамъ: точно такъ же, какъ сложное движеніе въ пространствѣ при своемъ разложеніи совершенно не требуетъ.

сверхъ тѣхъ элементовъ, на которые такое движеніе можетъ быть разложено, какого-то особеннаго субстрата для движенія, какъ цѣлаго. Если же вышеупомянутое предположеніе примѣнительно только къ части процессовъ природы, именно къ процессамъ живой природы, то такое ограниченіе дѣлало бы данную мысль еще болѣе противорѣчивой. Тѣмъ болѣе, что явленія, которыхъ могли бы дать поводъ къ введенію силъ природы, обладающихъ прорицательными свойствами, встречаются въ дѣйствительности очень часто. Вѣдь явленія развитія въ широкомъ смыслѣ слова являются не чѣмъ инымъ, какъ періодическими процессами, въ которыхъ послѣдовательно за промежуточными состояніями, видоизмененными по формѣ, возвращаются вновь состоянія одинаковыя. Условія для этого налицо вообще тамъ, где процессы освобожденія повторяются чрезъ ровные промежутки времени, такъ какъ освобождающія силы нуждаются въ равныхъ количествахъ времени, чтобы достигнуть требуемой интенсивности. Если мы будемъ мыслить такія освобождающія силы въ формѣ, положимъ, химическихъ ферментовъ расщепленія, которые въ опредѣленномъ количествѣ освобождаютъ рядъ процессовъ и сами въ тоже время обладаютъ способностью возобновляться путемъ химическихъ дѣйствій контакта, то получимъ картину мѣняющихся состояній, которую можно разсматривать какъ общую схему любого хода развитія.

Правда, эти химические процессы освобожденія и обусловленные ими процессы внутри живыхъ субстанцій по большей части еще недоступны нашему познанію. Но именно здесь то и слѣдуетъ предполагать, что явленія морфологического развитія представляютъ собою виѣшнія проявленія этихъ внутреннихъ процессовъ. А въ такомъ случаѣ принципъ, примѣнимый къ послѣднимъ, долженъ быть примѣнимъ и къ этимъ ихъ механическимъ результатамъ: мы говоримъ о принципѣ, по которому каждое данное въ опредѣленный моментъ времени состояніе всегда и прежде всего должно быть выводимо изъ непосредственно предшествующихъ ему условій. Но только сами эти условія въ значительной своей части переходятъ теперь изъ внутренняго состоянія во виѣшнее, такъ какъ процессы роста организма, являющіеся результатомъ химическихъ процессовъ, содержать въ себѣ механическія условія измѣненій формы. Такова и въ дѣйствительности идея, положенная въ основу новѣйшей „механики развитія организмовъ“. Старая морфология понимала подъ „зако-

номъ развитія" типической общей ходъ развитія, толкуемый въ телеологическомъ смыслѣ. Въ противоположность ей, новѣйшая „механика развитія" пытается изъ причинно связанныхъ моментовъ развитія вывести отдѣльные измѣненія формы. Разъ такимъ образомъ поняты отдѣльные ступени послѣдовательного хода развитія, тѣмъ самыми, конечно, дано уже и цѣлое. Идея механики развитія является, такимъ образомъ, полнымъ переворотомъ теоріи типовъ Кювье и Агассиза: первая требуетъ причинного объясненія, исходя изъ послѣдовательности отдѣльныхъ явлений, вторая же—телеологического объясненія, построенаго на идеѣ цѣлаго¹⁾.

с Гносеологическое значение биологического
принципа цѣли.

Виталистическая понятія цѣли отвергнуты. Но это еще не значитъ, конечно, какъ ясно изъ вынесказаннаго (стр. 18), что вмѣстѣ съ этимъ отвергнута, какъ несостоятельная, и телеологическая точка зрѣнія вообще. Наоборотъ, въ области жизненныхъ процессовъ она должна быть признана полезной въ томъ смыслѣ, въ какомъ, какъ видѣли мы выше, телеологические принципы успешно примѣняются въ механикѣ, или въ какомъ принципъ сохраненія энергіи является телеологическимъ принципомъ, въ своей общей формѣ вполнѣ совмѣстимымъ съ механическимъ возврѣніемъ на природу. Это приводитъ насъ къ тому пункту, который составляетъ основное заблужденіе виталистической точки зрѣнія: къ непониманію витализмомъ гносеологического значенія принципа цѣли. Жизненные силы или, какъ называютъ ихъ иногда иѣсколько скромнѣе, телеологическая условія жизненныхъ явлений, должны быть поставлены рядомъ съ причинными моментами естественного процесса. Они должны дополнять эти причинные моменты, иногда даже вмѣшиваться въ нихъ (по крайней мѣрѣ, такое вмѣшательство должно быть допущено), какъ только обычной причинности не достаточно для объясненія фактovъ.

¹⁾ Въ первый разъ, по моему мнѣнію, ясно формулировать принципъ механики развитія W. His въ своемъ трудахъ: *Unsere Koerperform und das Problem ihrer Entstehung*, 1874. Сюда же относятся труды W. Roux—*Gesammelte Abhandlungen zur Entwickelungsmechanik*. Т. 1 и 2, 1893 и многочисленныя работы изъ *Archiv für Entwickelungsmechanik des Organismen*, 1895 сл. Относительно области ботаники, особенно поучительной для механики процессовъ роста, сравп. изложеніе B. Шеффера во 2-мъ томѣ его *Pflanzenphysiologie*², 1901.

Поэтому, эти, такъ называемыя, жизненные силы или телеологическаяя условія должны совершенно такъ же, какъ и причинные, опредѣлять явленія или предшествовать имъ. Иными словами, витализмъ принимаетъ двойную причинность: механическую или физическую, при которой причина и дѣйствіе связаны однозначно, и телеологическую или биологическую, при которой они должны быть связаны многозначно, такъ какъ дѣятельность причинъ приспособляется къ измѣняющимся побочнымъ условіямъ: такъ что телеологическаяя причины при различныхъ условіяхъ могутъ все-таки производить одинаковыя дѣйствія. Такимъ образомъ, механическая причинность является необходимымъ и при данномъ комплексѣ условій неизмѣннымъ сдѣлленіемъ явленій. Наоборотъ, телеологическая причинность представляется какъ бы выборомъ различныхъ средствъ, зависящихъ отъ конечнаго результата. Само собою ясно, что тамъ, где появляется вторая форма причинности, невозможна первая.

То, что обусловлено телеологически, не можетъ быть въ то же время обусловлено и механически. Признакомъ, отличающимъ обѣ эти причинности другъ отъ друга, остается слѣдующій: одна форма, механическая, дѣйствуетъ, какъ говорятъ обыкновенно, „слѣпно“, т. е. она не зависитъ отъ произведеніаго ею дѣйствія; другая же обладаетъ провиденціальнымъ свойствомъ, поскольку въ ней причины зависятъ отъ дѣйствій. Это выступаетъ отчетливо и въ обѣихъ формахъ телесологического возврѣнія на природу, въ которой вышеуказанный характеръ телеологической причины сохранился вполнѣ, чѣмъ въ витализмѣ — въ формахъ теологической и анимистической. Ибо первая усматриваетъ провиденціальность телесологическихъ причинъ въ божественномъ провидѣніи, охватывающемъ всю вселенную; вторая же видитъ ее въ душевныхъ мотивахъ, совпадающихъ съ телесологическими мотивами человѣческой дѣятельности. Витализмъ думалъ, что онъ приблизился къ механическому возврѣнію на природу, что онъ совмѣстимъ съ послѣднимъ: такая увѣренность поколась на томъ, что витализмъ, удерживая формальныя свойства этой провиденціальной причинности, устранилъ свойства, относящіяся къ ея содержанію. Но то, что осталось въ результѣтѣ операциіи, могло быть только чудовищнымъ, противорѣчивымъ понятіемъ, которое, если хорошо вдуматься въ него, можно мыслить въ случаѣ нужды лишь съ помощью иѣкотораго сальто-мортале въ мистической метафизику.

Источникъ этихъ заблужденій лежитъ въ понятіи „телеологической причины“: оно лишаетъ телеологическую связь явлений ея правильного примѣненія: она подчиняетъ телеологическую связь причинной, тогда какъ первая является лишь обращениемъ второй, такъ что причинность и телеология всюду дополняютъ другъ друга. При этомъ дополненіи вопросъ о томъ, примѣнить ли тотъ или другой способъ соединенія или оба вмѣстѣ, зависитъ, конечно, отъ особыхъ отношеній. Причинная связь имѣеть, какъ уже было выяснено выше, преимущество однозначности. Именно этимъ и обусловлено требование примѣненія ея къ объясненію, по возможности, всѣхъ явлений природы. Въ противоположность ей, телеологическая связь съ ея регрессивнымъ движениемъ отъ слѣдствія къ основанію обладаетъ другимъ преимуществомъ: она примѣнима въ безчисленномъ количествѣ случаевъ, гдѣ прогрессивная форма невозможна, такъ какъ наше знаніе условій оказывается недостаточнымъ. Сюда относятся уже многочисленные соединенія мертвой природы, на которыхъ именно и доказываетъ свою плодотворность принципъ сохраненія энергіи, являющейся по существу телеологическимъ. Но въ особенности подходятъ сюда жизненные явленія: это выражается уже въ томъ, что общую связь ихъ, при переходахъ химическихъ энергій въ теплоту и въ механическую работу организма, приходится подчинить принципу сохраненія энергіи, причемъ происходящія въ этихъ случаяхъ измѣненія недоступны шагъ за шагомъ причинному объясненію. Наконецъ, прежде всего сюда надо причислить процессы воспроизведенія и развитія: здѣсь мы, исходя изъ возникающихъ конечныхъ образованій, можемъ телеологически понять предшествующіе процессы; наоборотъ, причинное соединеніе, прогрессивно идущее отъ механическихъ и химическихъ условій къ наступающимъ измѣненіямъ, возможно лишь между отдѣльными членами этихъ такъ многообразно связанныхъ другъ съ другомъ процессовъ. Впрочемъ, и здѣсь телеологический методъ не исключаетъ причинного, а скорѣе требуетъ его. Оба они и въ этомъ случаѣ точно такъ же, какъ и въ практической механикѣ, дополняютъ другъ друга въ томъ смыслѣ, что пониманіе телеологическихъ отношеній не только подготовляетъ пониманіе причинныхъ соединеній, но наряду съ ними сохраняетъ и свою цѣнность. Такъ какъ телеологическое изслѣдованіе является лишь обращениемъ причинного, то, собственно говоря, полное познаніе данной связи получится лишь въ томъ случаѣ, если она изслѣ-

дована въ обоихъ этихъ возможныхъ направленихъ. Могутъ быть случаи, гдѣ регрессивный методъ никогда, или, по крайней мѣрѣ, при настоящихъ условіяхъ, не можетъ быть превращенъ въ прогрессивный. Въ такихъ случаяхъ, само собою разумѣется, никакъ нельзя замѣнить послѣдній методъ первымъ такимъ способомъ, чтобы конечный членъ, изъ котораго должна исходить телеологическая связь, былъ сдѣланъ начальнымъ членомъ причиной, вмѣстѣ съ чѣмъ, многозначность, свойственная только первой связи, переносится на послѣднюю. Эту двойную ошибку дѣлаетъ витализмъ и вообще всякое телеологическое объясненіе явлений природы, стремящееся утвердить свое исключительное право на опредѣленную область. Тамъ, гдѣ мы не въ состояніи выработать окончательного причинного объясненія процессовъ жизни, тамъ упомянутыя нами аналогіи и предварительные ступени являются несовершенной замѣной послѣдняго, по крайней мѣрѣ постольку, поскольку онѣ демонстрируютъ возможность причинного истолкованія сложныхъ процессовъ жизни и въ то же время намѣчаютъ направление, въ которомъ надо искать болѣе глубокаго пониманія этихъ процессовъ. Таковъ въ дѣйствительности путь, намѣченный новой „механикой развитія“. Но одной изъ главныхъ задачъ будущей біологии долженъ было бы быть не переходъ ея въ область витализма, какъ того требуютъ неовиталисты, а дополненіе ея „химіей развитія“ въ томъ направлѣніи, которое вкратцѣ было намѣчено выше.

4. Причинность и телеология психофизическихъ процессовъ жизни.

а. Волевые дѣйствія, какъ основа психофизическихъ процессовъ.

Телеологическое объясненіе явлений природы допустимо лишь въ томъ смыслѣ, что оно должно быть изслѣдованиемъ причинныхъ связей, направленнымъ въ обратную сторону. Но остается все-таки одна область, въ которой, въ видѣ исключенія, обычно склонны признавать за „телеологической причиной“ законное значеніе. Это область тѣхъ психофизическихъ процессовъ жизни, которые въ ихъ эмпириическомъ ходѣ, непосредственно данномъ намъ, начинаются съ психического члена—именно съ сопровождающимъ сильнымъ чувствомъ представлѣнія, называемаго обычно мотивомъ; кончаются же они, пройдя различное число среднихъ членовъ, физическимъ дѣйствіемъ

внѣшнимъ движеніемъ. Это—волевые акты въ томъ широкомъ смыслѣ, въ которомъ они охватываютъ инстинктивныя произвольныя и, наконецъ, вполнѣ сознательныя проявленія (глава XVII, с.). Сюда, такимъ образомъ, включаются всѣ движения, которые выступаютъ предъ нами какъ типичныя формы психофизическихъ процессовъ, начиная съ простѣйшихъ волевыхъ движений одноклѣточныхъ и кончая высшими проявленіями жизни у человѣка. Психологически волевые дѣйствія человѣка образовали, по всейѣмѣрности, основы для созданія понятія причины и цѣли (стр. 26). И они же въ концѣ концовъ представляютъ, повидимому, такія явленія, для которыхъ понятіе „телесологической причины“ сохраняетъ условное значение. За извѣстное исключительное положеніе въ этой области принципа цѣли говорять, казалось бы два основанія. Во первыхъ, волевые дѣйствія не являются чисто физическими процессами: наоборотъ, благодаря своему начальному члену,—представленію цѣли—или, если такового еще не выработалось, благодаря сильно окрашенному чувствомъ ощущенію, сопровождающему какое-либо раздраженіе, они становятся психофизическими процессами. Дѣло письколько, конечно, не мѣняется, если допустить, что такой начальный членъ всегда сопровождается какимъ нибудь физическимъ субстратомъ въ формѣ центрального физиологического перваго процесса. А, во вторыхъ, изученіе волевыхъ процессовъ, повидимому, непосредственно доказываетъ, что въ данномъ случаѣ получаютъ причинное значеніе дѣйствительныя представленія цѣли, а не только трансцендентныя идеи, принятые по аналогіи съ ними. При всемъ томъ эти моменты еще никакимъ образомъ не решаютъ вопроса. Отвѣтъ на него будетъ зависѣть отъ того положенія, которое займетъ такія, стоящія на границѣ физическихъ и духовныхъ процессовъ жизни, психофизическая явленія, если исходить, съ одной стороны, изъ физиологического или естественно-научного, а съ другой—изъ психологического наблюденія. Положеніе этихъ явленій по существу дѣла можно опять разсматривать съ тройкой точки зрѣнія. Во-первыхъ, съ точки зрѣнія непосредственной эмпирической связи фактовъ вообще, къ какой бы области—физической или психической—мы ихъ ни причисляли: эту точку зрѣнія мы назовемъ, для простоты, психофизической. Во-вторыхъ, съ точки зрѣнія исключительного сосредоточенія вниманія на физическихъ процессахъ жизни—съ точки зрѣнія физиологической: ее должна, строго говоря, всегда

принять физиология какъ естественнонаучная дисциплина, основанная на послѣдовательно проводимой ею абстракціи отъ субъективныхъ элементовъ непосредственного опыта. Наконецъ, въ третьихъ, съ точки зрењія соединенія исключительно субъективныхъ фактовъ, принадлежащихъ области представлений и чувствъ — съ психологической точки зрењія.

б. Психофизическое воззрѣніе на волевые акты.

Первою изъ этихъ точекъ зрењія — психофизическою — мы всегда пользуемся не только въ практической жизни, для которой по большей части еще не существуетъ разграничения областей науки, покоящагося на изолирующей абстракціи: проведеніе этой точки зрењія должно было признать правильнымъ въ известныхъ случаяхъ и научное изслѣдованіе. Оно правильно всюду тамъ, где внутри обоихъ, стоящихъ здѣсь въ связи, причинныхъ соединеній, члены того или другого даны намъ лишь неполно: где для ряда физическихъ процессовъ въ качествѣ начальныхъ и промежуточныхъ членовъ мы знаемъ лишь непосредственно психическая переживанія, или, наоборотъ, для психической причинной цѣли въ качествѣ дополняющихъ членовъ намъ известны лишь физиологические процессы или ихъ слѣдствія. Очевидно, такой именно случай — и притомъ въ первой изъ этихъ формъ дополненія — встрѣчается намъ при разборѣ волевыхъ дѣйствій. Первымъ, доступнымъ для физиологического изслѣдованія исходнымъ пунктомъ волевого движенія слѣдуетъ признать центральное первое раздраженіе. Оно, конечно, необходимо требуетъ дальнѣйшихъ физиологическихъ предпосылокъ. Эти предпосылки, однако, пока совершенно не известны намъ; да поскольку можно предвидѣть, онъ и всегда будутъ известны лишь очень неполно. Однако, разматривать эти необходимыя исходныя условія, какъ несуществующія, значило бы, очевидно, поставить физиологическому изслѣдованію недопустимыя границы. Въ данномъ случаѣ мы допускаемъ психической начальный членъ, конечно, вполнѣ сознавая, что здѣсь физиологическое причинное объясненіе переходитъ въ другую область, не адекватную ей непосредственно. Поэтому, имѣя въ виду конечную задачу физиологического анализа, мы прописываемъ этому начальному члену функцию замѣстителя. Такимъ образомъ, возникаетъ „психофизической причинный рядъ“. По общимъ принципамъ естественной причинности онъ, правда, не можетъ

быть окончательнымъ. Но въ этомъ своемъ значеніи замѣстителя онъ можетъ примѣняться до тѣхъ поръ, пока не будетъ возможности замѣнить его физическимъ функциональнымъ отношеніемъ. Даже тамъ, где такое отношеніе должно было бы уже встать на мѣсто „психофизического ряда“, онъ все же будетъ полезенъ, какъ легко доступное непосредственному наблюденію выраженіе этого отношенія. Поэтому такая подстановка допустима во всемъ объемѣ въ тѣхъ областяхъ жизни, въ которыхъ волевые процессы, какъ намъ представляется, вторгаются въ жизненные явленія. О послѣднемъ мы судимъ, основываясь или на свидѣтельствѣ нашего собственного непосредственного опыта, или на характерѣ явленій, данныхъ намъ въ объективномъ наблюденіи. И фактически данные психические моменты вмѣстѣ съ вызванными ими предходящими и остающимися физическими дѣйствіями могутъ считаться вполнѣ законными вспомогательными средствами біологического объясненія: нужно только помнить оговорку, сдѣланную раньше, о томъ, что они являются лишь замѣстителями. Такое біологическое объясненіе, прибѣгающее къ психическимъ исходнымъ и промежуточнымъ членамъ, можно въ извѣстномъ смыслѣ назвать тоже „телеологическимъ объясненіемъ“. Но оно въ двухъ отношеніяхъ существенно отличается отъ телеологическихъ объясненій витализма, и не становится, подобно витализму, въ противорѣчіе съ общими принципами естествознанія. Во-первыхъ, понятіе „телеологической причины“ здѣсь совершенно эмпирическое. Оно заключается не въ произвольномъ перенесеніи послѣдняго дѣйствія причинно связанныхъ процессовъ къ ихъ началу; оно представляетъ фактъ, который, хотя правда и въ психологической формѣ, все же данъ какъ дѣйствительно предшествующій ряду явленій: такимъ образомъ, этотъ рядъ вполнѣ отвѣчаетъ формальнымъ требованіямъ причинного ряда. Поэтому, такія психическая телеологическая причины физическихъ дѣйствій могутъ быть допущены только тамъ, где эмпирическія представленія цѣли вмѣстѣ съ сопровождающими ихъ чувствами или дѣйствительно выступаютъ какъ мотивы вицѣальныхъ движений или могутъ быть съ достаточной вѣроятностью постулированы, на основаніи аналогіи съ дѣйствіями человѣка и высшихъ животныхъ. Ихъ существенное отличие отъ мистическихъ витальныхъ силъ ложной біологической телеологии заключается въ томъ, что они не являются ни неизвѣстными физическими причинами, дѣйствующими по аналогіи съ духов-

шими силами, ни безсознательными, а поэтому эмпирически недоказуемыми, духовными потенциями, ни, наконецъ, трансцендентными творческими идеями, лежащими по ту сторону эмпирической действительности. Если хотятъ понятіе творчества приложить къ органической природѣ, то это, съ точки зрењія естествознанія, возможно сдѣлать только въ томъ смыслѣ, что развитыя формы жизни будутъ разматриваться какъ продукты сам творчества, причиною которого прежде всего являются волевые акты животныхъ существъ.

Второе фундаментальное различіе этого цѣлесообразного дѣйствіяteleологическихъ мотивовъ, управляющихъ влечениями живыхъ существъ, отъ teleologическихъ причинъ витализма станетъ тотчасъ же ясно, если разсмотрѣть имѣющее общее значеніе для волевыхъ процессовъ соединеніе мотива и результата. Психологические мотивы не являются, подобно витальнымъ силамъ, предвосхищениемъ ихъ дѣйствій, которое предполагаетъ, что все проявляющееся въ послѣднихъ уже должно заключаться въ первоначальной идеѣ цѣли: teleологические мотивы—просто причины наряду съ другими. Правда, они придаютъ ходу явленій цѣлесообразный характеръ; но при этомъ самъ teleологій мотивъ въ формѣ представлениія дѣйствующаго существа еще не содержитъ въ себѣ достигнутаго въ концѣ концовъ результата. Животное, упражняющее въ борьбѣ за пищу свои органы, и вслѣдствіе этого водоизмѣняющее ихъ, сообразно съ вѣнчшими условіями, или другое животное, приобрѣтающее постепенно въ борьбѣ за продолженіе рода свойства, которыя способствуютъ его собственному самосохраненію, и вмѣстѣ съ этимъ и сохраненію вида—оба этихъ животныхъ при своихъ поступкахъ, направленныхъ всегда лишь на ближайшій объективный результатъ, не имѣютъ ни малѣйшаго представлениія о томъ, что поступки, имѣвшіе первоначально совершенно иную цѣль, отразятся на нихъ самихъ. Въ другихъ случаяхъ представлениія, сопровождающія мотивы, могутъ, правда, ближе подходить къ своимъ окончательнымъ слѣдствіямъ. Но все же въ этихъ случаяхъ результаты дѣйствій, получившіеся въ непредвидѣнномъ ранѣе обѣмѣ, выходятъ за предѣлы teleологическихъ представлений, содержащихся въ первоначальныхъ мотивахъ и по большей части существующихъ лишь въ формѣ неясныхъ спутниковъ влечений. Эта „гетерогонія цѣлей“, съ которой мы познакомимся ниже какъ съ важнымъ принципомъ психического развитія, примѣнима

прежде всего и къ мотивамъ, участвующимъ въ психофизической причинности процессовъ жизни. Именно здѣсь влечения, порождающія цѣлесообразныя движения, являются въ общемъ неясно сознанными и направленными на самыя неосредственные потребности жизни. Между тѣмъ окончательная слѣдствія этихъ инстинктивныхъ дѣйствій, выходящія далеко за предѣлы жизни индивидуума, ясно представляются объективному наблюденію, какъ органическія образованія, большею частью, правда, совпадающія по своему общему направленію съ первоначальнымиteleологическими мотивами, но въ остальномъ чрезвычайно далекими отъ нихъ. Такимъ образомъ, обычное teleологическое толкованіе, стремящееся привести эти образованія въ соотношеніе съ органической связью всѣхъ жизненныхъ функций, не содержитъ обыкновенно больше ничего изъ того волевого мотива, который, однако, фактически надо признать психофизическимъ причиннымъ моментомъ.

Съ этимъ расхожденіемъ teleологического мотива и достигнутой конечной цѣлью тѣсно связано еще одно положеніе: въ вышеупомянутую психофизическую teleологическую причинность органическихъ влечений многочисленныя чисто физическая условія не только входятъ, но и приобрѣтаютъ во многихъ случаяхъ въ своихъ дѣйствіяхъ характеръ, вызывающей teleологическое толкованіе, такъ какъ въ совмѣстной дѣятельности съ мотивами влечений они какъ бы захватываются teleологической причинностью послѣднихъ. Такъ, прежде всего къ физическому дѣйствію среды нужно отнести, напримѣръ, такой фактъ: въ глубокой водѣ аксолотль сохраняетъ жабры своего первого развитія, и наоборотъ, будучи перенесенъ на сушу, теряетъ ихъ и развиваетъ легкія. Но это чисто причинное дѣйствіе среды было бы невозможно, если бы жажда воздуха, связанная съ общимъ инстинктомъ питания, не поддерживала функцию дыханія при всякихъ обстоятельствахъ, придавая ей лишь каждый разъ направление, опредѣляемое виѣшними условіями.

Въ виду нашего незнанія психическихъ свойствъ низшихъ живыхъ существъ, само собою разумѣется, трудно отвѣтить, какъ далеко за предѣлы несомнѣнныхъ или вѣроятныхъ волевыхъ мотивовъ или влечений, сводимыхъ къ послѣднимъ, можемъ мы расширить значение этого психического начального члена при объясненіи жизненныхъ процессовъ. При включеніи такого члена мы могли бы назвать послѣдніе причинно-teleологическими. Но

все-таки область примѣненія психофизического объясненія жизненныхъ процессовъ надо распространить гораздо дальше границъ, отводимыхъ обычно психическимъ вліяніямъ: не надо забывать, что низшимъ живымъ существамъ свойственны существенные качества элементарныхъ животныхъ организмовъ, и что реакціи, производимыя ими на виѣшнія раздраженія, обладаютъ очень часто вполнѣ яснымъ характеромъ инстинктивныхъ движений, позволяющихъ заключать о наличности ощущеній и сопровождающихъ ихъ чувства. Нѣть ни малѣйшаго основанія рассматривать эти психофизическія реакціи, какъ „бессознательные“, такъ какъ они обладаютъ признаками именно процессовъ сознанія. Единственное различіе заключается въ томъ, что непрерывность процессовъ сознанія у такихъ низшихъ животныхъ существъ, по всей вѣроятности, чрезвычайно несовершенна, такъ какъ она распространяется лишь на короткіе промежутки времени. Мы можемъ, такимъ образомъ, подозрѣвать, что на этой ступени сознаніе относительно „темно“. Но мы уничтожили бы снова предикатъ психического, который мы, на основаніи всего поведенія элементарныхъ организмовъ, должны употреблять по отношенію къ ихъ дѣйствіямъ, если бы мы захотѣли назвать эти дѣйствія „бессознательными“. На самомъ дѣлѣ, понятіе психического явленія, происходящаго по аналогіи съ мотивами сознанія, но въ тоже время бессознательного, совершенно совпадаетъ съ понятіемъ жизненныхъ силъ витализма. Поэтому, между такимъ выведеніемъ процессовъ жизни изъ бессознательной психической дѣятельности и выведеніемъ ихъ изъ трансцендентныхъteleологическихъ идей разница существуетъ, собственно говоря, только въ выраженіи. Это сказывается и въ томъ, что такая анимистическая разновидность витализма раздѣляетъ съ его обычной формой то-же ложное смыщеніе предшествующаго представлениія цѣли съ наступающимъ въ концѣ концовъ цѣлесообразнымъ результатомъ. Для дѣйствительного же анализа, кладущаго въ основу самые процессы сознанія, не можетъ быть ничего яснѣе того, что оба члена teleологического ряда—начальный и конечный—расходятся очень далеко именно на этихъ наиболѣе раннихъ ступеняхъ органическаго развитія. Если какое-нибудь существо въ борьбѣ съ своими врагами и другими препятствіями, мѣшающими удовлетворенію его инстинктовъ, все болѣе совершенствуетъ свои двигательные органы, то достигнутая такимъ образомъ цѣль далеко отстоитъ отъ ближайшихъ teleологическихъ

мотивовъ инстинктовъ, результатомъ постояннаго проявленія которыхъ явились эти слѣдствія.

Въ смыслѣ этого психофизического пониманія органической цѣлесообразности, однимъ изъ самыхъ важныхъ моментовъ для познанія связи процессовъ жизни вообще можно считать конечно, слѣдующій фактъ: въ самомъ началѣ растительное и животное развитіе исходятъ изъ тожественныхъ пунктовъ, причемъ низшіе организмы, а въ теченіе известнаго времени и все организованные элементы обладаютъ на болѣе ранніхъ ступеняхъ развитія животнымъ характеромъ. Пфлюгеръ, исходя изъ наблюдений надъ процессами обмѣна веществъ, уже высказалъ, что растенія являются какъ бы односторонне дифференцированными животными¹⁾. Съ физиологической точки зрѣнія они не являются ни подготовительной ступенью животнаго міра, какъ представляла себѣ старая схематизирующая натурфилософія, ни координированнымъ съ животными царствомъ живыхъ существъ, какъ учитъ систематическая исторія природы. Процессы обмѣна веществъ проиходять во всѣхъ элементарныхъ организмахъ первоначально по типу процессовъ ассимиляціи и разложенія у животныхъ. И реакціи ихъ на виѣнія раздраженія согласуются во всѣхъ существенныхъ признакахъ. Реакціи эти вполнѣ обладаютъ характеромъ животныхъ инстинктивныхъ движений, и какъ слово „animal“ происходитъ отъ слова „anima“, такъ и онъ обладаютъ общимъ типомъ психофизическихъ явлений, т. е. такихъ, которыя сводятся къ психическому начальному члену: при этомъ совершенно бeraзлично, можно-ли элементарные условія ихъ возникновенія, какъ въ простѣйшихъ случаяхъ, свести къ дѣйствіямъ просачиванія, диффузіи и химическихъ силъ, или нетъ. Въ нихъ можно наблюдать саморегулированіе, находящее свою ближайшую аналогію въ тѣхъ проявленіяхъ жизни человѣка и высшихъ животныхъ, которыя связаны съ сознательными ощущеніями, чувствами и инстинктивными движениями. Необходимо только держаться въ этомъ случаѣ всегда той точки зрѣнія, что мотивъ цѣлесообразнаго дѣйствія и его результаты, вообще говоря, никогда не совпадаютъ другъ съ другомъ, въ отдельныхъ же случаяхъ часто могутъ разойтись очень сильно. Тогда будетъ понятно, что, поскольку имѣется лишь первый психологический

¹⁾ Ed. Pflüger, Die teleologische Mechanik der lebendigen Natur, Archiv für die ges. Physiologie, T. 15, 1877, стр. 57, слл.

импульсъ, содержацій такой телеологической мотивъ, постольку цѣлому ряду дальнѣйшихъ явлений можетъ быть приданъ такой же характеръ цѣлесообразности, такъ какъ физическая условія, противодѣйствующія первоначальному мотиву или усиливающія его дѣйствіе, придаютъ конечнымъ результатамъ, въ силу разъ даннаго направленія, такую форму, что они требуютъ телеологического изслѣдованія. Такимъ образомъ объясняется, напримѣръ, такой фактъ: несмотря на то, что у растеній все развитіе формы указываетъ въ гораздо большей степени на виѣшнія условія ихъ возникновенія, тѣмъ не менѣе въ смѣнѣ этихъ условій сказывается вліяніе первоначального психофизического исходнаго пункта; вслѣдствіе этого отношенія организаціи и въ дальнѣйшемъ требуютъ телеологической оцѣнки. У животныхъ психическая вліянія дѣйствуютъ длительнѣе. Отсюда понятны не только большая зависимость ихъ развитія отъ внутреннихъ условій, въ противоположность организаціи растеній, указывающей всюду на виѣшнія формирующая вліянія, но и большее разнообразіе формъ въ цѣломъ, и большая дифференцированность органовъ, въ частності¹⁾.

с. Физіологическое толкованіе психофизическихъ процессовъ жизни.

Психофизической точкѣ зрѣнія на процессы жизни противостоять чисто физіологическая, отмежевавшаяся первою, подъ вліяніемъ разграничения областей науки. Стоя исключительно на почвѣ естествознанія, она выставляетъ тотъ же постулатъ устраненія всѣхъ субъективныхъ содержаній на его опыта, въ силу котораго физика, напримѣръ, отвлекается отъ ощущеній свѣта, тепла, давленія. Чисто физіологической анализъ явлений жизни никогда не можетъ, поэтому, пользоваться инстинктами, волевыми импульсами и т. д. какъ адекватными основаніями объясненія; значеніе онъ можетъ придавать лишь тѣмъ частямъ этихъ явлений, которые остаются, какъ объективные содержанія, послѣ выдѣленія субъективныхъ психическихъ элементовъ. Но, говоря языкомъ физіологии, непосредственно обнаруживающіяся явленія движения могутъ быть выведены лишь изъ

¹⁾ Сравн. болѣе подробное изложеніе: Biologische Probleme I. с. стр. 356 сл.; II System der Philosophie, 2 стр. 529 сл. Сюда же относится статья Б. Шмидта—B. Schmid, der Wille in der Natur, Philos Stud. T. 20, 1902, стр. 308 сл.

физико-химическихъ молекулярныхъ процессовъ внутри живой субстанції (у высшихъ организмовъ внутри специально нервной субстанції), такъ какъ каждый физический процессъ природы долженъ имѣть достататочное основаніе для своего существованія въ сопровождающихъ и предшествующихъ физическихъ-же условіяхъ. Такое физико-химическое, и поэтому въ конечномъ счетѣ механическое объясненіе можетъ имѣть предѣлы. Но ихъ слѣдуетъ рассматривать какъ пробыль лишь нашего познанія, а отнюдь не объективной связи самихъ явлений; ихъ нельзя рассматривать (что съ принципіальной точки зрѣнія было бы тѣмъ же самымъ) какъ внезапный переходъ въ уклоняющуюся отъ обычной и въ этомъ смыслѣ по отношенію къ понятію природы трансцендентную причинность. Такимъ образомъ, само собою понятно, что какъ разъ при простѣйшихъ процессахъ жизни, напримѣръ при движеніяхъ элементарныхъ организмовъ съ мѣста на мѣсто подъ вліяніемъ виѣшнихъ возбужденій, при обусловливающихъ процессы оплодотворенія движеніяхъ растеній и одноклеточныхъ, тѣ же самыя явленія, которые съ точки зрѣнія психофизической имѣютъ характеръ инстинктивныхъ движений, часто могутъ быть въ тоже время объяснены какъ дѣйствія диффузіи, просачиванія и связанныхъ съ ними химическихъ силъ. Правда, и такое объясненіе можетъ охватить лишь отдельные члены связанного ряда явлений. Но вѣдь не надо упускать изъ виду, что цѣлое состоить изъ частей. Поэтому подчеркнутый выше фактъ, что во всей области специфически біологическихъ процессовъ нѣтъ ни одного, который не имѣлъ бы своего аналога и своей предварительной ступени въ области неорганической природы, и особенно въ области типичныхъ процессовъ химическихъ взаимодѣйствій; фактъ этотъ можетъ служить достаточнымъ эмпириическимъ обоснованіемъ такого положенія: съ точки зрѣнія физіологии за каждымъ психофизическимъ толкованіемъ процессовъ жизни стоитъ требование замѣны входящихъ въ нее психическихъ членовъ физическими.

Это требование находитъ свое подтвержденіе еще въ двухъ характерныхъ фактахъ. Во первыхъ, психофизическая точка зрѣнія, при богатыхъ послѣдствіями біологическихъ процессахъ, находитъ поддержку въ непосредственномъ опыте въ общемъ лишь постольку, поскольку дѣло идетъ о происхожденіи определенныхъ измѣненій. Но какъ только какие-нибудь инстинктивныя дѣйствія повторяются и произведенные ими измѣненія скопляются, такъ

ио широкомъ масштабѣ осуществляется тотъ принципъ „механизациіи волевыхъ дѣйствій“, который встрѣтился намъ при развитії воли, какъ важный факторъ этого развитія. (Глава XVII, 2). Волевые дѣйствія оставляютъ послѣ себя длительныя послѣдствія благодаря сопровождающимъ ихъ измѣненіямъ живой субстанціи. Такимъ образомъ эта субстанція приобрѣтаетъ способность какъ на внѣшнія, такъ и на внутреннія, химическія раздраженія, возникающія благодаря процессамъ жизни, реагировать въ такомъ же смыслѣ цѣлесообразно, хотя и безъ сопровождающаго представлениія цѣли. Если бы мы хотѣли принять въ данномъ случаѣ „безсознательное“ представлениіе цѣли, то этимъ мы только перенесли бы общее физіологическое свойство живой субстанціи въ другую область. Ибо весь этотъ процессъ, повсюду лежащий въ основаніи такъ называемаго упражненія, состоитъ очевидно только въ слѣдующемъ: психологической промежуточный членъ, содержащейся первоначально въ психофизическомъ процессѣ, утрачивается; въ то же время связанные съ этимъ членомъ физическія дѣйствія продолжаются, по существу, въ томъ же видѣ, лишь въ иѣсколько облегченной формѣ, благодаря повторенію. Но такъ какъ къ полученнымъ такимъ образомъ механизированнымъ волевымъ процессамъ присоединяются новые сознательные волевые акты, цѣлесообразный характеръ явленій повышается, и въ тоже время эти явленія вступаютъ въ составъ непрерывнаго телесологического ряда, что служить характернымъ признакомъ органическаго развитія.

Съ этимъ связанъ второй фактъ, который вполнѣ основательно можно разсматривать какъ виѣшнее свидѣтельство того, что окончательное решеніе биологическихъ задачъ съ физіологической точки зрѣнія можетъ быть лишь физико-химическимъ, или, въ послѣднемъ счетѣ, механическимъ. Фактъ этотъ заключается въ томъ, что всѣ теоретическія соображенія, касающіяся проблемы, охватывающей всю совокупность органическаго развитія—проблемы наслѣдственности—съ внутренней необходимостью останавливаются на чисто физіологическихъ предположеніяхъ, конечно, если только эти соображенія не доходятъ до платоновскихъ идей, изначального плана творенія или другихъ подобныхъ трансцендентныхъ понятій, а стремятся понять явленія природы изъ самой природы и изъ имманентныхъ ей свойствъ. Многія изъ новѣйшихъ теорій наслѣдственности, правда, сохранили еще слѣды старого витализма въ томъ отношеніи, что физическіе элементы онѣ надѣляютъ тѣми же сложными каче-

ствами, которыми, какъ мы знаемъ, обладаютъ сами организмы; между тѣмъ качества эти можно понять лишь изъ колоссальной морфологической и химической сложности, наблюдалась уже у простѣйшихъ органическихъ формъ. Тѣмъ не менѣе, всякая теорія, становящаяся такъ или иначе на почву естествоиспытанія, стремится перенесеніе свойствъ объяснить непрерывностью субстанціальныхъ элементовъ, обладающихъ опредѣленными физическими свойствами. Проблема наслѣдственности принуждаетъ къ этому именно благодаря тому обстоятельству, что всѣ явленія, относящіяся сюда, абсолютно лишены психическихъ промежуточныхъ членовъ: поэтому къ нимъ такъ же мало можетъ быть примѣнена психофизическая точка зреія, какъ и психическая. Среди явленій индивидуальной жизни всего ближе къ явленіямъ наслѣдственности стоять, очевидно, процессы упражненія, именно въ той стадіи своего развитія, когда они уже механизированы, но продолжаютъ все-таки дѣйствовать по физическимъ условіямъ въ разъ данномъ имъ направленіи цѣли. Такимъ образомъ, то отношение индивидуального развитія къ родовому, которое обычно называютъ повтореніемъ филогенеза въ онтогенезѣ, свою исходную точку имѣть въ противоположномъ процессѣ: въ распространеніи на послѣдующія поколѣнія начинающейся уже въ индивидуальной жизни механизациіи процессовъ, являющихся первоначально психофизическими. Но именно физіологическая свойства живой субстанціи объясняютъ намъ, въ общемъ, что упражненіе опредѣленной функциї повышаетъ функциональную способность, и что съ послѣднимъ явленіемъ связаны обратные воздействиа функциї на субстратъ, благодаря которымъ онъ получаетъ способность ко все болѣе совершеннымъ отправленіямъ.

Всѣ процессы воспроизведенія, въ концѣ концовъ, сводятся къ процессамъ расщепленія, при которыхъ въ продуктахъ расщепленія въ общемъ сохраняются свойства материнскихъ субстанцій. Отсюда очевидно, что проблема наслѣдственности является чисто физіологической проблемой совершенно въ томъ же смыслѣ, въ какомъ такою проблемою является вышеназванный процессъ механизациіи функций въ индивидуумѣ. Всѣдѣствіе этой связи процессовъ наслѣдственности съ процессами упражненія, у первыхъ изъ нихъ можно было бы, конечно, на первый планъ поставить функциональные моменты, тогда какъ въ господствующихъ теоріяхъ, какъ правило, исключительно выставляются субстанціальные. Но одинъ только переносъ субстанціи самъ по

себѣ никогда не можетъ объяснить, какимъ образомъ одни физические процессы воздѣйствуютъ на другіе подобные же послѣдующіе. Здѣсь одинъ процессъ можетъ только примыкать къ другому процессу, а субстанціальная измѣненія, возникающія какъ результаты процессовъ, будутъ понятны лишь на основаніи измѣняющихъ ихъ процессовъ, какъ и въ простыхъ механическихъ и химическихъ реакціяхъ¹⁾.

б. Психологическая точка зре́нія.

Послѣднею точкою зре́нія, возникающею въ результатаѣ анализа психофизическихъ процессовъ жизни, въ противоположность чисто физиологической, является психологическая. Здѣсь, какъ вообще всюду, она дополняетъ естественнонаучную точку зре́нія: она разсматриваетъ именно тѣ субъективные элементы опыта, которые физиологический методъ исключаетъ изъ своего объясненія объективнаго бытія и его процессовъ, и свою задачу видитъ въ томъ, чтобы изъ соединенія этихъ элементовъ понять всю совокупность непосредственнаго опыта, въ этой своей непосредственности относящагося къ самому воспринимающему субъекту. Такимъ образомъ, психологическая точка зре́нія становится такой же цѣлостной, какъ физиологическая. Но такъ какъ она всюду касается непосредственныхъ содержаній сознанія, то она въ то же время во всѣхъ своихъ частяхъ конкретна и наглядна. Она конкретна, поскольку она всюду содержитъ лишь отдельные факты, данные нашему восприятію. Она наглядна въ широкомъ смыслѣ этого слова, поскольку она направлена на данное намъ въ опытѣ безъ всякихъ логическихъ абстракцій и ограниченій. Въ этомъ отношеніи она противоположна физиологии, которая, какъ естественнонаучная дисциплина, имѣть задачей устранить субъективные элементы восприятія и удерживаетъ, какъ данное въ наглядномъ представлениі, только его формальныя составныя части—пространство и время: въ качествѣ же матеріального содержанія объективной дѣйствительности ей остаются лишь абстрактныя логическія положенія. Психологическая точка зре́нія отличается и отъ психофизической: психофизический анализъ принимаетъ физиологическую точку зре́нія, такъ какъ психические

¹⁾ Болѣе подробно по этому поводу сравн. Biologische Probleme, I. c. стр. 367. смл. System der Philosophie, стр. 542 слл.

промежуточные члены имѣютъ для него лишь значеніе замѣстителей. Наоборотъ, чисто психологическое толкованіе береть явленія во всей ихъ непосредственной, наглядной дѣйствительности. Такимъ образомъ, при изученіи волевыхъ дѣйствій на мѣсто раздраженія нервовъ, мышечныхъ движений и ихъ дальнѣйшихъ объективныхъ послѣдствій становятся только слѣдующія другъ за другомъ двигательные представленія вмѣстѣ съ чувствами, ощущеніями, а также и представленіями цѣли, предшествующими дѣйствію въ качествѣ мотивовъ,--т. е. все составныя части, являющіяся непосредственными содержаніями сознанія. Эти содержанія, съ своей стороны, образуютъ опять связное цѣлое, состоящее изъ болѣе или менѣе правильныхъ основаній и слѣдствій. Такимъ образомъ, здѣсь получается чисто психологическая причинная связь, являющаяся, подобно физиологической,—гомогенной. Насколько физиологическое и психологическое толкованіе сходятся въ томъ, что каждое изъ нихъ стремится къ строго проведенному обособленію, настолько же они отличаются другъ отъ друга уже общими формальными свойствами обоихъ причинныхъ рядовъ, возникающихъ вслѣдствіе такого обособленія. Представимъ себѣ, что удалось бы ходъ волевого акта совершенно разложить на его физические элементы, замѣнивъ ими всѣ психические вспомогательные члены, свойственные психофизической точкѣ зрѣнія. Въ такомъ случаѣ исходный и конечный пункты такого процесса были бы, правда, связаны однозначно посредствомъ всѣхъ промежуточныхъ членовъ и сопровождающихъ ихъ побочныхъ условій, но эту связь возможно было бы мыслить всегда лишь какъ чисто причинную. Соединеніе конечнаго пункта съ началомъ ряда, свойственноеteleologическому принципу, было бы возможно лишь послѣ фактическаго прохожденія этого ряда согласно съ общимъ свойствомъ teleologической связи, характернымъ признакомъ которой и является это обращеніе причинной связи. Весьма существенно отличается отъ этого психологическая связь между мотивомъ и результатомъ: правда, и здѣсь въ мотивѣ содержится еще не дѣйствительный результатъ, но за то этотъ мотивъ уже заключаетъ въ себѣ направление, въ которомъ движется причинный рядъ, обусловливающій результатъ. Въ этомъ смыслѣ каждое психологическое соединеніе непосредственныхъ содержаній сознанія является въ одно и то же время и причиннымъ, и teleologическимъ рядомъ: и teleologическимъ рядомъ оно является не только въ общемъ, регрессив-

номъ смыслъ, примѣнимомъ ко всей причинности природы въ цѣломъ, но и въ томъ прогрессивномъ смыслѣ, въ какомъ сама цѣль дѣлается причиной и, какъ таковая, предшествуетъ дѣйствію. Правда, эта цѣль, предшествующая въ формѣ мотива, и здѣсь не является тождественною съ дѣйствіемъ и потому для причинности и въ этомъ случаѣ остается область дѣйствія, выходящая за предѣлы причинности цѣли. Но въ то же время именно изъ этого расхожденія постановки цѣли и результата получается въ психологической области телесологическое сужденіе. Ибо оно всюду стремится, съ одной стороны, сравнить результатъ съ мотивами, которые содержать въ себѣ направленіе къ этимъ результатамъ, а съ другой, оцѣнить мотивы съ точки зрѣнія ожидаемыхъ результатовъ. Такимъ образомъ, возникаетъ свойственная психологической области оцѣнка, которая въ силу упомянутыхъ условій сама возможна опять таки въ двойной формѣ—субъективной и объективной. Субъективная оцѣнка судить о мотивахъ по ихъ естественнымъ послѣдствіямъ: она является поэтому оцѣнкой образа мыслей, и, поскольку образъ мыслей прежде всего опредѣляетъ цѣнность личности,—оцѣнкой личности. Наоборотъ, объективная оцѣнка измѣряеть результаты дѣйствій по ихъ значенію для общихъ мотивовъ и цѣлей человѣческой дѣятельности вообще: поэтому, она принимаетъ во вниманіе образъ мыслей и личность лишь посредственно, поскольку первый является исходнымъ пунктомъ, а послѣдняя носительницей всѣхъ цѣлесообразныхъ дѣйствій. Эта оцѣнка результатовъ, въ виду нигдѣ не прерываемой связи человѣческихъ цѣлей, направляется всегда прежде всего на слѣдствія дѣйствій, исходя изъ той точки зрѣнія, что каждый результатъ самъ въ свою очередь является источникомъ новыхъ мотивовъ и такимъ образомъ вліяетъ на все развитіе духовной жизни. Всякое развитіе опредѣляется въ сущности идеей совершенствованія, а слѣдовательно и идеей цѣнности. Поэтому родиной самой идеи развитія является область духовнаго развитія. Изъ этой области она перешла на внѣшній міръ и здѣсь прежде всего на тѣ процессы природы, которые стоятъ всего ближе къ духовному развитію, т. е. на процессы жизни. Но и въ этомъ направленіи психологическая и физическая причинность являются не устрашающими, а лишь дополняющими другъ друга формами познанія. Обѣ они только принадлежать различнымъ, дополняющимъ другъ друга точкамъ зренія на одно и тоже содержаніе опыта.

Глава двадцать вторая.

Принципы психологіи.

1. Понятіе души.

а. Субстанція души.

Съ начатковъ миѳологического мышленія вплоть до современныхъ системъ философіи красной нитью проходить возрѣніе, что все, что мы ни переживаемъ, наши представлениа, чувства и воля, возникаютъ изъ дѣйствій самостоятельнаго существа. Это существо отлично отъ нашего физического бытія, хотя и связано съ нимъ временно или постоянно. Миѳологическое мышленіе считаетъ это существо духомъ или демономъ и соединяетъ съ нимъ своей страхъ и свои надежды. Философія уже давно превратила этотъ миѳологический образъ въ понятіе субстанціи души. И вмѣстѣ съ тѣмъ устранила изъ него всѣ атрибуты, которыми надѣлила фантазія свое представление души. Философія удержала въ этомъ понятіи только тѣ качества, которые представлялись логическому мышленію существенными и поэтому постоянно цѣнными. Такими являются—самостоятельность по отношенію къ тѣлу и неизмѣнное пребываніе при смѣнѣ какъ внутреннихъ душевыхъ состояній, такъ и отношеній къ виѣшнему физическому миру. Въ этомъ значеніи понятіе субстанціальной души сохранилось въ существенныхъ чертахъ неизмѣннымъ, начиная съ Платона и кончая Декартомъ и современной философіей, несмотря на всѣ перемѣны возрѣній. Правда, философія уже давно встрѣтила трудности отчасти въ метафизическому толкованіи этого понятія, отчасти въ приложеніи его къ опыту. Устранить эти трудности, основываясь на самомъ понятіи субстанціи, считали возможнымъ двумя путями. Или заявляли: существуетъ лишь одинъ родъ субстанцій—тѣла. Всякое душевное явленіе по существу тѣлесно: чтобы понять его связь, надо свести его къ физическому процессу. Или же говорили: существуетъ лишь одна субстанція—духовная. Сами тѣла—не что иное, какъ представлениа одного или многихъ духовъ. Кто не хотѣлъ идти ни по одному изъ этихъ путей, тому оставался открытымъ еще третій. Въ такомъ случаѣ рѣшали: ни матерія, ни духъ не существуютъ вообще, какъ самостоятельныхъ субстанцій. На самомъ

дѣлѣ есть лишь одна субстанція, сверхчувственная по своей природѣ. Матерія и духъ—лишь ея способы проявленія, отдѣленныя другъ отъ друга, но въ то же время связанныя во всѣхъ своихъ проявленіяхъ. И это возврѣніе могло вылиться въ двойкую форму. Или принималось, что эту сверхчувственную субстанцію возможно мыслить лишь выраженной въ единомъ безконечномъ существѣ: такова субстанція Спинозы. Или же утверждали, что она существуетъ въ безконечномъ количествѣ простыхъ существъ; ихъ взаимоотношенія породили явленія, которыхъ мы называемъ матеріальнымъ и духовнымъ міромъ: таковы субстанціи Лейбница. Гербартъ придалъ имъ окончательную простѣйшую формулировку: онъ принимаетъ существованіе непространственныхъ, качественно абсолютно простыхъ субстанцій, такъ называемыхъ „реаловъ“. Ихъ сосуществование, смотря по обстоятельствамъ, должно представляться намъ физическимъ или духовнымъ міромъ. Эти послѣднія цѣльныя построенія понятія субстанціи имѣютъ между собою общую черту, которая въ то же время отличаетъ ихъ отъ смутныхъ и фантастическихъ миѳологическихъ зародышей этого понятія: они порождаютъ абстрактную и трансцендентную миѳологію, являющуюся прямой противоположностью дикой миѳологіи древности въ томъ смыслѣ, что она, стремясь удовлетворить теоретическое мышеніе, помимо своего желанія сводить на нѣть практическія требованія, которымъ субстанція души обязана и своимъ возникновеніемъ, и своей живучестью.

Въ абсолютной, безконечной субстанціи Спинозы личность, какъ преходящій модусъ бытія, исчезаетъ, а простая душа Гербата дѣлается лишеннымъ содержанія понятіемъ, какъ только прекращается ея совмѣстное существованіе съ простыми субстанціями ея тѣла. Такимъ образомъ, обѣ эти наиболѣе послѣдовательныя конструкціи философскаго понятія приводятъ къ его уничтоженію. Субстанція въ нихъ переходитъ изъ міра реального въ сверхреальный. Что же осталось въ результатаѣ, когда эта сверхреальная субстанція сама была устранина, послѣ того какъ миѳологизація явленій переселилась въ область трансцендентнаго? Осталась сама дѣйствительность, какъ связанный процессъ. Этимъ была достигнута точка зреінія естествознанія: оно придаетъ понятію субстанціи значеніе лишь гипотетического вспомогательного средства для объясненія явленій. Къ этому же выводу, съ своей точки зреінія, пришла и психологія: на мѣсто субстанціи души она поставила понятіе актуальности души.

б. Актуальная душа.

Понятіе актуальной души, правда, моложе представлениі специфической душевной субстанціи, появление котораго надо отнести еще ко времени миѳологического мышленія. Однако, и оно все-таки не совершенно ново. Для мотивовъ, которые породили его, чрезвычайно характерно, что въ первый разъ въ ясно формулированномъ видѣ понятіе актуальной души появилось въ тотъ моментъ, когда была предпринята первая серьезная попытка разработки психологіи, какъ науки. Произведеніе Аристотеля о душѣ—это первая по временіи система психологіи, является въ то же время первой, опредѣлившей душу, какъ „цѣлестремительную актуальность живого тѣла“. Такимъ образомъ, она понимала душу, не какъ отдѣльную отъ тѣла субстанцію, а какъ совокупность самихъ жизненныхъ процессовъ. При этомъ, правда, еще недоставало необходимаго точнаго опредѣленія границъ специально психической сферы.

Но въ своей метафизикѣ и теологии Аристотель все-таки ни могъ обойтись безъ самостоятельной душевной субстанціи: поэтому въ концѣ психологіи онъ все же ввелъ ее посредствомъ одного изъ тѣхъ искусствъ построеній понятій, которымъ онъ создавалъ такъ артистически. Душѣ, какъ актуальности живого тѣла, онъ противопоставилъ высшую изъ „силъ души“, дѣятельный разумъ, какъ актуальность самой души. Такимъ образомъ, въ формѣ этой душевной потенціи высшаго порядка Аристотель снова создалъ самостоятельное, отдѣлимое отъ тѣла существо. Для болѣе поздней эпохи, стоявшей совершенно подъ вліяніемъ философіи Аристотеля, это дало возможность такъ связать актуальность и субстанціальность, что каждой изъ нихъ пользовались тамъ, где было нужно. Это отношеніе осталось руководящимъ вплоть до послѣдняго времени. Даже грандіозный переворотъ, вызванный механическимъ міровоззрѣніемъ эпохи Возрожденія, не произвелъ въ этомъ отношеніи никакихъ существенныхъ перемѣнъ.

И когда Декартъ, подъ вліяніемъ этого міровоззрѣнія, назвалъ душой въ истинномъ смыслѣ слова лишь *νοῦς τοιητικός*, мыслящій разумъ, а низшія проявленія души отнесъ къ механическому ходу физическихъ процессовъ, то вышло изъ этого только одно: и онъ, и его послѣдователи сохранили эту трансцендентную субстанцію души лишь для метафизики; тамъ же,

гдѣ дѣло шло обѣ описаніи дѣйствительныхъ душевныхъ процессовъ, они дѣйствовали совершенно въ смыслѣ принципа актуальности.

Наконецъ, рѣшительный ударъ нанесъ субстанціи души Кантъ: онъ послѣдовалъ за ней въ ея сокровенное, метафизическое убѣжище, онъ вскрылъ ложность доказательствъ, которыми такъ называемая раціональная психологія пыталась укрѣпить ее. Такимъ образомъ, въ области психологіи Кантъ пришелъ къ выводамъ эмпірической ассоціативной психологіи Давида Юма, который прямо называлъ душу „пучкомъ представлений“. Самъ Кантъ, правда, не сказалъ еще этимъ своего послѣдняго слова. Его истиннымъ намѣреніемъ было, собственно говоря, только перенести субстанцію души опять въ ту область, изъ которой она совершило неправильно, по его мнѣнію, попала въ эмпірическое учение о душѣ: въ область практической, религіозной вѣры. Такимъ образомъ, это понятіе завершило повидимому кругъ своихъ блужданій: оно снова возвратилось къ своему начальному значенію: изученіе же душевныхъ процессовъ освободилось отъ него. Но и на этомъ не кончилось философское саморазложеніе этого понятія души.

Спекулятивное мышеніе, слѣдовавшее за Кантомъ и достигшее своего кульминаціоннаго пункта въ философіи Гегеля, самымъ категорическимъ образомъ оспаривало повсюду право на существованіе, „вещей въ себѣ“, выдавали ли онѣ себя за метафизическія предѣльныя понятія или за практическіе постулаты: оно видѣло въ самомъ феноменальномъ мірѣ раскрытие абсолютнаго бытія. Такимъ образомъ, субстанція души была изгнана и изъ послѣдняго своего убѣжища. Исторія для этой философіи не была больше только преходящимъ зреющимъ, получающимъ смыслъ и значеніе лишь благодаря стоящему въ глубинѣ таинственному высшему міру, предъ которымъ она разыгрывается; пѣтъ, она была полной участницей самого безконечнаго мірового движения, въ которомъ все дѣйствительное стоитъ въ разумной, подчиняющейся вѣчнымъ законамъ, связи. Подобно тому и индивидуальная душа, какъ непосредственная связь самихъ душевныхъ переживаній, означала для этой философіи часть безконечной дѣйствительности мірового духа, часть, почерпающую все свое значеніе только изъ своей собственной актуальной дѣйствительности.

Правда, картина этого дѣйствительного міра, въ которомъ

совпадали и бытіе, и становленіе, и явленіе, эта величественная картина, набросанная философией романтики, была въ концѣ-концовъ однимъ изъ тѣхъ романтическихъ мечтаній, которая истиинную дѣйствительность замѣняютъ фантастической. Ибо философія романтизма черпала не изъ источника жизни: она считала нужнымъ сначала разбить это жизненное цѣлое на части, чтобы затѣмъ снова создать изъ нихъ цѣлое. Вмѣсто того, чтобы понять законы природы и духа изъ ихъ собственныхъ дѣйствій, она задалась цѣлью построить ихъ по вынужденнымъ и искусственнымъ нормамъ виѣшне строго абстрактной, внутренне дико-фантастической логики: въ цѣломъ она дѣйствовала при этомъ произвольно, въ отдельныхъ случаяхъ часто съ гениальной интуиціей, но не рѣдко насиливалась факты дѣйствительности. Нигдѣ это непосильное предпріятіе не обнаружило своей слабости такъ очевидно, какъ именно въ тѣхъ двухъ областяхъ, которая всюду образуютъ основу здравой философіи: въ натурфилософіи и въ психологіи. О первой теперь нечего и говорить. Въ психологіи же вся работа новой философіи состояла лишь въ распределеніи старыхъ понятій способностей по шаблону трехчленной искусственной діалектики. Собственно говоря, психологія блистала здѣсь своимъ отсутствиемъ. Психологія способностей, по крайней мѣрѣ, хотя пыталась при анализѣ той или другой „способности“ дать описание нѣкоторыхъ сложныхъ явлений. Какъ ни недостаточно было такое описание, оно все же по мѣрѣ силъ производилось этой психологіею. Здѣсь же удовлетворялись виѣшней, ничего не говорящей схемой. Несмотря, однако, на всѣ эти заблужденія, философія романтики и для психологіи произнесла свое слово освобожденія: всѣмъ, кто хотѣлъ слышать, она громко и настойчиво заявляла, что все духовное развитіе, а следовательно душевые процессы — актуальность, непосредственно пережитая дѣйствительность, и что сущность и явленіе духа одно и то же, и лишь постольку имѣютъ различное значеніе, что подъ сущностью мы понимаемъ правильно познанную связь самихъ явлений.

Такимъ образомъ, прошлое развитіе философіи подготовило теперешнее пониманіе психологической задачи. Ассоціативная философія эпохи просвѣщенія разматривала душу, какъ „пучокъ представлений“: благодаря этому, она придала связи душевной жизни ложное интеллектуалистическое толкованіе; посредствомъ вымученной поверхностной ассоціативной схемы она выразила эту связь далеко не удовлетворительно. Но вмѣстѣ съ этимъ, она

энергически подчеркивала, что предметомъ эмпирической психології всегда и вездѣ является дѣйствительная душевная жизнь, а не какая-то скрытая за нею трансцендентная субстанція. Спекулятивная философія романтики перенесла въ дѣйствительность духовныхъ развитій сущность духа: при этомъ она безъ всякаго вниманія прошла мимо истинныхъ задачъ психології и поэтому свое зданіе наукъ о духѣ построила въ воздухѣ. Но за то тѣмъ шире и полнѣе освѣтила она актуальность происходящаго и выставила ее и для психології, какъ основное воззрѣніе будущаго. Современная психологія снова развиваетъ эти тенденціи, дошедшия до нея двумя столь различными путями. Ея задача—усвоить истину, которую содержать оба эти направленія и избѣжать тѣхъ заблужденій, въ которыхъ они запутались. Эти заблужденія, несмотря на все свое различие, коренятся въ обоихъ случаяхъ въ одной и той же ошибкѣ. Дѣйствительному ходу вещей противопоставляется внѣшний схематизмъ, къ которому и пригоняется такъ или иначе этотъ ходъ. Будетъ-ли то схематизмъ эмпирическій или логическій — безразлично. Въ первомъ случаѣ онъ ложенъ, потому что основанъ на не выдерживающемъ критики анализѣ опыта, предпринятомъ безъ удовлетворительныхъ методовъ и вспомогательныхъ средствъ; во второмъ — потому что является внѣшнимъ порядкомъ не самихъ явлений, а общихъ и неопределенныхъ понятій, въ которыхъ до-научная психологія формулировала въ словахъ свои размышенія по поводу душевой жизни.

Современная психологія ставитъ себѣ задачей не конструкцію дѣйствительности душевой жизни на основаніи поверхностныхъ обобщеній; она стремится анализировать эту дѣйствительность во всѣхъ ея проявленіяхъ и, по возможности, съ помощью точныхъ методовъ. При этомъ она, конечно, можетъ пользоваться только тѣмъ понятіемъ души, согласно которому душа есть не что иное, какъ сами душевые переживания. Она примѣняетъ въ данномъ случаѣ совсѣмъ не новое понятіе души: имъ въ сущности пользовались всегда, когда такъ или иначе стремились ближе подойти къ фактамъ душевой жизни. Всякая такая попытка, начиная съ Аристотеля, всегда приводила къ одному: субстанція души исчезала, какъ метафизический орнаментъ, совершенно бесполезный для дѣйствительного познанія душевой жизни; на помощь регулярно призывали ее лишь тогда, когда психологія начинаяла переходить за границы своей собственной области.

Существует лишь одинъ вопросъ, въ которомъ, по крайней мѣрѣ по мнѣнію многихъ психологовъ и философовъ, субстанція души имѣть нѣкоторое значеніе и для психологіи: это—вопросъ объ отношеніи тѣла и души. Дѣйствительно, эта проблема всегда была главной ареной, на которой пытались помѣряться силами различныя гипотезы субстанціи. Здѣсь же поэтому лежитъ также и рѣшеніе вопроса, является ли принципъ актуальности единственнымъ принципомъ психологіи, или, быть можетъ, при решеніи послѣднихъ вопросовъ, где соприкасаются психологія и метафизика, онъ долженъ уступить свое мѣсто субстанціи души.

с. Единство тѣла и души.

Существуютъ двѣ точки зреінія, съ которыхъ можно разсматривать отношеніе тѣла и души: первая есть точка зреінія практическаго жизненнаго опыта, вторая—точка зреінія научнаго анализа явлений. Обѣ онѣ, понятно, не должны быть смѣшиваемы другъ съ другомъ. Менѣе, можетъ быть, понятно, но не менѣе необходимо, чтобы найденное научнымъ анализомъ въ концѣ концовъ согласовалось съ практическимъ жизненнымъ опытомъ; такимъ образомъ, наука и жизнь не должны вырабатывать двухъ совершенно различныхъ мировоззрѣній, противорѣчащихъ другъ другу. Правда, данные, полученные путемъ научнаго анализа, будутъ всегда представлять для обычнаго жизненнаго опыта нѣчто новое и своеобразное, и часто жизненный опытъ долженъ будетъ соглашаться на поправки и дополненія, вызванныя результатомъ этого анализа. Но данные науки могутъ впасть лишь въ видимое противорѣчіе съ фактами практической жизни: при этомъ дѣло можетъ идти въ дѣйствительности не о фактахъ, а лишь о болѣе или менѣе преходящихъ мнѣніяхъ. Благодаря этому не только жизнь, но и наука получаютъ руководящую нить. Тамъ, где выводы науки не совмѣстимы съ практическимъ жизненнымъ опытомъ, наука съ полнымъ основаніемъ должна предположить, что не опытъ жизни, а она сама находится на ложномъ пути. И, въ дѣйствительности, такой взглядъ является максимой, которой всегда слѣдовала положительная наука. И тамъ, где повидимому дѣло обстояло не такъ, это въ концѣ концовъ оказывалось лишь обманчивой видимостью. Быть можетъ, не существовало никогда научнаго возврѣнія, которое при первомъ своемъ появлениі казалось бы въ глазахъ толпы болѣе противорѣчащимъ практи-

ческому жизненному опыту, чѣмъ система Коперника. Но впослѣдствіи оказалось, что это возрѣніе, считавшееся сначала столь многими парадоксальнымъ, на самомъ дѣлѣ гораздо полнѣе вошло въ практическій опытъ, чѣмъ предшествовавшее ему міровозрѣніе Птоломея.

Въ отношеніи практическаго жизненнаго опыта къ проблемѣ тѣла и души нельзѧ ни минуты сомнѣваться. Въ сущности, эта проблема не является даже и проблемой для него: что тѣло и душа связаны другъ съ другомъ, для него является непосредственнымъ фактомъ дѣйствительности. Они связаны другъ съ другомъ въ томъ смыслѣ, что душевная жизнь составляетъ просто часть явлений, изъ которыхъ состоитъ то, что мы называемъ живымъ и, въ то же время, чувствующимъ и ощущающимъ тѣломъ. Цѣлостная связь этихъ и всѣхъ вообще, такъ называемыхъ, тѣлесныхъ свойствъ представляется намъ противорѣчіемъ такъ же мало, какъ и соединеніе геометрической формы, блеска и преломленія свѣта въ какомъ нибудь кристаллѣ. Естественнымъ и первоначальнымъ пониманіемъ, сохраняющимъ въ то же время свое значеніе для практическаго возрѣнія на жизнь, является поэтому учение о единстве души и тѣла. Даже въ тѣхъ раннихъ міѳологическихъ представленияхъ, изъ которыхъ развилась затѣмъ позднѣйшая субстанція души, мы встрѣчаемся снова съ этимъ взглядомъ. Души умершихъ, тѣніи и духи, разсматриваются въ нихъ не какъ безтѣлесныя существа, а только какъ повторенія реальныхъ одушевленныхъ существъ. Фантазія міѳологического мышленія надѣляетъ ихъ только нѣкоторыми тѣлесными и душевными качествами, которая не свойственны, или по крайней мѣрѣ, свойственны не совсѣмъ въ томъ же видѣ, живымъ существамъ.

Но учение о единстве тѣла и души—это ясно уже съ самаго начала,—не принадлежитъ къ разряду тѣхъ взглядовъ, которые, подобно міросозерцанію Птоломея, съ теченіемъ времени исправляются наукой и замѣняются другими, болѣе удовлетворяющими также и практическимъ жизненнымъ потребностямъ. Наоборотъ—именно тѣ фантастические образы міѳологической фантазіи, которые раздѣленію тѣла и души, казалось, находили нѣкоторый субстратъ въ мнимомъ опыте, постепенно разсѣиваются подъ совмѣстнымъ вліяніемъ философіи и науки. А на мѣсто ихъ становится то единство, которое какъ разъ необходимо зреющему жизненному опыту: это единство не только имѣетъ значеніе непосредственно данного и никогда не разрушимаго представлениія

для нашей деятельности, но остается неустранимой предпосылкою и для науки. История, право, наука о государствѣ, теорія и критика литературы и искусства — все они вездѣ имѣютъ дѣло съ цѣлымъ человѣкомъ, хотя и придаютъ большее значеніе то той, то другой сторонѣ его, смотря по природѣ тѣхъ жизненныхъ процессовъ, которые составляютъ предметъ ихъ изученія. Поэтому и выраженіе „науки о духѣ“ нужно понимать лишь въ смыслѣ этого преимущественнаго изученія такихъ сторонъ бытія и происходящихъ въ немъ измѣненій, которая принадлежать психической сферѣ жизни. При этомъ, разумѣется, никакъ не подвергается сомнѣнію единство тѣла и души: наоборотъ, его всюду стараются принять во вниманіе, придавая, при разсмотрѣніи отдѣльныхъ областей духовной жизни, значеніе естественнымъ условіямъ ея.

Этимъ же сказано, что, если естествознаніе и психологія и пользуются абстракціей психической или физической стороны жизненныхъ процессовъ шире, чѣмъ остальная отрасли науки — въ особенности изъ стоящихъ ближе къ практической жизни, какъ таковой, — они, однако, отнюдь не имѣютъ при этомъ намѣренія подвергнуть сомнѣнію единство тѣла и души, остающееся вообще основаніемъ нашего практическаго и теоретического міросозерцанія. Единственно, что они могутъ сдѣлать и что они дѣйствительно дѣлаютъ, сводится къ слѣдующему: поскольку естествоиспытатель остается въ своей строго специальной области, онъ абстрагируетъ отъ тѣхъ качествъ объектовъ, которыхъ относятся къ такъ называемой духовной сторонѣ вещей; психологъ тоже пытается слѣдовать его примѣру, но идетъ въ обратномъ направленіи. При этомъ уже при естественно-научномъ изслѣдованіи выясняется, что такой односторонней абстракціи абсолютно нельзя провести строго, такъ какъ фактическое единство тѣла и души является въ данномъ случаѣ непреодолимымъ препятствиемъ. Еще яснѣе всегда оказывается это при психологическомъ изслѣдованіи.

Итакъ, это единство не предположеніе, которое мы вносимъ въ опытъ; это самъ опытъ, котораго мы не можемъ уничтожить всѣми нашими абстракціями и раздѣленіями областей науки. Но въ такомъ случаѣ встаетъ вопросъ, въ чёмъ же находится свое оправданіе это раздѣленіе тѣлесныхъ и душевныхъ свойствъ вещей, раздѣленіе, которое все же имѣется на лицо, которое проведено чрезвычайно широко естествознаніемъ, а въ известной

степени, по крайней мѣрѣ, и психологіей. На это прежде всего надо отвѣтить, что это право можно вывести лишь изъ условій его возникновенія. Раздѣленіе естествознанія и психологіи, въ концѣ концовъ, возникло изъ того же принципа раздѣленія труда, которому вообще обязано своимъ существованіемъ обособленіе наукъ. Физическая и химическая явленія, или право и государство, общество и исторію тоже нельзя свести къ совершенно различнымъ субстратамъ вещей; все они лишь отвѣчаютъ различнымъ точкамъ зреінія, съ которыхъ мы въ одномъ случаѣ разматриваемъ явленія природы, а въ другомъ тѣ или иные сложныя формы духовной жизни. Подобно этому и физические, и психические процессы нельзя отнести къ различнымъ субстанціямъ только на томъ основаніи, что ихъ обособленія требуетъ научный анализъ. Правда, въ данномъ случаѣ раздѣленіе отчасти, можетъ быть, болѣе глубоко, чѣмъ въ упомянутыхъ выше областяхъ, соприкасающихся другъ съ другомъ; оно, однако, не становится отъ этого принципіально инымъ. Именно потому - то особенно важно вспомнить въ данномъ случаѣ о тѣхъ условіяхъ, при которыхъ происходило научное раздѣленіе труда; иначе мы рискуемъ безъ всякаго основанія уничтожить границы отдѣльныхъ областей, или наоборотъ, провести границы тамъ, где ихъ не должно существовать. Можно съ увѣренностью сказать, что раздѣленіе естествознанія и психологіи произошло не по тѣмъ основаніямъ, по которымъ, напр., ботаника отдѣлилась отъ зоологии, а также и не по тѣмъ, которые обусловили, напр., раздѣленіе науки о правѣ — съ одной, и о государствѣ — съ другой стороны. Не существуетъ такихъ объектовъ, которые назывались бы тѣлами. рядомъ съ другими, которые назывались бы духами, аналогично тому, какъ существуютъ растенія и животныя. Психическая свойства такъ же мало можно приписывать всѣмъ формамъ физического бытія, какъ и право нельзя считать институтомъ, проникающимъ всѣ государственные формы. Несомнѣнно поэтому, что точка зреінія, которая если и не обусловила первоначально упомянутаго фундаментального раздѣленія, то во всякомъ случаѣ дала ему на долгое время оправдание, является совершенно своеобразной, нигдѣ больше не встрѣчающейся. Эту точку зреінія можно легко опредѣлить, если только исходить не изъ психологіи, какъ обычно дѣлаютъ, а изъ естествознанія. Послѣдняго обыкновенно не дѣлаютъ только потому, что естествознаніе съ давнихъ поръ считаются такъ твердо обоснованнымъ, что относительно

его задачъ не можетъ, будто бы, вообще существовать никакого сомнінія, тогда какъ психологія совсѣмъ не такъ увѣрена въ своихъ. Обычный результатъ въ такомъ случаѣ таковъ: предметомъ психологіи дѣлаются если не самое метафизическое понятіе души, то по меньшей мѣрѣ „внутренний опытъ“, или „содержаніе сознанія“, или что-нибудь подобное. Какъ будто существуетъ дѣйствительно какой-то внутренний опытъ, объективно отличающійся отъ вѣшняго, или какъ-будто предметы естествознанія не принадлежатъ тоже къ „содержаніямъ сознанія“! Поэтому очевидно и въ данномъ случаѣ, какъ и въ другихъ, цѣлесообразнѣе переходить отъ извѣстнаго къ неизвѣстному, или менѣе извѣстному, а не наоборотъ. Наиболѣе извѣстнымъ здѣсь являются задачи естествознанія. Поэтому исходя изъ этихъ задачъ легко будетъ установить, въ чёмъ заключается ихъ отличіе отъ задачъ психологіи и въ чёмъ, такимъ образомъ, состоитъ собственная задача послѣдней?

Именно подчеркнутая выше общая мысль, что въ концѣ концовъ и естествознаніе имѣетъ дѣло съ извѣстными „содержаніями сознанія“, можетъ привести насъ здѣсь къ его опредѣленію, объясняющему его отдѣленіе отъ психологіи. Содержанія сознанія, въ широкомъ смыслѣ слова, являются предметомъ обѣихъ дисциплинъ. Поэтому то, что раздѣляетъ ихъ, не можетъ быть этимъ содержаніемъ, какъ таковымъ. Различіе, стало быть, можетъ заключаться лишь въ различной точкѣ зрѣнія, съ которой обѣ дисциплины разсматриваютъ содержанія сознанія. Эта точка зрѣнія въ дѣйствительности уже ясно намѣчена для естественно-научной стороны изслѣдованія: естествознаніе считаетъ областью своихъ изысканій „вѣшній міръ“—конечно, включая сюда и собственное тѣло воспринимающаго субъекта. Этимъ уже сказано, что естествознаніе отвлекается отъ всего того, по возможности устраниетъ все то, источникомъ чего являются не представляемые нами объекты вѣшняго міра, а какія-нибудь свойства воспринимающаго субъекта. Но вопросъ о томъ, что имѣеть такое субъективное происхожденіе, а стало быть, что должно быть выдѣлено изъ объектовъ, какъ таковыхъ, естествознаніе решаетъ всегда собственной властью: оно исключаетъ, какъ субъективное, все, что дѣлаетъ невозможнымъ свободное отъ противорѣчій объясненіе объективныхъ явлений природы. Поэтому оно устраниетъ качество ощущеній, какъ субъективную видимость, и пытается свести послѣднюю къ

ся объективнымъ субстратамъ. Поэтому оно исключаетъ, далѣе, чувства и аффекты, какъ совершенно не относящіеся къ объективно происходящему. Такимъ образомъ, ему остаются, какъ мы видѣли выше, только пространственно-временные процессы, рядъ многообразныхъ движений и ихъ взаимоотношений: для нихъ мы должны, правда, мыслить всегда еще зрителя, но этотъ зритель не можетъ уже вліять на нихъ и видоизмѣнять ихъ. Въ этомъ смыслѣ явленія, остающіяся естествознанію, какъ данные ему объекты, представляютъ для него дѣйствительныя „вещи въ себѣ“: конечно, ихъ надо понимать не-какъ метафизической субстанціи, а какъ пространственно-временные и, следовательно, наглядные субстраты воспринятыхъ явленій. Сводя эти явленія къ ихъ субстратамъ, естествознаніе въ послѣдней инстанції, конечно, нуждается въ гипотетическихъ вспомогательныхъ понятіяхъ. Это обстоятельство должно было бы всегда напоминать ему о томъ, что объекты его изслѣдованія никогда не содержать полной дѣйствительности, а всегда только дѣйствительность, какъ она представляется на основаніи упомянутой фундаментальной абстракціи. Наоборотъ, правило, что воззрѣнія науки, какъ бы далеки они ни были отъ воззрѣній непосредственной дѣйствительности практической жизни, никогда все же не должны противорѣчить ей, сохраняетъ все свое значеніе. Больше того, естествознаніе, давая свободное отъ противорѣчій объясненіе явленій природы, устраняетъ тѣмъ самимъ то противорѣчіе, въ которое часто впадаетъ самъ съ собою обычный жизненный опытъ.

Такимъ образомъ, задача естествознанія совершенно определенно состоитъ въ слѣдующемъ: она охватываетъ все содержаніе опыта, но при этомъ отвлекается отъ всѣхъ тѣхъ элементовъ, которые принадлежать воспринимающему субъекту, какъ таковому. Отсюда прямо вытекаетъ и задача психологіи: она имѣть своимъ предметомъ какъ разъ тѣ элементы, которые устраняются и необходимо должны устраиваться естественно-научною абстракціею. Психологія, поэтому, имѣть дѣло не съ другимъ міромъ или не съ другимъ субстратомъ, чѣмъ естествознаніе: ея содержаніе составляетъ тотъ же цѣлостный, нераздѣльный міръ опыта. Но это опытъ, пережитый самимъ воспринимающимъ субъектомъ. Поэтому всѣ объекты, которые составляютъ предметъ естественнонаучного изслѣдованія, снова появляются и въ психологіи; но они разсматриваются здѣсь съ существенно

иной точки зрѣнія. Ботаникъ разсматриваетъ дерево съ точки зрѣнія его физико-химическихъ свойствъ, его объективныхъ процессовъ жизни, его развитія и его генетическихъ отношеній къ родственнымъ формамъ. Для психолога же оно является пространственнымъ представлениемъ, состоящимъ изъ ощущеній опредѣленной свѣтлости и качества, возбуждающимъ физическая и элементарная эстетическая чувства и т. д. Поступокъ человѣка для физиолога состоитъ изъ нѣкоторой координированной суммы мышечныхъ сокращеній, произведенныхъ ими движений скелета и освобождающихъ ихъ периферическихъ и центральныхъ нервныхъ раздраженій. Съ психологической же точки зрѣнія, это — волевой процессъ, который, какъ процессъ аффективный, начинается характерными чувствами и оканчивается вѣшнимъ представлениемъ, сопровождаемымъ ощущеніями въ суставахъ и мышцахъ. И психологъ не ограничивается при этомъ констатированиемъ воспринятаго, какъ даннаго: онъ тоже пытается разложить его на его факторы и условія. Но эти факторы и условія остаются для него всегда опять таки субъективными, непосредственно пережитыми содержаніями сознанія. Такимъ образомъ, говоря коротко, естествознаніе имѣть предметомъ цѣлостный, всеобъемлющий міръ опыта исключительно съ точки зрѣнія объектовъ, психологія же тотъ же самый міръ изучаетъ съ точки зрѣнія воспринимающаго, чувствующаго и обладающаго волею субъекта. Психологія должна оставаться вѣрной тому же правилу, что и естествознаніе: она должна освѣщать то, что содержится въ непосредственномъ практическомъ жизненномъ опыѣ, должна разсѣживать всѣ неясности и противорѣчія, встрѣчающіяся въ немъ, но никогда сама не должна впадать въ противорѣчіе съ нимъ. Такимъ образомъ, естествознаніе и психологія взаимно дополняютъ другъ друга въ этомъ своемъ стремлении служить дѣйствительной жизни. Что жизнь содержитъ въ себѣ какъ единое, разъ данное, то они разсматриваютъ съ различныхъ точекъ зрѣнія, анализируя его поэтомъ въ различныхъ направленіяхъ и отчасти по различнымъ методамъ. Но обѣ дисциплины исходили изъ единства дѣйствительнаго: у этого единства должны онъ въ концѣ концовъ снова встрѣтиться. Никогда не должны онъ вступать въ противорѣчіе не только съ дѣйствительной жизнью, но и другъ съ другомъ. И гдѣ, повидимому, возникло такое противорѣчіе, тамъ его слѣдуетъ разсматривать какъ вѣрный признакъ того, что или обѣ дисциплины, или одна изъ нихъ идутъ ложнымъ путемъ.

Это требование приобретаетъ, естественно, свое специфическое значение прежде всего при тѣхъ объектахъ нашего изслѣдованія, которые въ то же время сами являются субъектами, т. е. воспринимающими, чувствующими и дѣйствующими существами, и которые вслѣдствіе такого соединенія свойствъ мы можемъ назвать психофизическими организмами. Для нашего непосредственного восприятія тѣло и душа составляютъ въ этомъ случаѣ одно существо, а не различныя. Но раздѣленіе научныхъ задачъ примѣняется и къ нимъ. И поэтому мы разлагаемъ ихъ жизненные процессы на физические и психические. Процессы обѣихъ этихъ категорій всегда вступаютъ въ взаимоотношенія другъ съ другомъ. Поэтому къ нимъ примѣняется точка зрѣнія, которая не привнесена заново, а съ необходимостью возникаетъ именно изъ тѣхъ первоначальныхъ абстракцій, изъ которыхъ вышли сами естественнонаучная и психологическая точки зрѣнія. При изученіи явлений природы, а поэтому и физическихъ жизненныхъ явлений намѣренно отвлекаются отъ психическихъ процессовъ. Отсюда само собою понятно, что изъ этихъ объективныхъ процессовъ, лишенныхъ ихъ субъективной стороны, никогда не могутъ быть выведены сами субъективные качества. То же самое можно сказать и про обратное: невозможно изъ психическихъ переживаній, какъ таковыхъ, вывести физические процессы жизни. Тѣло и душа представляютъ собою единство, но они не идентичны, не равны другъ другу, они только связанныя другъ съ другомъ свойства живыхъ существъ. Уже для практическаго воззрѣнія на жизнь ни одна изъ обѣихъ сторонъ не сводима на другую: тѣмъ болѣе этого не можетъ быть для науки, послѣ того, какъ она познала, что точки зрѣнія тамъ и здѣсь принципіально разнятся другъ отъ друга. Объекты, послѣ того какъ ихъ понятие опредѣлено на основаніи строгой абстракціи отъ субъекта, никогда не могутъ сами сдѣлаться этимъ субъектомъ. Точно также и субъектъ, съ своей стороны, никакъ не можетъ считать своими собственными продуктами объекты, познанные въ ихъ независимой природѣ. Но вслѣдствіе такого принципіального раздѣленія задачъ, для науки возникаетъ вопросъ, лежацій далеко отъ практическаго воззрѣнія на жизнь, для кото-раго еще не существуетъ этого раздѣленія. Это слѣдующій вопросъ: какъ понимать отношенія между обѣими категоріями— между явленіями, рассматриваемыми съ точки зрѣнія естествознанія только объективно, и явленіями, которыя психологія

со своей точки зрѣнія разсматриваетъ только субъективно, послѣ того какъ первое проанализировало весь опытъ со своей, а вторая со своей точки зрѣнія?

д. Эвристический принципъ психофизического параллелизма.

На поставленный выше вопросъ, само собою разумѣется, не надо искать отвѣта съ точки зрѣнія какого-нибудь метафизического принципа. Это вопросъ исключительно опыта, совершенно въ томъ же смыслѣ, въ какомъ явленія природы и душевные процессы сами въ концѣ концовъ являются фактами опыта. Для наивнаго жизненнаго опыта этого вопроса еще не существуетъ: для него тѣлесное и душевное являются буквально такими же существующими качествами извѣстныхъ вещей, какъ, напримѣръ, цветъ и вѣсъ какого - нибудь тѣла.

Но для науки данный вопросъ выдвигается: она познала цветъ, вѣсъ и другія объективныя качества, какъ разнообразно связанныя другъ съ другомъ или могущія переходить другъ въ друга формы проявленія одного цѣтого же субстрата. Но достигнуть подведенія душевныхъ процессовъ подъ ту же точку зрѣнія общей закономѣрности природы она, разумѣется, никогда не можетъ: вѣдь, чтобы получить понятіе этого объективнаго субстрата, она прежде всего абстрагировала именно отъ этихъ процессовъ. Фактически опытъ уже давно научилъ насъ, что извѣстныя явленія, принадлежащія къ объективной группѣ физическихъ процессовъ, стоять въ правильныхъ отношеніяхъ къ другимъ явленіямъ, являющимся для насъ непосредственными субъективными переживаніями. Если лучъ свѣта попадаетъ на нашу сѣтчатку, вызываетъ въ ней опредѣленные фотохимические процессы, которые въ видѣ раздраженій передаются центральному органу, то мы ощущаемъ свѣтъ и цветъ. Если наступаютъ опредѣленные сосудодвигательные, дыхательные и мимические симптомы, указывающіе на общее возбужденіе какой-нибудь центральной области, мы переживаемъ состояніе, называемое аффектомъ и т. д. Во всѣхъ этихъ случаяхъ не можетъ быть рѣчи о томъ, что одни, такъ называемые физические члены процессовъ, превратились въ другіе, психические, такъ какъ со строго естественнонаучной точки зрѣнія совершенно не существуетъ психической стороны явленій. Изъ ощущенія голубого цвета, какъ такового, нельзя вывести длину волны соответственного цвета и произведенное ими

фотохимическое действие на сътчатку. Точно также справедливо и обратное: изъ длины волиъ и изъ первыхъ процессовъ въ сътчаткѣ и въ зрительномъ центрѣ нельзя вывести субъективнаго ощущенія голубого цвета. Такимъ образомъ, для этихъ отношеній физическихъ и психическихъ процессовъ жизни съ внутренней необходимостью выдвигается эвристический принципъ, находящій свое выраженіе въ такомъ положеніи: всюду, где существуютъ правильныя отношенія между психическими и физическими явленіями, оба рода явленій не тождественны другъ съ другомъ и не способны превращаться одинъ въ другой, ибо они сами по себѣ несравнимы, но они соподчинены другъ другу такъ, что известнымъ психическимъ процессомъ правильно соответствуютъ опредѣленные физические или, выражаясь образно, можно сказать: оба ряда процессовъ „идутъ параллельно другъ другу“. Это обозначеніе, которое мы сохранимъ, разъ уже оно введено, правильно, несомнѣнно, лишь на половину. Оно, правда, вполнѣ мѣтко опредѣляетъ, что обѣ группы явленій, между которыми установлено опредѣленное соотношеніе, не тождественны другъ съ другомъ; но оно не выражаетъ того, что они несравнимы другъ съ другомъ, такъ какъ абстракціи, лежащія въ основѣ всѣхъ понятій субстрата явленій природы, исключаютъ возможность этого. Съ этой абсолютной несравнимостью объективныхъ понятій природы и непосредственныхъ субъективныхъ переживаній связано еще одно обстоятельство: естествознаніе вынуждено, благодаря этимъ абстракціямъ, ввести понятіе общаго объективнаго субстрата явленій природы, для обозначенія котораго оно, правда, совершенно въ иномъ смыслѣ, пользуется прежнимъ метафизическимъ понятіемъ „субстанції“; съ точки зрѣнія психологии это понятіе не имѣть рѣшительно никакого права на существование именно потому, что оно совершенно перешло въ понятіе абстрактныхъ объектовъ¹⁾.

Такимъ образомъ, принципъ психофизического параллелизма совершенно не является метафизическімъ принципомъ. Это тѣмъ болѣе необходимо подчеркнуть, что фактически существовали, да и теперь существуютъ метафизическая ученія, къ которымъ обычно примѣняется тотъ же терминъ. Когда Декартъ пытался завоевать всю натурфилософию для механическаго міро-

1) Сравни по этому поводу приведенное выше (стр. 30) замѣчаніе о мотивахъ этого естественнонаучнаго образованія понятій.

воззрѣнія, онъ отнюдь не вывелъ изъ этого тѣхъ слѣдствій, которыя могъ бы получить, если бы опредѣленно представилъ себѣ логическія основы этой абстракціи: наоборотъ, онъ перенесъ понятія неизмѣнности и постоянства, выработанныя для матеріальной субстанціи, и на старое понятіе субстанціи души. Онъ по-пытался только сохранить специфическую особенность послѣдняго понятія тѣмъ, что качества обѣихъ субстанцій противопоставилъ другъ другу одновременно и какъ противорѣчащія, и какъ противоположныя: матерія опредѣлялась, какъ протяженная, но не мыслящая субстанція, душа,—какъ мыслящая, но не протяженная. Наоборотъ, въ вопросѣ о взаимоотношениі обѣихъ субстанцій онъ остановился на представлѣніи непосредственнаго единства тѣла и души, представлѣніи, которое онъ нашелъ въ практическомъ воззрѣніи на жизнь, хотя, въ сущности говоря, оно совершенно не соотвѣтствовало произведенной имъ естественнонаучной абстракціи. Огюда совершенно неизбѣжно получилось противорѣчіе: съ одной стороны, душа опредѣляется, какъ безусловно непространственное существо, а съ другой—она не только пространственно локализована, но и связана съ механизмомъ матеріальныхъ процессовъ движения. Такимъ образомъ, она дѣлалась въ сущности матеріальнымъ атомомъ, который въ видѣ исключенія долженъ быть обладать качествомъ „мышленія“.

Противорѣчіе этого скрытаго материализма не укрылось уже отъ учениковъ великаго философа-математика. Сначала они пытались разрѣшить его очень несовершенно въ формѣ такъ называемаго „окказіонализма“. Его можно назвать первой формой „метафизического параллелизма“. По мнѣнію окказіоналистовъ, тѣло и душа совершенно различны другъ отъ друга, и потому не могутъ воздѣйствовать другъ на друга: для этого необходимо „сверхъестественное содѣйствіе“. Такимъ образомъ, отношение между обѣими субстанціями устанавливается высшая субстанція, Богъ, сотворившій ихъ. Отношеніе это выражается въ томъ, что въ тѣлѣ каждый разъ происходятъ процессы, адекватные душевнымъ и vice versa. Такимъ образомъ, душевые и тѣлесные процессы протекаютъ „параллельно“, но параллелизмъ этотъ обусловленъ непрестанно повторяющимся чудомъ. Тенденція всей послѣдующей метафизики и была направлена именно къ тому, чтобы превратить чудо въ однократное и въ то же время такъ построить это понятіе, чтобы само чудо исчезло и превратилось въ разумную, болѣе того—логически неизбѣжную

необходимость. Эту проблему она пыталась разрешить двоякимъ способомъ: болѣе строгимъ логическимъ, который, однако, въ то же время совершенно потерять подъ ногами почву дѣйствительности; и болѣе примирительнымъ, идущимъ на встрѣчу требованіямъ дѣйствительной жизни, но за то и болѣе произвольнымъ и, по существу, болѣе фантастическимъ. Первое изъ решений принадлежитъ Спинозѣ, второе—Лейбницу. Оба решения представляютъ вторую форму метафизического параллелизма: въ томъ, что касается специально ихъ отношенія къ данной проблемѣ, они, будучи по виѣшности различными, по существу тожественны. У Спинозы матерія и духъ разнородные, но совершенно согласующіеся другъ съ другомъ атрибуты одной субстанціи: каждому материальному бытію или состоянію соответствуетъ идея этого бытія или состоянія, и наоборотъ. Поэтому душа является представлениемъ связанныаго съ нею живого тѣла, тѣло же—объективной реализацией своей идеи. У Лейбница душа и монады тѣла—сами по себѣ однородныя существа, поэтому они находятся въ предустановленной гармоніи другъ съ другомъ. Въ обоихъ случаяхъ, такимъ образомъ, физические и психические процессы протекаютъ „параллельно“ другъ другу. Только метафизическая предпосылки, изъ которыхъ выводится это положеніе, отклоняются одна отъ другой. Для картезіанца Спинозы тѣло и душа остаются еще непосредственно данными субстанціями; онѣ только выдѣляются на фонѣ безконечной сверхчувственной субстанціи. Лейбницъ движется по пути къ идеалистическому міровоззрѣнію. Поэтому для него обѣ субстанціи являются, собственно говоря, духовными, душами, которая именно потому и находится во виѣшней гармоніи, что согласуются внутренне. Но и въ томъ, и въ другомъ случаѣ это соотвѣтствіе всякому психическому процессу физическаго, какъ его подобія или предустановленного параллельного процесса, и наоборотъ, является a priori необходимымъ метафизическими міровыми закономъ. Такъ какъ тѣламъ въ душевной области соотвѣтствуютъ представлениа, то духовная сторона вещей дана въ представленияхъ такъ же, какъ ихъ естественные качества даны въ тѣлахъ, изображеніями которыхъ являются представлениа.

Изслѣдованіе психофизическихъ процессовъ жизни, вытекающее какъ слѣдствіе различныхъ точекъ зрѣнія, естественно-научной и эмпирико-психологической, абсолютно не имѣть ничего общаго съ этимъ метафизическими параллелизмомъ. Наоборотъ,

во всѣхъ существенныхъ пунктахъ оно составляетъ прямую противоположность этому параллелизму. Едва ли послѣ всего вышеизложеннаго необходимо еще разъ подчеркивать это. Тѣ, которые живутъ больше въ прошедшемъ, чѣмъ въ настоящемъ философіи, и незнакомы съ точкою зреянія современной психологіи, постоянно смѣшиваютъ эвристической съ метафизическимъ принципомъ параллелизма. Поэтому мы еще разъ подчеркнемъ здѣсь существенные пункты разногласія между обѣими точками зреянія: 1) Метафизический параллелизмъ связанъ съ гипотезой субстанції: при этомъ безразлично, склоняется ли онъ къ толкованію ея въ формѣ двухъ различныхъ субстанцій или въ формѣ единой субстанціи съ различными атрибутами. Наоборотъ, эвристический принципъ параллелизма данъ вмѣстѣ съ актуальнымъ понятіемъ души: онъ представляеть изъ себя не что иное, какъ слѣдствіе того единства тѣла и души, согласно которому душа мыслится какъ совокупность дѣйствительныхъ душевныхъ процессовъ. 2) Метафизический параллелизмъ совсѣмъ не является принципомъ, который можно было бы обосновать какъ-нибудь эмпирически и на основаніи которого можно было бы дать то или иное объясненіе опыта. Наоборотъ, эта гипотеза, гласящая, что каждому физическому процессу долженъ соответствовать психический, лежитъ совершенно за предѣлами возможности эмпирическаго обоснованія. Она—трансцендентна точно такъ же, какъ трансцендентны и сами понятія субстанціи, изъ которыхъ она выведена. Наоборотъ, параллелизму, какъ эвристическому принципу, рѣшительно нѣтъ дѣла до такого сверхреального фона міра явлений. Онъ является простымъ приспособленiemъ непосредственно даннаго единства тѣла и души къ раздѣленію труда, произведеному между естествознаніемъ и психологіею. Поэтому онъ не переходитъ за предѣлы первоначальнаго единства и вытекающихъ изъ него специальныхъ изслѣдований. Такимъ образомъ, принципъ этотъ скорѣе просто устраиваетъ раздѣленіе, произведенное подъ вліяніемъ необходимости, въ обѣихъ вышеупомянутыхъ областяхъ науки. 3) Метафизический параллелизмъ съ внутренней необходимостью приводить къ метафизическій психологіи. Оправдаться передъ опытомъ онъ можетъ лишь однимъ путемъ: сдѣлавъ попытку вывести, хорошо ли, худо-ли, изъ своихъ предпосылокъ психологіческий опытъ. Но это удастся ему опять-таки лишь благодаря тому, что на мѣсто истинной задачи психологіи, описанія и анализа непосред-

ственno пережитой дѣйствительности, онъ ставить недѣйствительныя, чисто воображаемыя построенія, которыя такъ же произвольно приводитъ затѣмъ въ связь съ пережитой дѣйствительностью. Въ данномъ случаѣ фактъ этотъ особенно ярко выражается въ томъ, что метафизической параллелизмъ, какую бы форму и окраску онъ, вообще, ни имѣлъ, регулярно дѣлается жертвой фальсифицированной въ интеллектуалистическомъ направленіи точки зрењія на душевную жизнь. Онъ считаетъ очевидною догмой, что въ душѣ отражается лишь то, что объективно реально во внѣшнемъ мірѣ. Какъ объективный міръ явленій состоитъ для него изъ тѣлъ, такъ субъективный—изъ представлений, составляющихъ идеальныя отраженія тѣлъ. И въ этомъ отношеніи эвристический принципъ параллелизма стоитъ на совершенно иной почвѣ. Руководящимъ для него является не то, во что предписываетъ вѣритъ та или иная метафизическая гипотеза, а то, что представляется непосредственному субъективному наблюденію фактически даннымъ¹⁾.

Итакъ, принципъ психофизического параллелизма въ установленномъ здѣсь значеніи является эвристическимъ принципомъ не только потому, что ограничивается исключительно фактами, которые непосредственно эмпирически постулируютъ его: онъ является эвристическимъ и постольку, поскольку принципіально относится къ непосредственной дѣйствительности явленій, а не къ метафизической сущности вещей. Онъ представляеть изъ себя просто методъ изслѣдованія, позволяющій безъ

1) Разработка проблемы такъ называемаго психо-физического параллелизма постепенно породила за постѣднее время значительную литературу. Существуютъ многочисленныя статьи по этому полоду въ философскихъ и психологическихъ трудахъ. Вопросъ грозить даже стать излюбленной темой для диссертаций. Я не буду разбирать здѣсь всей этой литературы. Въ большинствѣ появившихся работъ происходитъ смыщеніе эвристическихъ и метафизическихъ принциповъ. Эвристический принципъ характеризуется, какъ непосредственная разновидность метафизического и т. д. Противъ такого пониманія нельзя ничего возразить, если только согласиться съ защитниками его, что понятие субстанціи души необходимо для психологіи и что психологія требуетъ метафизического обоснованія. Мое мнѣніе, въ противоположность этому, таково: психологія не только не нуждается въ понятіи субстанціи души, но, поскольку она является дѣйствительной наукой, никогда даже и не употребляла его; далѣе, метафизика такъ же мало имѣть отношенія къ психологіи, какъ и къ зоологии или исторіи. Я полагаю поэтому, что большинство всѣхъ этихъ споровъ находится въ поля зрењія, въ области которого возникаетъ эвристический принципъ параллелизма. Прекрасный критический разборъ главнѣйшихъ относящихся сюда работъ съ точки зрењія послѣдняго принципа даетъ Э. д. Конигъ въ своихъ статьяхъ къ вопросу о параллелизмѣ и о психофизической причинности, *Zeitschr. für Philosophie und philosophische Kritik*, Т. 115, вып. 2, и Т. 119, вып. 1.

противоречій связать обѣ дополняющихъ другъ друга научныхъ точки зрењія, чисто объективную — естествознанія, и субъективную — психології. Такъ какъ ни одна изъ этихъ точекъ зрењія не содержитъ въ себѣ полной дѣйствительности, то и эвристической принципъ психофизического параллелизма отнюдь не можетъ претендовать стать чѣмъ-нибудь большимъ, чѣмъ максимой, необходимой до тѣхъ поръ, пока вопросъ идетъ лишь о соединеніи результатовъ, съ одной стороны, эмпирическаго изслѣдованія природы, а съ другой, — эмпирической психологіи. Обѣ точки зрењія данный принципъ оставляетъ спокойно существовать рядомъ другъ съ другомъ. Поэтому не можетъ быть и рѣчи о томъ, чтобы онъ могъ претендовать примирить ихъ. Существуютъ лишь двѣ инстанціи, предъ которыми возможно такое примиреніе. Но обѣ онъ лежатъ виѣ сферы понятія параллелизма. Первая изъ этихъ инстанцій — практическое воззрѣніе на жизнь: для него единство тѣла и души остается неприосновеннымъ, несмотря на всѣ наши научные абстракціи и анализы: оно дано ему непосредственно, а не выведено благодаря какому-нибудь вспомогательному допущенію. Другой инстанціей является метафизическое созерцаніе, исходящее изъ дайна и стремящееся свести его къ послѣднему единству, снова связывающему распадающіеся въ опытѣ объективные и субъективные члены. Созерцаніе это не можетъ вернуться ни къ какому параллелизму, ибо послѣдний, какъ метафизическій принципъ, связанъ съ гипотезой субстанціи; данное же не является неизмѣнно пребывающей субстанціей: оно — потокъ явлений. Напротивъ того, метафизическое единство должно будеть соотвѣтствовать данному въ непосредственномъ опыту единству тѣлесныхъ и душевныхъ процессовъ. Только является оно уже не непосредственнымъ, а вновь обрѣтеннымъ: оно порождается синтезомъ, необходимо дополняющимъ изолированный анализъ науки. Но этотъ метафизическій синтезъ не составляетъ въ данный моментъ нашей задачи. Ибо онъ лежитъ виѣ проблемъ какъ физіологии, такъ и психологіи, взаимоотношениемъ которыхъ мы здѣсь исключительно занимаемся¹⁾.

Но эвристическое значеніе принципа параллелизма влечетъ за собою неизбѣжно дальнѣйшій вопросъ: вопросъ объ обѣемѣ

¹⁾ Я попытался показать въ четвертомъ отдѣлѣ моей системы философіи (2 изд. стр. 341, сл.), какъ можно произвести такой синтезъ, на основаніи фактическихъ результатовъ естественнонаучнаго и психологическаго анализа и въ смыслѣ принципа актуальности.

его значенія. Для сторонниковъ метафизического параллелизма, который сначала разрушаетъ естественное единство тѣла и души, а потомъ снова заставляетъ его появиться, какъ какого-то *deus ex machina*, этого вопроса, естественно, не существуетъ. Здѣсь абсолютно и неограниченно, что бы ни говорилъ по этому поводу опытъ, господствуетъ положеніе: всякому физическому процессу соотвѣтствуетъ психической, и наоборотъ. Область же примѣненія параллелизма, какъ эвристического принципа, напротивъ того, ограничена: онъ примѣнимъ постольку, поскольку душевные процессы или непосредственно даны намъ въ субъективномъ опыте, или съ большой вѣроятностью могутъ быть постулированы на основаніи объективныхъ признаковъ. Для нашей научной точки зрѣнія на вещи тотъ мнимый параллелизмъ между движениемъ атомовъ и ощущеніемъ, о которомъ мечтаютъ при случаѣ современные біологи, имѣть приблизительно столько же смысла, какъ и фантастическая идея Парацельса, будто минералы обладаютъ свойствомъ скрыто принимать пищу и выдѣлять секреты. Психические процессы точно такъ же, какъ и явленія природы, существуютъ тамъ, где они даны въ опытѣ. Самый вопросъ о томъ, возможно ли для каждого психического процесса въ живомъ организме предположить существование соотвѣтственного физического, является только *quaestio facti*, которая можетъ быть решена не a priori, а лишь эмпирическимъ путемъ.

Физиологическая психологія съ вѣроятностью, граничащей съ полной увѣренностью, рѣшаетъ этотъ вопросъ такъ: нѣть ни одного элементарного душевнаго процесса, т. е. ни одного ощущенія, ни одного субъективнаго возбужденія чувствъ, параллельно которому не протекалъ бы какой-нибудь физиологической процессъ, или даже чаше комплексъ физиологическихъ процессовъ. Но всѣ сложные душевные процессы состоять изъ такихъ элементарныхъ. Поэтому вышеупомянутое положеніе говорить, въ сущности, что принципъ психофизического параллелизма является для психическихъ содержаній опыта эвристическимъ принципомъ, имѣющимъ всеобщее значеніе. Нельзя, конечно, сказать обратнаго обѣ объективныхъ или физическихъ содержаніяхъ опыта: существуютъ многочисленные процессы природы, относительно которыхъ мы не имѣемъ ни малѣйшаго основанія предполагать, что они, какъ обычно выражаются, „имѣютъ психическую сторону“, или, что они, по болѣе подходящему выражению, обладаютъ значеніемъ психофизическихъ явлений жизни не только восприини-

мающаго ихъ субъекта, но и своего объективнаго субстрата. Но это всеобщее значеніе принципа параллелизма для психофизическихъ процессовъ жизни еще никоимъ образомъ не рѣшаетъ другого вопроса: поскольку отношенію всѣхъ психическихъ элементовъ къ сопровождающимъ ихъ физическимъ процессамъ жизни отвѣтаетъ или не отвѣтаетъ отношеніе соединеній этихъ элементовъ къ физиологическимъ соединеніямъ. Вопросъ этотъ, само собой разумѣется, рѣшается утвердительно въ томъ смыслѣ, что для всѣхъ психическихъ элементовъ, встрѣчающихся въ сложномъ продуктѣ, должны быть даны въ одновременномъ соединеніи и соответствующіе имъ физические процессы. Но этимъ еще совсѣмъ не сказано, что и физические параллельные процессы составлять некоторый объединительный синтезъ, который соответствовалъ бы психическому синтезу. Наоборотъ, въ этомъ случаѣ все сводится опять только къ *quaestio facti*. По теперешнему состоянію нашихъ физиологическихъ знаній для эвристического принципа параллелизма совершенно достаточно признания общаго соответствія психическихъ элементовъ и физиологическихъ процессовъ. Предположеніе, что въ мозгу существуютъ „ассоціаціонныя волокна“, которые обусловливаютъ такъ называемую „ассоціацію ідей“, или что волокнамъ, соединяющимъ различныя части мозга, принадлежитъ миссія „соединенія мыслей“—всѣ эти и другія идеи фантазирующихъ анатомовъ мозга принадлежатъ къ разряду „чувствующихъ атомовъ“, „души пластидулей“ Геккеля и другихъ порожденій фантазіи. Они не только не имѣютъ никакого основанія въ опыта, но, при болѣе детальномъ разсмотрѣніи, прямо противорѣчатъ ему, какъ мы достаточно ясно видѣли при разборѣ вопроса какъ о физиологическихъ субстратахъ ассоціацій вообще, такъ и о физиологическихъ субстратахъ рѣчи въ особенности¹⁾). Но мы не хотимъ, разумѣется, сказать этимъ, что физиологические процессы, соответствующіе элементамъ объединеннаго психического комплекса, представляютъ собою разсѣянный и беспорядочный хаосъ. Наоборотъ, мы имѣемъ всѣ основанія предполагать, что это не такъ. Въ сравнительно простыхъ случаяхъ предположеніе функциональной связи физиологическихъ субстратовъ сложныхъ психическихъ процессовъ является настолько вѣроятнымъ, что нельзя удержаться отъ того, чтобы по аналогіи не предполагать существованіе этой связи и въ случаѣ такихъ сложныхъ

¹⁾ Сравн. Т. I, гл. VI, 7, въ выше гл. XIX, 2, h.

функций, где более детальное доказательство еще далеко недоступно намъ. Такъ напримѣръ, раздраженіе сѣтчатки и движение глаза при функцияхъ зрѣнія связаны другъ съ другомъ такъ закономѣрно, и оба стоятъ въ такой тѣсной связи съ психическими функциями пространственныхъ зрительныхъ восприятій, что мы, конечно, и здѣсь можемъ говорить о психофизическомъ параллелизмѣ въ широкомъ смыслѣ слова. Но чѣмъ болѣе дѣлаются такія функциональные соединенія доступными нашему анализу съ обоихъ сторонъ, тѣмъ болѣе выясняется, что вытекающія изъ нихъ съ обоихъ сторонъ слѣдствія совершенно несравнимы другъ съ другомъ. Само по себѣ, напр., совершенно непонятно, какимъ образомъ можетъ образоваться такое правильное сочетаніе чувствительныхъ раздраженій съ рефлекторными движеніями, чтобы изъ него возникли опредѣленно локализованныя ощущенія, и какимъ образомъ изъ большого числа такихъ рефлекторныхъ соединеній въ концѣ концовъ можетъ затѣмъ получиться весь стройный міръ нашихъ зрительныхъ представлений. Мы въ состояніи провести линіи, устанавливающія отношенія между психической и физической стороной функций, если только намъ даны окончательные психические эффекты. Но сами по себѣ соединенія остаются абсолютно несравнимыми. Нужно признать, правда, что при этомъ въ сложныхъ образованіяхъ только повторяется отношеніе, которое было констатировано уже въ самихъ элементахъ и которое именно и вынуждало насъ говорить о „параллелизмѣ“, а не о тождествѣ. Однако, при психическихъ соединеніяхъ это отношеніе повторяется въ еще большей степени, такъ какъ здѣсь являются несравнимы съ психическими не только тѣ физические процессы, которые соответствуютъ психическимъ элементамъ, но и тѣ, которые соответствуютъ соединеніямъ. Такимъ образомъ, сложные психические образования удаляются по меньшей мѣрѣ еще на одну ступень отъ своихъ физиологическихъ коррелатовъ. И удаленіе растетъ тѣмъ больше, чѣмъ больше ступеней помѣщаются между ними, т. е. чѣмъ сложнѣе дѣлаются душевныя образования. Но поэтому-то именно въ данномъ пунктѣ и начинается работа психологіи, какъ самостоятельной науки въ собственномъ смыслѣ слова. Если бы существовали лишь психические элементы, или если бы соединенія ихъ были простыми отраженіями физическихъ соединеній, то можно было бы, конечно, думать, что работа психологіи исчерпывается сведеніемъ физическихъ процессовъ, имѣющихъ

психическую сторону, къ ихъ психическими элементамъ или обратно; выводить же образованные изъ элементовъ синтезы слѣдуетъ предоставить физіологии. Но психологія на каждомъ шагу убѣждается, что такое предирѣятіе было бы не только безрезультатнымъ потому, что вспомогательные средства физіологии были бы пока совершенно недостаточными для него, но и безсмысленнымъ: намъ пришлось бы остановиться въ недоумѣніи предъ связью самихъ психическихъ процессовъ, даже если бы связь мозговыхъ процессовъ была намъ такъ же ясна, какъ механизмъ карманныхъ часовъ. Въ предыдущихъ главахъ мы пытались показать, что психологія въ каждой изъ своихъ проблемъ доказываетъ наличность своеобразныхъ психическихъ процессовъ сочетанія, несравнимыхъ съ параллельными имъ физическими отношеніями и соединеніями. Поэтому ея задача состоитъ, въ сущности, не столько въ указаніи психическихъ элементовъ, сколько въ изслѣдованіи именно этихъ соединеній. Такимъ образомъ, изъ познанія относительной неудовлетворительности эвристического принципа параллелизма возникаетъ послѣдній общий вопросъ психологіи: каковы свойства, характеризующія соединенія и отношенія тѣхъ непосредственныхъ содержаній опыта, которыхъ мы называемъ душевными процессами; далѣе, если существуютъ такія характерныя свойства, то какими принципами управляются они. Этотъ вопросъ мы можемъ формулировать и иначе: существуетъ ли, или нѣтъ, психическая причинность со своеобразными законами, въ которыхъ выражается цѣнность и значеніе душевной жизни и покоящагося на ней духовнаго развитія. Изслѣдованія, изложенные въ предыдущихъ отдѣлахъ, уже рѣшили этотъ вопросъ въ утвердительномъ смыслѣ. Наша задача состоитъ теперь только въ томъ, чтобы подчинить полученные нами разрозненные результаты такимъ общимъ точкамъ зренія, которые при сравненіи частностей окажутся рѣшающими.

2. Принципы психической причинности.

а. Принципъ творческаго синтеза.

Какой бы процессъ среди тѣхъ, которые мы называемъ "психическими соединеніями" въ широкомъ смыслѣ слова, или—такъ какъ все душевые процессы сложны, т. е. являются соединеніями—какое бы психическое явленіе вообще мы ни взяли, всегда и всегда мы натолкнемся на слѣдующую яркую, характерную черту: продуктъ, возникшій изъ определенного числа эле-

ментовъ, представляетъ собою нѣчто большее, чѣмъ простую сумму этихъ элементовъ; нѣчто большее, чѣмъ продуктъ, однородный съ этими элементами и лишь такъ или иначе, качественно или количественно, отличающейся отъ нихъ по своимъ свойствамъ: нѣть, такой продуктъ представляетъ собою новое образование, совершенно несравнимое по своимъ наиболѣе существеннымъ качествамъ съ факторами, создавшими его. Это основное качество психическихъ процессовъ мы называемъ принципомъ творческаго синтеза. Слово синтезъ должно обозначать, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ отдѣльными, эмпирически констатируемыми элементами и соединеніями, изъ которыхъ онъ получается съ опредѣленной закономѣрностью аналогично тому, какъ изъ слагаемыхъ механическаго движенія получается ихъ синтезъ. Но предикатъ „творческій“ долженъ подчеркнуть, что здѣсь дѣло обстоитъ иначе, чѣмъ въ сложномъ движеніи: здѣсь характеръ и цѣнность полученного результата не равны характеру и цѣнности его слагаемыхъ, результатъ представляетъ собою специфически новый продуктъ, подготовленный, но не представленный элементами: онъ обладаетъ новой, вышедшей цѣнностью.

Съ этимъ принципомъ въ его простѣйшемъ видѣ мы встрѣчаемся при образованіи чувственныхъ представлений. Звукъ есть нѣчто большее, чѣмъ сумма его частичныхъ тоновъ. При слѣяніи ихъ въ единство, обертоны, вслѣдствіе своей малой интенсивности, обычно исчезаютъ какъ самостоятельные элементы, за то основной тонъ получаетъ, благодаря имъ, звуковую окраску, дѣлающую его гораздо болѣе богатымъ звуковымъ образованіемъ, чѣмъ простой тонъ. Благодаря безконечному многообразію продуктовъ, которые могутъ получиться изъ такихъ соединеній, на основе простыхъ тоновъ, отличающихся лишь высотою и глубиною, поднимается безконечно разнообразный міръ звуковыхъ окрасокъ. Подобно этому, каждое пространственное представление является продуктомъ, въ которомъ известные элементы опять-таки потеряли свою самостоятельность, чтобы сообщить этому продукту совершенно новое качество, именно пространственное распределеніе ощущеній. При бинокулярномъ зрѣніи изолированные образы обоихъ органовъ зрѣнія исчезаютъ, а въ общемъ образѣ возникаетъ непосредственное представление тѣлесной глубины. Наконецъ, въ процессахъ ассимиляціи, соединяющихся съ каждымъ процессомъ восприятія, воспроизведеніе элементы входятъ въ составъ вновь образовавшагося продукта: изъ прямыхъ

впечатлѣній и многообразныхъ отрывковъ прежнихъ представлѣній создается синтетическое возврѣніе. Родственные же феномены, лишь имѣющіе своеобразный характеръ благодаря природѣ элементовъ, встречаются намъ при образованіи сложныхъ чувствъ. Прежде всего, это качество творческаго синтеза бросается въ глаза при эстетическихъ элементарныхъ чувствахъ, всего легче поддающихся анализу. Чувство гармоніи превышаетъ дѣйствіе чувствъ, входящихъ въ составъ его и обусловленныхъ отдѣльными тонами и звуками; въ то же время оно отчасти уничтожаетъ ихъ изолированное дѣйствіе. Диссонансъ и слѣдующее за нимъ разрѣшеніе въ консонансъ обладаетъ цѣнностью чувства, далеко превосходящую цѣнность входящихъ въ составъ послѣдняго слагаемыхъ. Впечатлѣніе отдѣльного такта ничтожно по сравненію съ совокупностью тактовъ; но и эта совокупность опять-таки уступаетъ дѣйствію, производимому гармоніей и ритмомъ въ ихъ соединеніи. При аффектѣ отдѣльное чувство, принимающее въ немъ участіе, совершенно растворяется во всей совокупности аффекта, аффекты же и чувства, входящіе въ составъ волевого процесса, создаютъ новое образованіе, глубоко воздѣйствующее на всю душевную жизнь. Наконецъ, въ области самихъ волевыхъ процессовъ усложненіе мотивовъ производить все болѣе сложныя формы воленія, которыя, какъ своеобразные психическіе продукты, могутъ быть противопоставлены отдѣльнымъ элементамъ влеченія, изъ которыхъ они состоять.

Такимъ образомъ, не существуетъ рѣшительно ни одного психического соединенія, на которомъ нельзя было бы наблюдать этого принципа творческаго синтеза, вмѣстѣ съ заключающимся въ немъ повышениемъ при переходѣ отъ болѣе простыхъ образованій къ болѣе сложнымъ. Но возникновеніе такого синтеза всегда въ то же время связано съ другимъ явленіемъ, образующимъ въ извѣстномъ смыслѣ противовѣсь этому повышенію: именно съ раствореніемъ отдѣльныхъ составныхъ частей продукта въ цѣломъ, благодаря чему уменьшается или даже совершенно исчезаетъ значеніе, которымъ онъ обладаютъ въ изолированномъ видѣ. Это служитъ основаніемъ, свойственнаго весьма психическімъ соединеніямъ, дѣленія элементовъ на господствующіе и видоизмѣняющіе: впрочемъ, они переходятъ въ многообразной постепенности другъ въ друга, такъ какъ въ извѣстной степени каждый элементъ теряетъ отчасти свое самостоятельное значеніе, и только цѣлое бываетъ всегда богаче суммы своихъ частей.

Далѣе, принципъ творческихъ синтезовъ, какъ всѣ психологические принципы, приложимъ лишь къ соединеніямъ и отношеніямъ психическихъ содержаній, непосредственно связанныхъ другъ съ другомъ. Уже само понятіе „синтеза“ въ сущности заключаетъ въ себѣ положеніе, что этотъ принципъ никогда не можетъ быть прилагаемъ къ психическимъ процессамъ, совершенно изолированнымъ другъ отъ друга, даже если бы они и принадлежали одному индивидуальному сознанію. Короче говоря, принципъ творческаго синтеза—принципъ отдѣльныхъ явлений, а не законъ, который бы управлялъ духовнымъ развитіемъ въ его цѣломъ. Какъ изъ параллелограмма силь нельзя сдѣлать выводъ о путяхъ мірозданія и о будущемъ вселенной, точно такъ же и изъ принципа творческаго синтеза нельзя заключать, что объемъ и степень духовныхъ цѣнностей постепенно повышаются—въ мірѣ ли вообще, или въ теченіе какой-нибудь эпохи исторического развитія въ частности. Гдѣ психическая соединенія образуютъ другъ съ другомъ дальнѣйшія связи, тамъ, конечно, можно предположить, что принципъ творческаго синтеза, охватывающей всѣ соединенія—и болѣе узкія, и болѣе широкія—захватить также и ихъ. Но гдѣ такая прямая связь прекращается, тамъ и сами факты не даютъ никакого основанія фантазировать о дѣйствіи этого принципа. Самъ по себѣ онъ не исключаетъ уничтоженія духовныхъ цѣнностей, точно такъ же, какъ не позволяетъ дѣлать выводовъ, что когда-нибудь придетъ конецъ духовнымъ процессамъ вообще, а, слѣдовательно, и его собственному значенію. Если, вообще говоря, мы не можемъ или вѣрнѣе, не хотимъ вѣрить возможности этого конца, то такая вѣра относится уже не къ психологіи, дѣло которой состоить лишь въ установлѣніи эмпирическихъ свойствъ психическихъ процессовъ: такая вѣра лежитъ совершенно въ другой области.

Такимъ образомъ, принципъ творческаго синтеза претендуетъ на всеобщее значеніе лишь постольку, поскольку не существуетъ ни одной психической связи, которая не подчинялась бы ему. Но онъ не претендуетъ на самостоятельное созданіе соединеній тамъ, гдѣ они не даны въ опытѣ. Онъ говорить: каждая духовная связь создаетъ новые духовныя цѣнности. Но онъ не утверждаетъ, что весь духовный міръ является единственнымъ связаннымъ цѣломъ. Въ этомъ ограниченіи онъ вызываетъ сравненіе съ противостоящимъ ему естественнонаучнымъ принципомъ „сохраненія энергіи“. Само собою понятно, что и принципъ сохраненія

енергії имѣетъ значеніе лишь при томъ же ограничивающемъ условіи—онъ примѣнимъ ко всякой, гдѣ бы то ни было данной энергетической связи — хотя это обстоятельство не всегда подчеркивается достаточно определенно. Предположимъ, что во вселенной существуютъ системы, не стоящія въ такой связи, что, конечно, очень возможно. Въ такомъ случаѣ принципъ сохраненія суммы энергії будетъ имѣть для каждой отдельной системы значеніе лишь до тѣхъ поръ, пока она будетъ оставаться замкнутой. Впрочемъ, оченьѣроятно, конечно, что соединенія въ природѣ, къ которымъ прилагается принципъ сохраненія энергії, гораздо болѣе широкообъемлющи, чѣмъ тѣ, къ которымъ примѣнимъ принципъ духовныхъ синтезовъ.

При сравненіи обоихъ этихъ наиболѣе общихъ принциповъ естествознанія и психологіи, гораздо больше, чѣмъ общая объемъ ограниченность значенія, бросается въ глаза ихъ кажущаяся противоположность, которая для поверхностнаго наблюденія легко можетъ представиться даже противорѣчіемъ. Однако, фактически эти принципы даже не соприкасаются: при психологическомъ изслѣдованіи, приведшемъ къ принципу творческаго синтеза, мы абстрагируемъ отъ физическихъ процессовъ, къ которымъ примѣнимъ принципъ сохраненія энергії; наоборотъ—при выставленіи принципа энергії абстрагирую отъ психической стороны міра явлений. Творческій синтезъ создаетъ духовныя цѣнности; физическая энергія суть процессы природы, измѣримые величиною механической работы. Оба принципа принадлежать абсолютно различнымъ областямъ возврѣнія на вещи. Практически этого никто и не подвергаетъ сомнѣнію тамъ, где дѣло идетъ о произведеніяхъ науки или искусства. Но простые психические процессы, изъ которыхъ, въ концѣ концовъ, вѣдь и получаются тѣ сложныя дѣйствія, должны почему-то все-таки измѣряться чуждымъ имъ масштабомъ. Если бы хотѣли примѣнить понятіе энергії къ своеобразному содержанію самой психической жизни, то соответственно съ этимъ должны были бы дать ему и содержаніе, отличающее его отъ понятія физической энергії. Физической энергіи механической работы должны были бы тогда противопоставить энергию цѣнности духовной дѣятельности. Но въ такомъ случаѣ обѣ энергіи, обозначая собою различные вещи, заключали бы въ себѣ и противоположный принципъ синтеза, принципъ сохраненія для энергії механической работы и принципъ новышенія для энергії духовной цѣнности. Но такъ какъ

оба принципа относятся все же въ концѣ концовъ къ одной и той же совокупности опыта, то въ то же время они стоять во взаимоотношениі постольку, поскольку повышение духовной энергіи связано съ условіями сохраненія физической и поскольку, съ другой стороны, оцѣнка механической энергіи и ея превращеній заимствована у точки зреінія духовной цѣнности. Такимъ образомъ, ростъ психическихъ цѣнностей находитъ въ субстратѣ физической энергіи, съ которымъ онъ связанъ, свои границы; цѣлесообразное же использование физическихъ источниковъ энергіи находитъ въ основахъ сужденія о духовныхъ цѣнностяхъ свои регулятивы.

б. Принципъ психическихъ взаимоотношений.

Каждое психическое соединеніе представляетъ собою единое цѣлое, воплощающее въ себѣ, сравнительно съ своими элементами новыя качества. Части этого сложного цѣлаго всегда находятся въ опредѣленныхъ отношеніяхъ другъ съ другомъ. Поэтому положеніе, что каждое сложное психическое образованіе содержитъ въ себѣ синтезъ, и другое положеніе, что всѣ части такого образованія стоятъ въ отношеніяхъ другъ къ другу, связаны самымъ тѣснымъ образомъ одно съ другимъ. Качество синтетического дѣйствія такъ же зависитъ отъ взаимоотношений составныхъ частей, какъ и наоборотъ: новый и своеобразный характеръ получившагося синтеза воздѣйствуетъ на взаимоотношеніе его слагаемыхъ. Такъ, частичные тоны того или иного звука опредѣляютъ синтетическую звуковую окраску; она же, съ своей стороны, каждый частичный тонъ, поскольку его можно непосредственно или при особыхъ условіяхъ воспринять, какъ таковой, ставить въ опредѣленное отношеніе съ самимъ звукомъ и съ его остальными, доступными различенію, частичными тонами. Такъ же, далѣе, отдельный тактъ въ ритмическомъ образованіи дѣйствуетъ опредѣляюще на все образованіе; а цѣлое впечатлѣніе, связанное съ послѣднимъ, воздѣйствуетъ, въ свою очередь, на каждый отдельный членъ такта и на отношенія членовъ такта другъ къ другу, и т. д. Чѣмъ сложнѣе становятся психическая соединенія, чѣмъ опредѣленнѣе вслѣдствіе этого можно различить отдельные части цѣлаго, тѣмъ яснѣе выражается этотъ принципъ взаимоотношений. Поэтому онъ мало замѣтенъ, напримѣръ, при простомъ звуки, благодаря тѣсному сливанію всѣхъ элементовъ въ единое, кажущееся простымъ, образованіе. Наоборотъ, при сложномъ

звукѣ или—еще болѣе,—при протекающемъ во времени ритмическомъ образованіи онъ бросается въ глаза уже гораздо рѣзче. Но свое наиболѣе ясное выраженіе онъ находитъ, въ концѣ концовъ, въ сложныхъ ассоціативно-апперцептивныхъ процессахъ. Ибо во всѣхъ этихъ случаяхъ, подобно тому, какъ и въ болѣе простомъ примѣрѣ ритма, условіе наиболѣе благопріятствующее ясному воспріятію частей, выполняется благодаря тому, что цѣлое расчленено во времени и вслѣдствіе этого облегчена раздѣльная по времени апперцепція отдѣльныхъ членовъ.

Среди сложныхъ явлений въ особенности два имѣютъ типическое значеніе для общаго характера психическихъ взаимоотношеній. Это происходитъ, конечно, не потому, чтобы охарактеризованныя нами отношенія въ свойственной имъ закономѣрности можно было встрѣтить только здѣсь, а потому, что здѣсь явленія создаются особыя условія, позволяющія всего яснѣе наблюдать эту закономѣрность, имѣющую всеобщее значеніе. Одинъ изъ этихъ случаевъ есть случай взаимоотносящаго сравненія, другой—взаимоотносящаго разложенія. Случай взаимоотносящаго сравненія осуществляется въ своей простѣйшей формѣ тогда, когда мы сравниваемъ два данныхъ отдѣльно простыхъ содержанія сознанія, напр., два ощущенія. Это возможно, прежде всего, лишь подъ условіемъ, что оба отдѣльно данныхъ содержанія связываются въ одно цѣлое, т. е. при условіи образованія изъ нихъ синтеза. Само сравненіе производится путемъ приведенія въ отношеніе обѣихъ связанныхъ такимъ образомъ частей. Принципъ взаимоотношеній въ этомъ простѣйшемъ случаѣ находитъ свое выраженіе въ такъ называемомъ законѣ Вебера. Ибо единственное психологически понятное объясненіе, которое возможно ему дать,—болѣе того,—которое, на основаніи общихъ условій психологического сравненія, необходимо должно быть дано ему, таково: онъ выражаетъ принципъ относительности приведенныхъ въ связь другъ съ другомъ психическихъ содержаній. (Т. I, гл. IX, 4, с.). Этотъ принципъ относительности является ничѣмъ инымъ, какъ общимъ принципомъ психическихъ взаимоотношеній, примѣненнымъ къ процессу сравненія. Именно законъ Вебера и освѣщаетъ своеобразный характеръ принципа взаимоотношеній. Если мы сущностью этого принципа признаемъ относительность содержаній сознанія, то это выраженіе будетъ недостаточнымъ, такъ какъ оно еще не содержитъ въ себѣ специфического характера психологической относительности. Этотъ специфический характеръ

состоитъ въ томъ, что частичныя содергания, между которыми производится сравненіе, приводятся въ связь лишь другъ съ другомъ; поэтому-то и не существуетъ никакого болѣе общаго масштаба, съ помощью котораго можно было бы произвести измѣреніе, если сравненіе становится количественнымъ. Именно такое сведеніе на болѣе общіе и поэтому сами по себѣ лежащіе виѣ сравниваемыхъ величинъ масштабы и отличаетъ всѣ объективныя сравненія—напримѣръ, лежащія въ основѣ математическихъ пропорцій—отъ психическихъ взаимоотношеній. Въ пропорціи $a:b = c:d$ всѣ величины a , b , c и d мыслятся сведенными къ одной и той же единицѣ мѣръ. При непосредственныхъ же психическихъ сравненіяхъ такой единицы вообще не существуетъ: въ каждомъ отдельномъ случаѣ измѣряемая другъ другомъ величины приводятся въ отношеніе лишь одна къ другой. Ибо вмѣстѣ съ ними дано лишь ихъ соединеніе въ синтетическое представление. Послѣднее дѣлаетъ возможнымъ сравненіе содержащихся въ немъ частей; но, вмѣстѣ съ этимъ, оно не допускаетъ перехода къ какому-нибудь члену, лежащему виѣ необходимаго для сравненія цѣлаго. Далѣе, каждое сравненіе совершается въ единомъ симультанномъ актѣ апперцепціи; поэтому каждое психическое взаимоотношеніе является двучленнымъ соединеніемъ: оно расчленяется цѣлое на двѣ приведенные въ соотношеніе части, и дальнѣйшія расчлененія предполагаютъ всегда новые, независимые акты апперцепціи. Поэтому и психофизическая методика, чтобы привести въ отношеніе другъ къ другу различныя сравненія, пользуется известными специальными случаями, имѣющими основаніе въ условіяхъ апперцепціи, (сравненіемъ ощущеній, казущихся равными, чуть замѣтно отличающихся другъ отъ друга, и т. д.). Но всѣ эти вспомогательные методы никогда не могутъ уничтожить своеобразности принципа психическихъ взаимоотношеній; они только въ концѣ концовъ доказываютъ, что при самыхъ различныхъ сравненіяхъ имѣеть мѣсто все то же самое отношеніе¹⁾.

¹⁾ Поэтому поводу сравн. Т. I, гл. IX, 1, а, и гл. IX, 4, с. Едва ли нужно здесь указывать, что и законъ Меркеля или тактъ называемый законъ пропорциональности ничего не мѣняетъ въ этомъ родѣ специфической относительности, такъ какъ онъ, какъ уже было сказано раньше, возникаетъ съ необходимостию именно изъ этого же относительного сравненія, когда оно распространяется на три члена, при чмъ сравниваются оба разстоянія ощущеній, лежащія между ними. Такимъ образомъ, и здесь сохраняется принципъ замкнутаго въ себѣ двучленного сравненія; только при отомъ оба члена, приведенные въ соотношеніе, оказываются не простыми интенсивно-

Именно эту своеобразность психической относительности мы пытались охарактеризовать здесь темъ, что разбираемый принципъ назвали не просто принципомъ отношеній, а принципомъ психическихъ взаимоотношений. Это должно значить, что психическая взаимоотношения всегда имѣютъ значение лишь для того особаго сочетанія, въ которомъ находятся оба объединенные въ опредѣленномъ отношеніи члена. Именно потому-то принципъ взаимоотношений самыи тѣсныи образомъ связанъ съ принципомъ творческаго синтеза; какъ послѣдній касается цѣлаго въ его отношеніи къ составнымъ частямъ, такъ первый касается отношенія составныхъ частей, полученныхъ путемъ дѣленія этого цѣлага, другъ къ другу; при чемъ расчлененіе это, въ силу закона единства апперценціи, является всегда простымъ въ отношеніи цѣлага, т. е. двучленнымъ въ отношеніи частей.

Подобная же связь встрѣчается намъ и на вышней ступени— во второмъ характерномъ для принципа взаимоотношений случаѣ, именно въ случаѣ взаимоотносящаго разложенія агрегатнаго представлениія на его части; свое наиболѣе ясное выраженіе, разложеніе это находитъ въ рѣчи—въ отношеніи цѣлаго предложенія къ его частямъ и этихъ частей другъ къ другу. Цѣлое, агрегатное представлениѣ, является при этомъ, вообще говоря, синтезомъ массы ассоціативныхъ и апперцептивныхъ процессовъ. Но своеобразность мыслительнаго процесса состоитъ въ томъ, что это объединенно апперцепированіе цѣлое расчленяется на части, которыя въ одно и тоже время приведены въ отношеніе другъ къ другу, и мыслятся какъ элементы цѣлага. При этомъ данное разложеніе опять двучленно; но тотъ же самый процессъ, примѣненный къ первоначально возникшимъ членамъ можетъ повторяться, и благодаря этому цѣлое можетъ превратиться въ болѣе или менѣе сложное образованіе. Но и оно будетъ все же построено всегда по тому же принципу психическихъ взаимоотношений. Такимъ образомъ, они повышаются до степени взаимоотносящаго анализа; свое виѣшнее, словесное выраженіе эти взаимоотношения находятъ въ строеніи предложенія, представляющаго содержаніе мысли, свое-же внутреннее выраженіе—въ логи-

стами, а различіями въ интенсивностяхъ (Т. I, гл. IX, 4, d, законъ Меркеля). Но уже и здесь, какъ учить самонаблюденіе, требованія, предъявляемыя къ вниманію, такъ высоки, что распространеніе его на болѣе сложныя двучленные соединенія, если бы оно даже и было мыслимо а priori, находить во всякомъ случаѣ свою границу въ ограниченности объема вниманія.

ческихъ отношенияхъ, связывающихъ другъ съ другомъ отдельные составные части предложения, и указывающихъ имъ въ то же время ихъ положеніе по отношенію къ цѣлому. Въ произведеніяхъ художественной фантазіи это отношеніе болѣе скрыто. Синтезы и взаимоотношения вступаютъ здѣсь въ сознаніе непосредственно въ наглядной и чувственной формѣ и лишь послѣдствіемъ въ мысляхъ рефлектирующаго зрителя принимаютъ также и выѣшнюю форму анализа. Но благодаря этому, строеніе самого психического образованія не измѣняется. Его болѣе интенсивное дѣйствіе поконится главнымъ образомъ какъ разъ на томъ, что взаимоотношения болѣе скрыты сначала за синтетическимъ впечатлѣніемъ цѣлаго. Но при всѣхъ этихъ сложныхъ явленіяхъ душевной жизни существуетъ все же тѣсная связь между принадлежащими цѣлому синтетическимъ дѣйствіемъ и взаимоотношеніемъ членовъ; ее можно констатировать на основаніи того, что болѣе полное восприятіе отдельныхъ отношеній всегда съ своей стороны усиливаетъ дѣйствіе цѣлага и этимъ самымъ повышаетъ его психическую величину.

с. Принципъ усиленія по контрасту.

Итакъ, принципъ творческаго синтеза касается цѣлыхъ духовныхъ сочетаній, принципъ взаимоотношений — отдельныхъ частей. Оба эти принципа образуютъ моменты, которые не только дополняютъ другъ друга, но и дѣлаютъ немыслимымъ существованіе рядомъ съ собою какого нибудь третьяго принципа, обладающаго такой же всеобщностью. Поэтому третій и послѣдній принципъ, о которомъ здѣсь необходимо также упомянуть, является, собственно говоря, лишь особой формой, которую принципъ взаимоотношений принимаетъ въ томъ случаѣ, если члены, къ которымъ онъ относится, принадлежать области чувствъ. Но такъ какъ чувства составляютъ интегрирующую составную часть психическихъ процессовъ вообще, то въ такомъ опредѣленіи уже заключается положеніе, что и этотъ принципъ обладаетъ всеобщимъ значеніемъ. Впрочемъ, даже въ своемъ примѣненіи къ области чувствъ онъ образуетъ лишь дополненіе принципа взаимоотношений, что можно было бы выразить иначе такъ: самъ этотъ принципъ является ничѣмъ инымъ, какъ принципомъ взаимоотношений, разматриваляемымъ со стороны чувствъ, а не представлений. Принципъ взаимоотношений, въ собственномъ смыслѣ слова, особенно ясно выраж

жаетъ отношения между частями психического образования, въ томъ случаѣ, если онъ объективируетъ ихъ: такъ напримѣръ, при взаимоотносящемъ анализѣ логического мышленія, когда онъ превращаетъ эти части во взаимоотношенія между предметами самого мышленія. Въ аффектахъ же, противостоящихъ этимъ объективнымъ отношеніямъ въ качествѣ ихъ субъективныхъ коррелатовъ, взаимоотношенія выражаются въ видѣ отношений чувствъ; поэтому, они движутся, какъ и сами чувства, противоположностямъ. Но, поскольку они дѣлаютъ это, въ нихъ тотчасъ же выражается общий принципъ контраста чувствъ: принципъ усиленія по противоположности. Этимъ сказано, что принципъ взаимоотношеній и принципъ контраста на самомъ дѣлѣ не являются, собственно говоря, различными принципами: они образуютъ единый принципъ, различные стороны которого лишь отвѣчаютъ субъективно-объективной природѣ всѣхъ психическихъ содержаній. При этомъ, однако, отношение обѣихъ этихъ сторонъ обусловливается собою преобладаніе въ опредѣленныхъ процессахъ то принципа взаимоотношеній, то принципа контраста, смотря по тому, какая сторона—объективная или субъективная—играетъ въ нихъ доминирующую роль. Такъ, наше восприятіе и сравненіе ощущеній подчиняются, по существу, принципу взаимоотношеній, и принципъ контраста выступаетъ только тамъ, где чувственная окраска ощущеній является безспорно преобладающей. Такъ же, далѣе, и функции логического мышленія, поскольку онѣ находятъ свое выраженіе въ формахъ рѣчи, являются прежде всего подтвержденіемъ принципа взаимоотношеній. Только въ извѣстныхъ специальныхъ случаяхъ, где проявляютъ свое дѣйствіе отношенія чувствъ, какъ напримѣръ, въ функции отрицанія, въ различеніи по противоположностямъ, контрастъ тоже становится однимъ изъ опредѣляющихъ факторовъ. Господствующимъ же принципомъ онъ становится при самихъ движеніяхъ чувства, где реакціи представления, наоборотъ, отступаютъ на задній планъ.

При этомъ всегдашней отличительной чертой контрастирующихъ отношеній является усиливющее дѣйствіе, производимое противоположными членами другъ на друга. Это усиливающее дѣйствіе сообщается тотчасъ же и получающимся изъ нихъ синтезамъ, что особенно ярко выражается въ эстетическихъ элементарныхъ чувствахъ. Какъ на особенно яркій примѣръ, здѣсь можно было бы опять указать на ритмическое впечатлѣніе: въ этомъ случаѣ не только напряженіе и разрѣшеніе, раздѣленные

между различными членами, взаимно усиливаютъ другъ друга, но оба они сочетаются въ каждый моментъ теченія ритма въ одно синтетическое дѣйствіе, подчиняющееся, съ своей стороны, опять-таки цѣлому ритма. Благодаря приливу и отливу контрастирующихъ слагаемыхъ, это дѣйствіе усиливается и видоизмѣняется самыми различными образомъ, сообразно съ особеннымъ содержаніемъ ритмического образованія.

Наряду съ этимъ непосредственнымъ усиливающимъ дѣйствіемъ психической контрастъ развиваетъ еще второе, болѣе опосредствованное. Оно поконится на томъ свойствѣ чувствъ, котораго мы касались раньше и которое самымъ тѣснымъ образомъ связано съ ихъ движениемъ по противоположностямъ: при большей длительности, чувства все болѣе приближаются къ уровню безразличія, если только опять не выступить чувство контраста, имѣющее усиливающее вліяніе. Благодаря этому качеству, каждое болѣе длительное состояніе, съ одной стороны, правда, приводить, въ концѣ концовъ, къ самоистощенію, но зато, съ другой,—создаетъ предрасположеніе для состоянія контрастирующаго свойства; благодаря чему достаточно обыкновенно слабаго прямого толчка, чтобы вызвать послѣднее, а затѣмъ и усилить его, въ силу противоположности съ предшествующимъ. Уже индивидуальное сознаніе часто очень ясно позволяетъ наблюдать этотъ феноменъ. Но особенно ярко выступаетъ онъ предъ нами въ болѣе широко распространенныхъ духовныхъ направленияхъ и теченіяхъ. Можно было бы даже подумать, что интенсивное или длительное направленіе чувства, аффекта или воли само по себѣ является уже причиннымъ моментомъ для созданія своей противоположности. Тѣмъ не менѣе слѣдуетъ признать, что здѣсь дѣло не въ прямомъ и положительномъ дѣйствіи, а только въ отрицательномъ и косвенномъ: длительное состояніе постепенно исчерпываетъ психическую энергию, обусловленную его направленіемъ; поэтому условія, дѣйствующія въ противоположную сторону и никогда вполнѣ не отсутствующія, находятъ лишь болѣе благопріятную почву; благодаря этому, они могутъ проявиться съ большой силой подъ вліяніемъ ничтожныхъ освобождающихъ причинъ. Съ другой стороны, разъ это произошло, ихъ энергія возрастаетъ, благодаря контрасту съ предшествующей фазой, направленной въ обратную сторону.

д. Принцип гетерогенії цѣлей.

Въ разсмотрѣнныхъ до сихъ поръ принципахъ мы сдѣлали попытку опредѣлить психическую причинность въ различныхъ ея направленияхъ. Три принципа—творческаго синтеза, взаимоотношений и контрастовъ—являются, поэтому, не независимыми другъ отъ друга нормами совершающагося: они, въ сущности, лишь обобщенія одного и того же внутренне связанныго содержанія, разсматриваемаго каждый разъ съ другой точки зрѣнія. При этомъ измѣненіе точки зрѣнія диктуется, конечно, тѣмъ, что и характеръ самихъ душевныхъ процессовъ—сложенъ, и что ихъ отдѣльные факторы, хотя и взаимно обусловлены другъ другомъ, тѣмъ не менѣе въ различныхъ областяхъ явлений выступаютъ не всегда равномѣрно, а дѣлаютъ болѣе цѣлесообразною абстракцію то одного, то другого принципа.

Наряду съ причинной точкой зрѣнія на психические процессы, которую выражаютъ вышенназванные принципы, и здѣсь возможнаteleологическая. Она не можетъ отсутствовать уже потому, что, какъ выше было показано, всюду тамъ, где существуетъ причинная связь, мыслимо само по себѣ и превращеніе ея въteleологическую форму: при этомъ слѣдствія получаются значеніе цѣлей, а причины или условія—значеніе средствъ (стр. 10). Поэтому въ такомъ наиболѣе общемъ смыслѣ это превращеніе выполнимо повсюду и въ психической области. Однако и здѣсь сохраняетъ свое значеніе то же положеніе, что въ извѣстныхъ случаяхъ эта teleологическая формулировка болѣе удобна, чѣмъ въ другихъ. Поэтому предпочтеніе отдается то teleологическому выражению, то причинному, причемъ, конечно, одно не исключаетъ другого, такъ какъ и въ психической области такъ же, какъ въ физической, цѣль и причина являются соотносительными понятіями, принадлежащими къ противоположнымъ конечнымъ пунктамъ даннаго ряда явлений. Къ явленіямъ, вызывающимъ teleологическую точку зрѣнія, принадлежать прежде всего тѣ, которые представляются, въ сущности, психологическими корнями самихъ понятій причины и цѣли, т. е. волевые дѣйствія. Тѣ составные части мотивовъ, которые мы назвали „побудительными основаніями“, предвосхищаются въ сознаніи результатъ волевыхъ дѣйствій. Между этими предшествующими представленіями цѣли и послѣдующими, дѣйствительно достигну-

тыми цѣлями существуетъ, естественно, большее или меньшее несоответствие. Результаты при этомъ могутъ быть какъ ниже, такъ и выше ожидавшихся. Но именно изъ такихъ телеологическихъ результатовъ, оказывающихся такъ или иначе не адекватными предшествующимъ побудительнымъ основаниямъ, и развиваются, естественно, новые представлениа цѣли, а вмѣстѣ съ этимъ, следовательно, и новые мотивы. Если результатъ не адекватенъ предшествующему представлению цѣли, то новый мотивъ будетъ или отказомъ отъ поставленной раньше цѣли, или же поведеть къ такъ или иначе видоизмѣненному повторенію дѣйствія. Но даже въ этомъ случаѣ, разъ дѣйствіе стало актуальнымъ, обычно нѣтъ недостатка въ такихъ результатахъ, которые выступаютъ, какъ не бывшія желанными побочныя слѣдствія дѣйствія, затѣмъ присоединяются, какъ факторы, къ новымъ мотивамъ и такимъ образомъ обогащаютъ побудительные основанія къ ближайшимъ дѣйствіямъ. Въ еще большей степени, наконецъ, это происходитъ тамъ, где предшествующее представление цѣли и достигнутый результатъ соответствуютъ другъ другу. Ибо въ этомъ случаѣ, чѣмъ сложнѣе структура волевого дѣйствія, тѣмъ больше, обыкновенно, получаются побочные результаты, которые являются необходимыми слѣдствіями причинности воли, но сами не вызваны этой волей и не существовали заранѣе въ представлениі (стр. 82). Основою новыхъ мотивационныхъ рядовъ и вытекающихъ изъ нихъ дѣйствій является въ такомъ случаѣ не предварительно представляемый, а достигнутый въ действительности результатъ. Если представить себѣ, что цѣли, послѣдовательно выступающія въ качествѣ побудительныхъ основаній въ какомъ-нибудь соченіи волевыхъ актовъ, расположены въ опредѣленный рядъ, то рядъ этотъ будетъ, вообще говоря, все болѣе обогащаться, такъ какъ изъ достигнутыхъ результатовъ будутъ постоянно присоединяться къ мотивамъ новые моменты. Принципъ, выражающійся въ этихъ развитіяхъ мотива, мы называемъ принципомъ гетеорогоніи цѣлей. Онъ утверждаетъ, что достигнутыя цѣли выходятъ за предѣлы побудительныхъ основаній или представлений цѣли, изъ которыхъ онъ первоначально вышли, причемъ на пути между началомъ и концомъ телеологического ряда къ нему притекаетъ отъ побочныхъ результатовъ, не являвшихся предметомъ стремленій, тѣмъ больше новыхъ мотивовъ, чѣмъ шире рядъ. Этимъ уже сказано, что и разбираемый принципъ, подобно всѣмъ предшествующимъ, имѣть значеніе лишь для данныхъ

психическихъ связей; въ то же время онъ, разумѣется, теряетъ всякое значеніе, какъ только какія-либо явленія не могутъ быть поставлены другъ къ другу въ отношеніе мотива и результата.

Но въ такомъ значеніи и при такомъ ограниченіи принципъ гетерогоніи цѣлей представляетъ собою, очевидно, лишь телеологическое преобразованіе принципа творческаго синтеза, преобразованіе, возникающее прежде всего, естественно, тамъ, гдѣ психические процессы направлены на реализацію субъективныхъ представленій цѣли, т. е. при волевыхъ процессахъ. Именно вслѣдствіе этой его тѣсной связи съ принципомъ творческаго синтеза совершенно ясно, что принципъ гетерогоніи въ томъ широкомъ смыслѣ, въ какомъ вообще каждый причинный рядъ можетъ быть обращенъ въ телеологический, находитъ примѣненіе и ко всѣмъ другимъ психическимъ соединеніямъ. Въ самомъ дѣлѣ, будемъ разсматривать, напримѣръ, пространственный комплексъ представленій какъ цѣль, по отношенію къ которой производящіе его элементы ощущеній являются мотивами, или ритмическую форму, какъ цѣль, которую осуществляетъ распределеніе отдельныхъ членовъ такта. Въ такомъ случаѣ и эти явленія будутъ служить въ широкомъ смыслѣ приложеніями принципа гетерогоніи. Обычно, конечно, здѣсь не изберутъ телеологической формулировки, т. к. къ этому нѣтъ никакого основанія. Но во всякомъ случаѣ полезно помнить о возможности ея, ибо это отношеніе вполнѣ опредѣленно указываетъ на то, что въ принципѣ гетерогоніи мы имѣемъ дѣло не съ новымъ принципомъ, а лишь съ болѣе удобнымъ, въ силу особыхъ условій, телеологическимъ преобразованіемъ причинныхъ принциповъ психическихъ процессовъ. Дѣйствительно, принципъ гетерогоніи включаетъ въ себя принципы взаимоотношеній и контрастовъ, точно такъ-же, какъ включаетъ ихъ и принципъ творческаго синтеза, ближайшимъ телеологическимъ выраженіемъ котораго является разбираемый принципъ.

е. Психологические принципы и психофизические законы развития.

Принципъ и законъ—два понятія, которыхъ часто смѣшиваются при примѣненіи. Строгое различеніе ихъ очень полезно, въ особенности тамъ, гдѣ дѣло идетъ объ основныхъ вопросахъ науки. Принципу можно дать такое опредѣленіе: подъ принци-

помъ надо понимать положеніе, которое кладется въ основу соединенія фактовъ определенной области, какъ простая, не выводимая ни откуда предпосылка. Наоборотъ, законъ можно определить, какъ положеніе, которое само соединяетъ въ логически послѣдовательное выраженіе большое число сложныхъ фактовъ. Такимъ образомъ, принципъ самъ никогда не доказуемъ, какъ фактъ; онъ всегда можетъ быть лишь выведенъ изъ большого числа фактовъ, или постулированъ къ нимъ. Наоборотъ, законъ данъ всегда въ массѣ фактовъ: смотря по особымъ условіямъ, онъ можетъ видоизмѣняться въ своихъ конкретныхъ формахъ; но тѣмъ не менѣе въ своей наиболѣе общей формулировкѣ онъ остается выраженіемъ самихъ фактовъ, къ какой бы области они ни принадлежали—къ области ли понятій числа и величины, или къ области опыта. Поэтому принципъ—абстрактнъ, законъ—всеобщъ. Принципъ можетъ быть гипотетическимъ, законъ—только проблематичнымъ, т. е. сомнѣніе здѣсь въ крайнемъ случаѣ можетъ быть вызвано лишь вопросомъ, является ли законъ правильнымъ обобщеніемъ фактовъ. Принципъ—простъ, если, конечно взять этотъ терминъ въ самомъ строгомъ его значеніи, и не имѣть въ виду соединенія многихъ принциповъ. Законъ же является всегда сложнымъ комплексомъ фактовъ. Поэтому для истолкованія закона необходимо всегда нѣсколько принциповъ. Приведемъ наиболѣе часто встрѣчающіеся примѣры. Принципъ инерціи, принципъ сложенія и разложенія силъ, принципъ мнимыхъ скоростей—суть принципы, а не законы, хотя ихъ часто и называютъ такъ. Наоборотъ, законъ колебаній маятника, законъ паденія, законъ преломленія свѣта и т. д. суть законы, а не принципы. Положеніе о сохраненіи энергіи нужно назвать тоже принципомъ; оно такъ же абстрактно, какъ принципъ; оно такъ же мало является непосредственнымъ выраженіемъ данного сложнаго комплекса фактовъ, какъ, напримѣръ, принципъ инерціи; въ то же время съ его помощью можно истолковать массу отдѣльныхъ законовъ, въ особенности все законы физической эквивалентности и превращенія¹⁾. Въ области психологіи мы тоже должны совершенно точно раз-

¹⁾ Что и принципъ причинности есть принципъ, а не законъ, какъ его очень часто называли по примѣру Джона Стюарта Милля, ясно само собою посідѣ вышеизказанного. Но на этомъ смыщеніи понятій закона и принципа покоятся мысль, отстаиваемая многими естествоиспытателями философами, мысль о замѣнѣ „закона причинности“, „закономъ энергіи“, какъ наиболѣе общимъ закономъ природы. Приблизительно съ такимъ же пропозиціей можно было бы требовать, чтобы, положеніе о противорѣчіи въ будущемъ было замѣнено положеніемъ о параллелограммѣ силъ.

граничить эти два понятия. Въ такомъ смыслѣ вышенприведенные положенія являются принципами, а не законами. Въ тоже время законъ измѣренія ощущеній Вебера, законъ двучленного апперцептивнаго дѣленія сложныхъ представлений, законъ періодическихъ измѣненій воспроизведеніиъ представлений времени надо безусловно признать законами.

Среди законовъ, принадлежащихъ къ области психологіи или касающихся ея, существуетъ одинъ классъ, который — не по своему происхожденію и значенію,—а вслѣдствіе той всеобщности, на которую онъ обычно претендуетъ, всего ближе соприкасается, въ дѣйствительности или повидимому, съ формулированными выше абстрактными принципами: это какъ называемые законы развитія. Мы встречаемся съ ними въ научныхъ теоріяхъ въ самыхъ разнообразныхъ видахъ: они то являются положеніями, охватывающими болѣе ограниченную совокупность духовныхъ фактovъ, то примѣняются ко всему духовному развитію человѣчества. Чѣмъ общѣе такие законы, тѣмъ болѣе можно, конечно, ожидать и даже требовать отъ нихъ, чтобы они выражали общіе принципы духовныхъ процессовъ. Тѣмъ не менѣе, кардинальное различіе закона и принципа заключается и въ данномъ случаѣ въ томъ, что принципы, какъ таковы, ничего не говорятъ о какихъ либо психологическихъ развитіяхъ; въ этомъ они тоже совершенно подобны физическимъ принципамъ: вѣдь изъ принципа минимыхъ скоростей или изъ принципа инерціи нельзя сделать никакихъ выводовъ о прошломъ и будущемъ солнечной системы. Выше мы постоянно указывали на этотъ пунктъ. Мы подчеркивали, что, во-первыхъ, каждый изъ трехъ причинныхъ принциповъ выдѣляетъ лишь одну сторону психическихъ процессовъ и поэтому нуждается для своего дополненія въ другихъ принципахъ, и что, во вторыхъ, ни одинъ изъ принциповъ не выходитъ за предѣлы данныхъ психическихъ соединеній, т. е., въ концѣ концовъ, за предѣлы отдельныхъ процессовъ, въ которыхъ онъ выражается.

Въ обоихъ отношеніяхъ вышеназванные принципы отличаются: прежде всего, отъ законовъ развитія, стремящихся повсюду включить отдельные психические области въ болѣе широкую связь. Но нельзя, конечно, игнорировать, что отдельное психическое соединеніе никогда не стоитъ изолированно и поскольку оно, такимъ образомъ, прямо присоединяется къ той или другой болѣе широкой связи, къ ней примѣнимы опять тѣ же самые prin-

циими, которые сначала были установлены для более узкихъ соединеній. Вследствіе этого, можно было бы ожидать, что уже въ послѣднихъ могутъ содержаться нѣкоторыя указанія насчетъ исконыхъ законовъ развитія. Въ данномъ случаѣ, именно для психологическихъ принциповъ приобрѣтаетъ значеніе моментъ, недостающій принципамъ причинности природы: моментъ включенія въ духовное развитіе, присущій уже отдѣльному процессу и его продуктамъ. Однако, надо помнить, что направление, въ которомъ развивается отдѣльный духовный процессъ или ограниченная связь духовныхъ продуктовъ, само по себѣ отнюдь не позволяетъ еще заключать къ общему закону развитія, выходящему за предѣлы такихъ непосредственныхъ соединеній.

Но законы развитія—касаются ли они индивидуального духовного развитія или общаго—безразлично—существенно отличаются отъ принциповъ психическихъ процессовъ еще въ другомъ важномъ отношеніи. Имѣя дѣло съ принципами, намѣренно отвлекающимися отъ всего того, что лежитъ въ области психологии чисто психологическимъ характеромъ; они могутъ обладать имъ, ибо имъ свойственна та же абстрактность, какъ и принципамъ вообще. Наоборотъ, они были бы затѣмнены чуждыми имъ точками зрѣнія, если бы въ нихъ включили какіе либо физические моменты; фактически же послѣдніе имѣютъ мѣсто въ каждомъ случаѣ. Примѣняется ли, напримѣръ, принципъ творческаго синтеза къ чувственному восприятію, или къ какому-нибудь сложно построенному соединенію чувствъ, или, наконецъ, къ агрегатному представлению, органически расчлененному путемъ установления взаимоотношеній между его частями, т. е. такъ называемой логической мысли—безразлично: субстраты этихъ отдѣльныхъ примѣненій всегда и веюду обладаютъ психофизическимъ, а не чисто психологическимъ характеромъ. Но принципъ намѣренно стремится выяснить лишь психологическую сторону явленій, и поэтому онъ совершенно абстрагируетъ отъ сопровождающихъ ее физическихъ условій. Въ психологическихъ законахъ, и въ особенности въ законахъ развитія, дѣло обстоитъ съ этой стороны совершенно иначе.

Въ нихъ нельзя отвлечься отъ физической стороны явленій такъ же, какъ и наоборотъ, нельзя стремиться понять ихъ лишь въ ихъ физической связи. Если бы кто нибудь задался, напримѣръ, цѣлью охватить духовное развитіе человѣческаго индивидуума на различныхъ ступеняхъ его жизни какимъ нибудь од-

нимъ общимъ закономъ, то такая формулировка висѣла бы въ воздухѣ, если бы она не примыкала къ физическому развитію. Или если бы кто нибудь хотѣлъ установить законъ измѣненія формъ власти при наличности известныхъ національныхъ и историческихъ условій, то границы, поставленныя такой попыткѣ, должны опять таки всегда включать въ себя и физические факторы, принадлежащіе естественной обстановкѣ и материальной жизни. Такимъ образомъ, въ строгомъ смыслѣ слова, существуютъ законы лишь психофизического а не психического развитія. Зато какъ только понятіе развитія мы ограничиваемъ его специальной областью, т. е. областью органическихъ формъ жизни, то можно признать вѣроятнымъ и обратное, на основаніи всего, что было замѣчено выше относительно того участія, которое принимаютъ въ первоначальномъ образованіи органическихъ формъ распространенные влеченія, связанныя съ ощущеніемъ и чувствомъ (см. стр. 84): можно признать что, повидимому, и чисто физиологические законы къ концѣ концовъ приводятъ къ психофизическимъ условіямъ развитія. Только въ этомъ случаѣ первоначальные психические моменты могутъ рано исчезнуть, физическое же строеніе органическихъ образованій въ высокой степени обладаетъ свойствомъ сохранять тѣ направленія превращеній матеріи и формы, которыя первоначально явились результатомъ психофизическихъ причинъ.

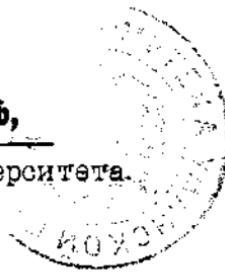
Исходя изъ этихъ общихъ положеній, мы можемъ, поэтому, подраздѣлить всю совокупность психофизическихъ законовъ развитія на двѣ группы: на законы біологическихъ, и на законы историческихъ развитій. Въ понятіи біологического, въ широкомъ смыслѣ слова, содержатся въ сущности оба рода законовъ, что всего яснѣе выражается въ случаѣ столкновенія между обѣими областями: напримѣръ, въ развитіи отдельной человѣческой личности, которое, какъ органическое развитіе, принадлежитъ біологическому ряду, но въ то же время является и простѣйшей формой исторического развитія: біографія считается, напримѣръ, одной изъ частныхъ формъ исторического описанія. Оба вида развитія, біологический и исторический, виѣшнимъ образомъ все таки отличаются другъ отъ друга тѣмъ, что въ первомъ преобладаютъ физические моменты, во второмъ же—психические. Поэтому при выраженіи самихъ законовъ развитія въ первомъ случаѣ стущиваются психическая условия возникновенія, во второмъ же случаѣ физические моменты, никогда, правда,

не исчезающіе совершенно, все же уступаютъ мѣсто выдвигаемымъ на первый планъ духовнымъ мотивамъ. Въ этихъ чертахъ лишь отражается дѣйствительное отношеніе физической и духовной жизни: обѣ онѣ не противостоятъ другъ другу какъ раздѣльныя явленія, а составляютъ вмѣстѣ одно цѣлое, которое на низшихъ ступеняхъ познается нами преимущественно со своей объективной или физической стороны, на высшихъ же съ субъективной, духовной, находящей отзвукъ въ нашихъ собственныхъ внутреннихъ переживаніяхъ. Изслѣдованіе вопроса, при какихъ условіяхъ и въ какихъ формахъ возможны въ обѣихъ этихъ областяхъ законы развитія, лежитъ, само собою разумѣется, въ задачѣ психологіи. Въ этомъ мѣстѣ мы хотѣли только предостеречь отъ смѣщенія принциповъ психологіи съ законами развитія *).

*.) Что касается вопроса обѣ „историческихъ законахъ“, то по этому поводу я могу здѣсь сослаться на главу о „логикѣ историческихъ наукъ“ въ моей логикѣ. (Т. 2, II, стр. 382).

Вильгельмъ Вундтъ,

профессоръ Лейпцигскаго Университета.



ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ПСИХОЛОГИИ.

ПЕРЕВОДЪ ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

Я. Я. Кропіуса, Я. Ф. Лазурского и Я. П. Нечаева.

КАЧЕСТВО ОЩУЩЕНИЙ

(Ощущенія осязательныя, тепла и холода, давленія, вкусовыя, обонятельныя и слуховыя).

Цѣна 1 р. 60 к.

Выпускъ II.

(Томъ II, гл. X, 1—8).



Второй отдѣлъ.

Объ элементахъ душевной жизни.

(Окончаніе).

Глава десятая.

Качество ощущеній.

I. Осязательные и общія ощущенія.

а. Общий обзоръ этихъ ощущеній.

Внѣшний кожный покровъ нашего тѣла приспособленъ къ получению различныхъ въ качественномъ отношеніи и ясно между собою различимыхъ ощущеній: давленія, холода, тепла и боли. Въ близкомъ качественномъ родствѣ съ ними повидимому находятся тѣ ощущенія, которые обыкновенно объединяютъ подъ именемъ общихъ ощущеній, и которые получаются со стороны внутреннихъ тканей и органовъ, напримѣръ, слизистыхъ оболочекъ, мышцъ, костей, суставовъ, железъ и т. п., въ томъ случаѣ, если на эти образования воздѣйствуютъ соотвѣтствующія внѣшнія или внутреннія раздраженія. Такъ какъ сверхъ того ощущенія этихъ двухъ категорій нерѣдко переплетаются между собой, то будетъ вполнѣ цѣлесообразнымъ соединить ихъ и при изложеніи въ одну общую большую группу ощущеній.

При анализѣ этихъ ощущеній намъ могутъ встрѣтиться главнымъ образомъ два затрудненія. Первое состоитъ въ томъ, что многія изъ общихъ ощущеній отличаются въ качественномъ отношеніи нѣкоторой неопредѣленностью, и причиной этого является главнымъ образомъ то обстоятельство, что они при нормальныхъ условіяхъ жизни организма слишкомъ слабы, а при патологическихъ черезчуръ сильны. Между тѣмъ всякое ощущеніе яснѣе всего различается при средней интенсивности и

труднѣе всего—въ непосредственной близости къ низшему и высшему порогу раздраженія. Второе затрудненіе лежитъ въ сложности большей части кожныхъ и общихъ ощущеній и въ невозможности съ достаточной точностью разложить ихъ на составные части. Это послѣднее препятствіе оказывается особенно значительнымъ въ области ощущеній, берущихъ начало отъ внутреннихъ раздражителей; прежде всего сюда должны быть отнесены общія ощущенія, а также ощущенія, возникновеніе которыхъ связано съ движеніями и положеніемъ въ пространствѣ отдельныхъ частей нашего тѣла. Такъ какъ вызывающіе ихъ внутренніе раздражители недоступны нашему непосредственному наблюденію и по большей части не поддаются произвольному измѣненію въ ту или иную сторону, то поэтому обыкновенно у насъ не бываетъ возможности выяснить, произтекаетъ ли данное ощущеніе отъ одного раздражителя, или оно является результатомъ нѣсколькихъ воздействиій, другъ отъ друга независимыхъ. Для цѣлей психологического изслѣдованія цѣлесообразно будетъ раздѣлить всю эту область ощущеній на 3 группы: 1) Внѣшнія осознательныя ощущенія. Подъ этимъ называемъ мы подразумѣваемъ тѣ ощущенія, которые получаются отъ нашего внѣшняго органа осозанія, т. е., кожного покрова, и вызываются внѣшними чувственными раздраженіями, напр., давленіемъ тяжестей, внѣшними температурными вліяніями и т. п. 2) Внутреннія осознательныя ощущенія. Такимъ именемъ мы обозначаемъ ощущенія, связанныя съ дѣятельностью осознательныхъ органовъ и происходящія отъ тѣхъ внутреннихъ раздраженій, которые развиваются вслѣдствіе перемѣнъ положенія движущихся частей тѣла, перемѣщенія въ пространствѣ осознательныхъ органовъ, а также вслѣдствіе наступленія дѣятельного состоянія въ мышцахъ данной области. 3) Наконецъ, въ группу общихъ ощущеній мы включаемъ все остальные ощущенія, получающіяся вслѣдствіе внутреннихъ раздраженій и имѣющія своимъ источникомъ физиологическая или патологическая состоянія различныхъ органовъ. Такимъ образомъ, эти три группы ощущеній расположены во взаимной и правильной послѣдовательности, причемъ внутреннія осознательныя ощущенія занимаютъ промежуточное положеніе между общими ощущеніями, съ одной стороны, и внѣшнимъ чувствомъ осозанія, которое должно признать вполнѣ сходнымъ съ прочими органами чувствъ,—съ другой стороны. Къ общимъ ощущеніямъ внутреннія осознательныя ощущенія примыкаютъ по-

стольку, по скольку и тѣ и другія получаютъ начало отъ внутреннихъ раздраженій, и по скольку они принимаютъ участіе въ образованіи нашего субъективнаго общаго состоянія, которое извѣстно подъ названіемъ общаго чувства, и въ возникновеніи которого роль ихъ оказывается болѣе важной, чѣмъ роль внѣшнихъ ощущеній. Съ другой стороны, они имѣютъ близкое отношеніе къ внѣшнему осозанію, такъ какъ постоянно приходятъ съ нимъ во взаимодѣйствіе и, образуя съ нимъ всевозможныя связи, оказываются большое вліяніе на образование нашихъ представлений. Наконецъ, особое промежуточное положеніе между осозательными и общими ощущеніями занимаютъ болевые ощущенія, которая съ равнымъ правомъ могутъ быть отнесены и въ область осозанія и въ сферу общаго чувства¹⁾.

Относительно кожныхъ и общихъ ощущеній прежде всего должно напомнить, что подъ словомъ ощущеніе мы вездѣ должны подразумѣвать только простѣйшій качественный элементъ сознанія, взятый отдѣльно и ни въ малѣйшей мѣрѣ еще не носящий того характера, который онъ получаетъ впослѣдствіи, когда многочисленные комплексы ощущеній перерабатываются въ представленія. Предположимъ, что вслѣдствіе давленія на кожный покровъ, движенія осозидающаго органа или наступленія дѣятельности въ данной мышцѣ, мы получили соответственныя ощущенія; тогда въ силу вышеизложеннаго принципа психологического анализа и отвлеченія (I т., II отд., 7 гл., 3, а), пока дѣло идетъ лишь о качественной сторонѣ ощущенія, до тѣхъ поръ совершенно въ сторонѣ остается вопросъ, къ какому органу отнести полученное ощущеніе, и какое именно внутреннее или внѣшнее раздраженіе подѣйствовало на этотъ органъ. Между тѣмъ, именно при кожныхъ и общихъ ощущеніяхъ легче, чѣмъ при другихъ, впачь въ погрѣшность относительно этого принципа, такъ какъ въ этомъ случаѣ при обозначеніи отдѣльныхъ разновидностей

¹⁾ Мне кажется, что у насъ нѣтъ достаточныхъ основанийъ признать болѣе исключительно за чувствоованіе, сопровождающее другія ощущенія и не имѣюще самостоятельнаго мѣста въ области послѣдніхъ. (См. напр. A. Lehmann, Das Gef黨lsleben 1892, стр. 38). Боль есть въ одно и то же время и ощущеніе, и чувство съ сильной окраской неудовольствія. Какъ ощущеніе, она можетъ входить въ сочетаніе съ другими ощущеніями, напр., ощущеніемъ давленія и температуры и др., но въ то же время она можетъ выступать и совершенно самостоятельно, а именно въ области осозанія и общаго чувства. Можно думать, что мнѣнию объ отсутствіи самостоятельнаго мѣста болевыхъ ощущеній въ ряду прочихъ ощущеній въ нѣкоторой степени содѣйствовало привычное употребленіе слова „боль“ для обозначенія всякаго рода непріятныхъ чувствованій.

ощущений, мы должны пользоваться названиями, являющимися продуктомъ сравнительно недавняго времени и носящими на себѣ ясный отпечатокъ своего происхожденія, благодаря чemu возможно легко впасть въ заблужденіе и перенести побочныя значенія названій на самыя явленія. Когда дѣло идетъ объ ощущеніи синаго, краснаго или желтаго, то обычно никто не думаетъ ни объ ощущающемъ глазѣ или его сѣтчаткѣ, ни о какомъ-либо опредѣленномъ синемъ, красномъ, желтомъ предметѣ. Между тѣмъ, если дѣло идетъ объ ощущеніяхъ, получаемыхъ отъ сустава или мышцы, то съ этимъ ощущеніемъ очень легко связывается мысль о томъ, что оно заложено именно въ этомъ суставѣ или въ этой мышцѣ; такъ же точно, получая ощущеніе давленія, движенія, мышечнаго усиленія, мы склонны сейчасъ же вызывать въ себѣ представленіе или понятіе о силѣ, о производящей давленіе тяжести и т. п. Это именно смѣшеніе вышенназванныхъ, элементовъ и произвело большую путаницу въ ученихъ о такъ называемыхъ мышечныхъ и двигательныхъ ощущеніяхъ, и чтобы избѣжать этой ошибки, мы разъ навсегда замѣтили, что и здѣсь, и въ области прочихъ органовъ чувствъ въ нашемъ распоряженіи нѣтъ другого способа обозначать ощущенія, какъ только придавая имъ название органа, функція котораго необходима для ихъ полученія, или присоединяя указанія на внѣшнія условія, при которыхъ они возникаютъ. Только въ этомъ смыслѣ мы и будемъ говорить о суставныхъ и мышечныхъ ощущеніяхъ или объ ощущеніи давленія, усиленія и т. д.—единственно съ цѣлью показать, что рѣчь идетъ объ ощущеніяхъ, получающихся со стороны суставовъ и мышцъ или вызываемыхъ давленіемъ тяжестей и работой мышцъ.

Но это нисколько не будетъ означать, что локализація ощущенія въ суставѣ или мышцѣ или представленіе о величинѣ усиленія и размѣрѣ тяжести присуще уже природѣ ощущенія, взятой самой по себѣ. Конечно, въ дѣйствительности нашимъ представленіямъ всегда присущи подобныя соотношенія и связи, но изслѣдованіе ихъ происхожденія можетъ быть нами сдѣлано только впослѣдствіи, при анализѣ образования представлений.

б) Внѣшнія осознательные ощущенія.

Мы различаемъ три рода внѣшнихъ осознательныхъ ощущеній: ощущенія давленія, температурные и болевые. Нѣкото-

рые авторы различают кромъ того еще „ощущенія прикосновенія“ и именно въ нихъ склонны видѣть специфическую функцию органа осязанія¹⁾). Но на дѣлѣ совершенно неѣтъ достаточныхъ оснований выдѣлять эти ощущенія въ особую группу отъ ощущеній давленія. Скорѣе можно было бы считать ощущенія щекотанія за особую разновидность, но при разсмотрѣніи ихъ обнаруживается, что ихъ кажущаяся своеобразность зависитъ частью отъ того, что въ этихъ случаяхъ слабые, плоскостные раздражители прилагаются на широкомъ протяженіи, частью же отъ побочныхъ ощущеній и движений, которыхъ могутъ сопровождать подобного рода ощущенія. Поэтому лучше всего изъ нихъ образовать группу сложныхъ общихъ ощущеній, причемъ одной изъ главныхъ составныхъ частей ихъ являются кожные ощущенія.

Ощущенія давленія, получающіяся при воздействиіи на отдельные, расположенные въ различныхъ мѣстахъ участки, кожной поверхности, между собой хотя и сходны, но полнаго тождества, тѣмъ не менѣе, ни въ какомъ случаѣ не представляютъ. Если, напримѣръ, взять два совершенно равныхъ съ объективной стороны раздражителя и начать производить давленіе на тыльную и ладонную поверхности кисти руки, то мы замѣтимъ совершенно ясную въ качественномъ отношеніи разницу, даже если не принимать въ расчетъ отнесенія воспринятыхъ впечатлѣній къ различнымъ участкамъ кожи. Но, разумѣется, чтобы замѣтить эту разницу, требуется особое напряженіе вниманія, такъ какъ она очень тѣсно ассоциируется нами съ локализацией наносимаго раздраженія. Эта мѣстная окраска ощущеній давленія, повидимому, постепенно измѣняется по направлению отъ однихъ пунктовъ кожной поверхности къ другимъ; при этомъ въ тѣхъ мѣстахъ, которымъ особенно часто приходится упражнять свое осязаніе, и которыхъ особенно богаты нервами (губы, пальцы), это нарастаніе идетъ быстрѣе; въ другихъ же мѣстахъ,—менѣе упражняющихся и менѣе богатыхъ нервами (бедра, спина)—такая мѣстная окраска остается приблизительно одинаковой на большомъ протяженіи.

Далѣе, выберемъ какой-либо участокъ кожи, чувствительность котораго будетъ совершенно одинакова на всемъ протя-

¹⁾ Meissner, Beitr. zur Anat. u. Physiol. der Haut. 1853 и Zeitschrift für rat. Medicin N. F. T. 4, стр. 260. Richef, Recherches expérим. et cliniques sur la sensibilité. 1877, стр. 205, 216.

жений, и станемъ производить на него давлениe посредствомъ различныхъ тѣль; тогда, даже если мы позаботимся, чтобы очертанія прилагаемыхъ раздражителей, величина, вѣсъ и температура ихъ были совершенно и строго одинаковы между собой, все же мы получимъ качественно различающіяся ощущенія въ зависимости отъ свойствъ прикладываемыхъ поверхностей. Такимъ образомъ, мы можемъ различать впечатлѣнія гладкаго и шероховатаго, острого и тупого, твердаго и мягкаго, причемъ между указанными крайними пунктами могутъ существовать всякаго рода постепенные переходы. Такъ же точно своеобразное ощущеніе вызываетъ давлениe на кожу жидкіхъ тѣль, причемъ это ощущеніе мѣняется въ зависимости отъ свойствъ жидкости, и именно отъ того, смачивается ли ею кожа, или нѣтъ. Равнымъ образомъ, весьма характерное ощущеніе получается отъ сопротивленія, оказываемаго на насть движущейся воздушной волной, причемъ и въ этой области опять-таки производимый на насть эффектъ оказывается различнымъ въ различныхъ условіяхъ, напримѣръ, при сильномъ порывѣ вѣтра, при сотрясеніяхъ отъ сильныхъ звуковыхъ колебаній, или при той слабой волнѣ воздуха, которая отражается отъ встрѣчныхъ предметовъ, когда мы движемся по направлению къ нимъ въ темнотѣ. Ощущенія послѣдняго рода предупреждаютъ слѣпыхъ въ большинствѣ случаевъ о встрѣчающихся на ихъ дорогѣ препятствіяхъ. Наконецъ, характерное различіе отъ всѣхъ этихъ ощущеній положительного давлениe представляетъ ощущеніе, полученное, если данное мѣсто кожи подвергнуть отрицательному давлению, помѣщая его въ пространство съ разрѣженнымъ воздухомъ. Надо замѣтить, что во всѣхъ этихъ случаяхъ непремѣннымъ условіемъ наступленія ощущеній является ограниченіе раздраженія определеннымъ только участкомъ кожи. Поэтому, напр., мы не ощущаемъ атмосфернаго давления, оказывающаго равномѣрное воздействиe на всю поверхность нашего тѣла. Даже въ томъ случаѣ, когда давлению подвергается во всей своей цѣлости какой-нибудь отдельный органъ нашего тѣла, ощущеніе этого давления мы будемъ испытывать преимущественно въ томъ мѣстѣ, где граничатъ между собой участокъ, подвергающійся давлению, и область, отъ него свободная. Чтобы убѣдиться въ этомъ, можно воспользоваться давлениемъ жидкости и для этого, напримѣръ, погрузить палецъ или всю руку въ сосудъ со ртутью, подогрѣтой до температуры тѣла; тогда мы получимъ поразительно сильное ощущеніе давления на

мѣстѣ, прикасающемся къ поверхности ртути; вирочемъ, это ощущеніе можетъ отчасти зависѣть и отъ того эластического натяженія жидкости, которое существуетъ на ея поверхности и которое какъ разъ въ этомъ мѣстѣ производить деформацію въ кожѣ¹⁾.

Теперь, не касаясь различій въ интенсивности и вышеупомянутыхъ мѣстныхъ особенностей отдельныхъ участковъ кожи, сравнимъ между собой только что разобранный ощущенія давленія съ ихъ оттѣнками острого и тупого, мягкаго и твердаго и т. п., а равно и разнообразныя формы сопротивленія, которому подвергается кожа со стороны жидкихъ и газообразныхъ тѣлъ. Тогда легко будетъ замѣтить, что всѣ эти ощущенія происходятъ отъ различного распределенія во времени и пространствѣ простыхъ ощущеній, которые, будучи взяты со стороны чисто качественной, по существу оказываются очень близкими другъ другу. Такимъ образомъ, напримѣръ, противоположные ощущенія гладкой и шероховатой поверхностей зависятъ, очевидно, отъ того, что въ первомъ случаѣ впечатлѣніе распредѣляется равномѣрно по всей поверхности, а во второмъ оно поперемѣнно прерывается въ различныхъ точкахъ. Точно такъ же противоположность между твердымъ и мягкимъ обусловливается съ одной стороны различной интенсивностью ощущеній, а съ другой—различiemъ во временной ихъ послѣдовательности. Сообразно съ этимъ главная особенность ощущеній давленія состоитъ въ томъ, что обыкновенно мы ихъ получаемъ, какъ связанные между собой во времени и пространствѣ комплексы качественно простыхъ давленій; при этомъ тѣ или другие изъ этихъ комплексовъ входятъ между собой въ столь постоянныя соединенія, что приобрѣтаютъ для нашего сознанія характеръ впечатлѣній недѣлимыхъ на составныя части и поэтому кажущихся простыми.

Съ ощущеніями давленія бываютъ связаны температурныя ощущенія, которые получаются въ томъ случаѣ, если температура предмета, приходящаго въ соприкосновеніе съ осязательнымъ органомъ, оказывается выше или ниже извѣстной физиологической точки температурного безразличія, которая опредѣляется болѣе или менѣе постоянно собственной температурой кожи. Уклоненія отъ этой точки вверхъ вызываютъ ощущеніе тепла, внизъ—ощу-

¹⁾ Meissner, Zeitschr. f. rat. Medicin. 3. R. t. 7, стр. 92. Kiesow, Arch. Ital. de biol. vol. 26, 1897. стр. 417.

щеніе холода. Въ свою очередь каждому изъ нихъ свойственны, навидимому, лишь измѣненія въ интенсивности, но вмѣстѣ съ тѣмъ они могутъ связываться частью съ ощущеніями давленія, частью же—съ болевыми ощущеніями. Такія названія, какъ теплый, жгучій, горячій, или: прохладный, холодный, ледяной, не только соответствуютъ различнымъ степенямъ въ интенсивности, но происходятъ также въ зависимости отъ вышеуказанныхъ сочетаній температурныхъ и болевыхъ ощущеній или даже просто различныхъ температурныхъ ощущеній между собой. Тепло и холодъ такъ же, какъ и давленіе, мы ощущаемъ лишь въ томъ случаѣ, если раздражитель дѣйствуетъ только на болѣе или менѣе ограниченный участокъ кожи. Если же, наоборотъ, температурное раздраженіе дѣйствуетъ равномѣрно на всю кожную поверхность (напр., при быстромъ погруженіи въ холодную или теплую воду), то оно обыкновенно даетъ лишь преходящее ощущеніе тепла или холода, пока произойдетъ вышеупомянутое приспособленіе кожи къ окружающей температурѣ; отсюда видно, что нулевая или безразличная точка температурного чувства не есть величина неизмѣнная, но опредѣляется постепеннымъ приспособленіемъ кожи ко внѣшней температурѣ; такъ что эта точка на холодаѣ оказывается болѣе низкой, въ теплѣ же—болѣе высокой. Но при этомъ не должно, по аналогіи съ другими чувственными раздраженіями, думать, что нами ощущается самое повышеніе или пониженіе кожной температуры; на самомъ дѣлѣ мы здѣсь ощущаемъ только преходящее или даже болѣе длительное отклоненіе данного участка отъ общей температуры, установившейся приспособленіемъ ко внѣшней средѣ. Напримѣръ, приложимъ на короткое время ко лбу охлажденную металлическую пластинку; когда мы ее примемъ, все же еще останется въ теченіе нѣкотораго времени ощущеніе холода, хотя собственная температура этого мѣста уже не понижается, а повышается¹⁾). При этомъ, восприимчивость къ температурнымъ ощущеніямъ оказывается вмѣстѣ съ тѣмъ неодинаковой, въ томъ смыслѣ, что она достигаетъ своего максимума при температурахъ, которыя лежатъ по близости отъ точки безразличія. Фехнеръ нашелъ, что на кожѣ пальцевъ тоньше всего температурные разницы ощущаются между 12—25° С., при чмъ точность распознаванія почти равнялась

¹⁾ Hering, Grundzüge einer Theorie des Temperatursinnes. Sitzungsber der Wiener Akad. 3 отд., т. 75, 1877, стр. 8 и слѣд.

показаніямъ чувствительнаго ртутнаго термометра¹⁾). Другіе же изслѣдователи устанавливаютъ предѣлы болѣе высокіе: Линденманъ 26—39° С; Нотнагель—довольно близкія къ этимъ цифры 27—33° С; а Альсбергъ—даже 35—39° С.²⁾ Впрочемъ, тонкость ощущеній, очевидно, зависитъ также и отъ мѣста тѣла, напримѣръ, отъ того, насколько въ этомъ мѣстѣ кожа защищена одеждой, или насколько толстъ эпидермисъ. Даѣе, Веберъ показалъ, что въ извѣстныхъ предѣлахъ чувствительность къ теплу и холоду возрастаетъ вмѣстѣ съ величиной ощущающей поверхности; онъ же установилъ, что между температурными ощущеніями и ощущеніями давленія существуетъ извѣстное взаимоотношеніе, такъ что холодная тѣла при одинаковомъ объективномъ вѣсѣ кажутся тяжелѣе теплыхъ³⁾.

Кромѣ ощущеній давленія и температуры, со стороны кожнаго покрова мы получаемъ еще болевые ощущенія; эти послѣднія могутъ быть, какъ уже было выше упомянуто, связаны съ интенсивными температурными ощущеніями, рѣже съ ощущеніями давленія, но могутъ также появляться и сами по себѣ независимо отъ ощущеній другого рода. Болевые ощущенія на различныхъ участкахъ кожи не обнаруживаются почти никакихъ качественныхъ различій, или если и обнаруживаются, то самыя незначительныя; что же касается различій количественныхъ, то они оказываются во всякомъ случаѣ гораздо менѣе значительными, чѣмъ при ощущеніяхъ давленія и температуры. Причина этого заключается въ свойственной однимъ только болевымъ ощущеніямъ своеобразной особенности, состоящей въ томъ, что они возникаютъ, въ общемъ, лишь при болѣе сильныхъ раздраженіяхъ, но при этомъ сразу достигаютъ высокой интенсивности. Дальнѣйшая ихъ особенность та, что скрытый періодъ раздраженія отличается большой длительностью, но зато большая продолжительность отмѣчается и со стороны послѣдующаго періода возбужденія. Дѣйствительно, когда дѣло идетъ объ ощущеніяхъ давленія, то оказывается, что два послѣдовательныхъ раздраженія ощущаются совершенно раздѣльно одно отъ другого, даже

¹⁾ Минимальная разница, по Fechner'у (Psychophysik, т. I, стр. 203), равны $\frac{1}{10}^{\circ}$ R.—E. H. Weber (Tastsinn und Gemeingesch\u00fclf, стр. 554) приводить величины въ $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}^{\circ}$ R.

²⁾ Lindemann. De sensu caloris. Dissert. Halis, 1857.—Notnagel, Deut. Arch. f\u00fcr kl. Med. т. 2 стр. 284.—Alsberg. Ueber Raum- und Temperatursinn. Diss. Marburg, 1863—Dessoir, Arch. f\u00fcr Physiol. 1892, стр. 298.

³⁾ E. H. Weber, цит. соч., стр. 551 и слѣд.

если они слѣдуютъ другъ за другомъ съ такимъ короткимъ промежуткомъ времени, какъ $\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{70}$ сек.—при примѣненіи механическаго давленія,—и даже $\frac{1}{80}$ сек.—при раздраженіи слабымъ электрическимъ токомъ, дѣйствующимъ подобно механическимъ раздражителямъ (опыты Блоха) ¹⁾. Между тѣмъ, уже непосредственное наблюденіе при изслѣдованіи температурныхъ ощущеній, а еще гораздо рѣзче при болевыхъ ощущеніяхъ показываетъ, съ какой медленностью и постепенностью изглаживается и исчезаетъ каждое изъ этихъ ощущеній. Такъ какъ вслѣдствіе этихъ особенностей болевыхъ ощущеній врядъ-ли возможно точно установить моментъ исчезанія ихъ, и такъ какъ моментъ этотъ, кромѣ того, подверженъ значительнымъ колебаніямъ въ зависимости отъ интенсивности раздраженія, то поэтому до сихъ порь еще и не было произведено измѣрительныхъ опытовъ въ этой области. Эта свойственная болевымъ ощущеніямъ длительность скрытаго периода и медленность исчезанія заставила предположить, что болевыя раздраженія проводятся къ нервнымъ центрамъ по инымъ путямъ, чѣмъ раздраженія давленія и температурныя, а именно, не по бѣлымъ волокнамъ съ міэлиновой обкладкой, какъ послѣднія, а черезъ сѣрое мозговое вещество. Этимъ можно также объяснить нерѣдко разлитой характеръ боли и обыкновенно сопутствующія имъ побочныя ощущенія ²⁾. Само собой разумѣется, что точнаго доказательства этого предположенія мы не можемъ представить, такъ же какъ не можемъ доказать и связываемаго обыкновенно съ нимъ существованія особыхъ специфическихъ болевыхъ нервовъ. Съ этимъ предположеніемъ стоитъ въ согласіи между прочимъ и тотъ фактъ, что сильное раздраженіе, приложенное къ какому-нибудь участку кожи, даетъ въ первый моментъ только ощущеніе давленія и лишь спустя некоторое время вызываетъ боль. Это могло бы быть объяснено тѣмъ, что чувствительныя нервныя волокна, вступая въ спинной мозгъ, съ

¹⁾ Bloch. *Travaux du laboratoire de M. Chercy*, т. 3, 1877, стр. 123; т. 4, 1879, стр. 259. См. также опыты Маха (I т., II отд., 8 гл., 1). Значительно меньшая величина, чѣмъ другіе изслѣдователи, получилъ Setgi, а именно до $\frac{1}{1000}$ сек. (*Zeitschr. f. Psychol.* т. 8, 1892, стр. 175). Однако, при его методѣ (механическое воздействиѳ колебаній камертономъ) можно предполагать, что между сравнительно большими группами колебаній возникали перерывы восприятія вслѣдствіе деформаціи въ кожѣ.

²⁾ Schiff, *Physiologie*, т. I, стр. 251 и слѣд.—Pflüger's Archiv, т. 29 стр. 537 и сл.; т. 30, стр. 199, и сл.—Goldscheider, *Gesamm. Abhandl.* т. I, стр. 391 и сл.

одной стороны идутъ въ бѣломъ веществѣ почти совершенно изолированными пучками, которые сравнительно мало прерываются центральными элементами; съ другой же стороны они посредствомъ своихъ коллатералей входятъ въ связь съ богатыми развѣтвленіями волоконъ, принадлежащихъ сѣти сѣраго вещества. Первый путь предназначенъ для проведения ощущеній давленія, второй же приходитъ въ состояніе дѣятельности лишь при интенсивныхъ раздраженіяхъ и даетъ послѣдующее и сравнительно долго держащееся ощущеніе боли¹⁾.

с. Тактильная, температурная, и болевая точки кожи.

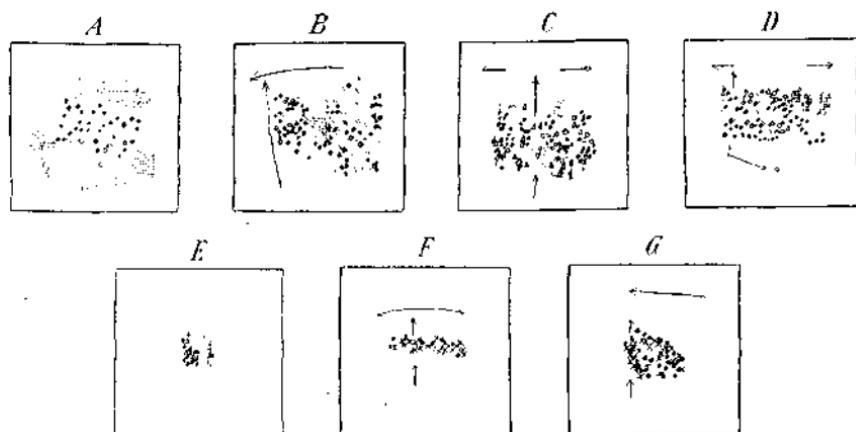
Вышеописаннымъ образомъ проявляются ощущенія въ тѣхъ случаяхъ, когда осязательный органъ подвергается обычнымъ раздраженіямъ, имѣющимъ болѣе или менѣе разлитой и смѣшаннаго характера. Наоборотъ, ощущенія окажутся строго дифференцированными соответственно одной изъ четырехъ упомянутыхъ формъ раздраженія, если послѣднее мы постараемся по возможности изолировать отъ другихъ формъ и наносить на узко ограниченный участокъ кожи, прикладывая, напримѣръ, къ какой-нибудь точкѣ температурный раздражитель и въ то же время совершенно устранивъ раздраженіе въ формѣ давленія и боли. При этомъ обнаруживается, что для каждой изъ четырехъ формъ раздраженія существуютъ на каждой поверхности точки и максимальной возбудимости, раздѣленные между собой менѣе возбудимыми участками. Эти точки принято называть точками давленія, холода, тепла и боли. Изъ нихъ точки давленія легко открываются посредствомъ волосяного раздражителя (I т., II отд., 9 гл., 3, с. фиг. 156). Если мы будемъ прикасаться имъ къ различнымъ пунктамъ данного участка кожи, то точки давленія тотчасъ обнаружатся вслѣдствіе получаемой на нихъ большей тонкости и болѣе точной локализаціи тактильныхъ ощущеній. Если взять болѣе жесткий волосяной раздражитель или воспользоваться тонкой иглой, то легко определить также и болевые точки. Ихъ можно узнать по тому, что уже самый поверхностный и легкій уколъ эпидермиса вызоветъ боль, тогда какъ сосѣдніе участки кожи окажутся къ подобному же

¹⁾ См. болѣе подробное изложеніе этого вопроса въ 4 изданіи этого сочиненія (т. I, стр. 109 и слѣд.), а относящіяся сюда анатомическія условія см. выше, I т., I отд., 5 гл., 3, с.

раздраженію совершенно нечувствительными и будуть давать болевое ощущеніе лишь при болѣе глубокомъ уколѣ иглой въ подъэпителиальные слои. Точки холода удается обнаружить, прикладывая къ кожѣ притупленное металлическое остріе, подвергшееся охлажденію; тогда на отдѣльныхъ, строго ограниченныхъ участкахъ кожи получается мгновенно возникающее ощущеніе холода.

Труднѣе всего поддаются определенію тепловыя точки. Это происходитъ съ одной стороны отъ того, что въ этомъ случаѣ необходимо болѣе продолжительное воздействиѳ раздражителя (например, нагрѣтаго металлическаго острія), а съ другой стороны также вслѣдствіе того, что тепловыя точки отличаются, очевидно, большей утомляемостью; на это указываетъ то, что точка, при первомъ изслѣдованіи ясно реагировавшая на тепловое раздраженіе, тотчасъ вслѣдъ затѣмъ при повторномъ изслѣдованіи нерѣдко не даетъ уже никакихъ результатовъ. Подобно возбудимости тепловыхъ точекъ, и само тепловое ощущеніе имѣетъ болѣе разлитой характеръ, такъ что мѣста наибольшей возбудимости оказываются уже не точками, а скорѣе небольшими кругами. Кромѣ того, наряду съ точками тепла и холода обнаруживаются также имѣющія большее или меньшее протяженіе поля тепла и холода, на поверхности которыхъ возбудимость не достигаетъ такой высоты, какъ на температурныхъ точкахъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ превышаетъ возбудимость прочихъ окружающихъ участковъ кожи. Положеніе всѣхъ этихъ характерныхъ для данного раздражителя точекъ является постояннымъ въ предѣлахъ опредѣленного участка кожи: такимъ образомъ, если установить изслѣдованиемъ эти точки и отмѣтить ихъ на кожѣ, напримѣръ, цвѣтнымъ карандашомъ, то ихъ можно будетъ снова открыть въ тѣхъ же мѣстахъ и въ томъ же взаимномъ расположеніи при повторныхъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ нѣсколько дней или даже недѣль спустя. Что же касается до относительной густоты ихъ распределенія въ различныхъ кожныхъ участкахъ, то она оказывается, наоборотъ, весьма различной въ различныхъ мѣстахъ, и стоитъ въ самой тѣсной зависимости съ важностью специфической осязательной функции данного участка. Это хорошо выясняется при изслѣдованіи распределенія точекъ давленія: такъ, мы находимъ ихъ чрезвычайно густо и тѣсно расположеннымъ на концахъ пальцевъ, довольно еще многочисленными на ладонной поверхности, на возвышеніи большого пальца (*thenar*) и на кожѣ

запястья, но они оказываются очень скучно разбросанными на тыльной поверхности руки, на предплечье и плече, а равно и на других местах, сравнительно мало упражняемых в осознании. Приблизительно в обратном отношении друг к другу стоят точки давления и температурные точки. Хотя здесь и нельзя установить совершенно точного соотношения, но в общем есть значительной правильностью можно сказать, что температурные точки в ограниченном количестве мы встретим как разъ



Фиг. 157. Осязательные точки: ... точки холода; ... точки тепла; $\triangle\Delta\Delta$ точки давления; + + + точки боли; = поля холода; ||| поля тепла; A, C ладонная поверхность; B, D тыльная поверхность левого предплечья, подле запястия; ← запястная складка; ↑ медиальная линия; E точки давления небольшого участка на средине возвышения большого пальца (thenar) левой руки; F, G болевые точки и точки холода такого же участка на ладонной и тыльной поверхности запястия (\uparrow , \leftarrow какъ выше).

тамъ, где точки давления разбросаны гуще всего, и наоборотъ, богаче всего снабжены ими тѣ поверхности тѣла, которые оказываются наименѣе чувствительными къ давлению. Вмѣстѣ съ тѣмъ оказывается, что вездѣ, за очень рѣдкими исключеніями, точки холода расположены гуще и обильнѣе, чѣмъ тепловыя точки.

Наконецъ, болевые точки располагаются по всей кожѣ приблизительно равномерно, но при этомъ все же оказывается, что точки давления и точки боли взаимно исключаютъ другъ друга, и, следовательно, если на какойнибудь осознательной поверхности открываются въ большомъ количествѣ точки давления, то число болевыхъ точекъ нѣсколько сокращается. На фигурахъ 157-й мы

найдемъ нѣсколько примѣровъ, которые могутъ пояснить намъ указанныя соотношенія¹⁾.

Четыре квадрата отъ *A* до *D* изображаютъ различіе между ладонной и тыльной поверхностью предплечья и разницу между ощущающими поверхностями, лежащими ближе къ кисти и болѣе отъ нея удаленными. Ладонная поверхность отличается преобладаніемъ точекъ холода надъ тепловыми, между тѣмъ какъ на тыльной поверхности и тѣ, и другія распределены болѣе равномѣрно; при этомъ поля тепла и холода выступаютъ почти исключительно на ладонной поверхности. Далѣе, сравнивая *A* и *C*, видимъ, что съ приближеніемъ къ кисти руки возрастаетъ количество точекъ давленія. Сильное возрастаніе числа этихъ послѣднихъ на мѣстахъ, специально предназначенныхъ для осозанія, показываетъ квадратъ *E* фигуры 157-й. Наконецъ, на квадратахъ *F* и *G* можно видѣть очень густое распределеніе по всей поверхности болевыхъ точекъ, которыя на другихъ участкахъ оказывались въ гораздо меньшемъ количествѣ.

Ощущенія давленія и температурныя ощущенія происходятъ, съ одной стороны, отъ т. наз. „адекватныхъ“ раздражителей, т. е., такихъ, которые даютъ начало ощущеніямъ нормальнымъ образомъ, въ обычныхъ условіяхъ нашей жизни; съ другой же стороны, ихъ могутъ вызывать всѣ ранѣе упомянутые общіе нервные, раздражители (I т., II отд., 8 гл., 1). Впрочемъ, для болевыхъ точекъ всѣ эти послѣдніе раздражители являются вмѣстѣ съ тѣмъ и адекватными, а для точекъ давленія адекватнымъ должно быть признано механическое давленіе. Такимъ образомъ, если мы исключимъ послѣдніе пункты, то для специфическихъ точекъ трехъ остальныхъ родовъ (давленія, холода и тепла) въ качествѣ общаго имъ „не-адекватнаго“ раздражителя останется въ сущности одинъ лишь электрическій токъ, а именно, когда онъ примѣняется въ формѣ фарадическаго раздраженія. Въ самомъ дѣлѣ, онъ возбуждаетъ къ дѣятельности точки всѣхъ трехъ родовъ, причемъ слабѣе всего дѣйствуетъ на тепловыя. Однако, вызываемыя имъ ощущенія въ качественномъ отношеніи нѣсколько отличаются отъ тѣхъ, которыя получаются при дѣйствіи обычныхъ раздражителей, а именно, при немъ мы ощущаемъ сопутствующее имъ свое-

¹⁾ Фиг. 157-я составлена согласно опытамъ, произведеннымъ Р. Вадегомъ въ Лейпцигскомъ психологическомъ Институтѣ. Отчасти на этихъ же изслѣдованіяхъ основываются и ниже приведенные данные, касающіяся соотношений раздражимости различныхъ осознательныхъ точекъ.

образное дрожание, которое, очевидно, зависит отъ быстро слѣдующихъ другъ за другомъ толчковъ тока. Далѣе, точки тепла и холода могутъ приходить въ возбужденіе отъ механическихъ раздражителей; однако, надо отмѣтить, что это, главнымъ образомъ, относится къ точкамъ холода, тогда какъ тепловыя точки вызываются къ дѣятельности въ этомъ случаѣ еще труднѣе и непостояннѣе, чѣмъ при примѣненіи электрическаго тока; это зависитъ отъ того, что при не-адекватныхъ раздраженіяхъ въ нихъ особенно скоро наступаетъ утомленіе. При подобномъ воздействиіи общихъ нервныхъ раздражителей на температурныя точки и особенно на точки холода обнаруживаются еще два новыхъ явленія, которые заставляютъ отнести съ сомнѣніемъ къ признанію этихъ точекъ узко специфическими и другъ отъ друга строго раздѣльными. Если посредствомъ обычныхъ пріемовъ изслѣдованія открыть точку холода и прилагать къ ней послѣдовательный рядъ раздражителей съ температурой постепенно поднимающейся все выше и выше, то при этомъ мы получимъ слѣдующее: сначала ощущенія перейдутъ ступени ледяного, холоднаго, прохладнаго, затѣмъ наступитъ ощущеніе тепла или же неопределеннѣе, занимающее срединное положеніе между двумя противоположными температурными ощущеніями.

Если послѣ этого мы будемъ продолжать повышать температуру раздражителя, то получимъ ясное ощущеніе холода. Это можетъ произойти при 40° С. или даже нѣсколько ниже; при дальнѣйшемъ же повышеніи температуры, около 70° С и выше, это ощущеніе холода смѣнится болью, которая можетъ совершенно заслонить собой температурный элементъ ощущенія. Для различія отъ ощущеній, возникающихъ въ точкахъ холода обычнымъ путемъ, мы вмѣстѣ съ фонъ-Фреемъ будемъ называть тѣ ощущенія тепла, которые являются въ точкахъ холода при слабыхъ тепловыхъ раздраженіяхъ, противовѣйственными, и тѣ ощущенія холода, которые въ нихъ возникаютъ при сильныхъ тепловыхъ раздражителяхъ—парadoxальными (фонъ-Фрей¹⁾).

Въ тепловыхъ точкахъ не удается получить аналогичнаго парadoxального теплового ощущенія, т. е., ощущенія тепла, вызываемаго приложеніемъ холода. Въ отдаленныхъ же случаяхъ

¹⁾ Kiesow, Philos. Studien т. II, 1895, стр. 145 (противовѣйств. тепл. ощущенія). M. von Frey, Sitzungsber. d. sachs. Ges. der wiss. 1895, стр. 172 (парadoxальный ощущенія холода).

посредствомъ раздраженія температурами ниже индифферентной точки (-5° до -13°) удается вызвать противосвойственное ощущеніе, т. е., ощущеніе холода, получающееся яеннымъ образомъ съ тепловой точки и никоимъ образомъ не зависящее отъ распространенія раздраженія (температурнаго) на сосѣднія точки холода. Однако должно отмѣтить, что противосвойственныя ощущенія никогда не достигаютъ той интенсивности, какъ ощущенія отъ адекватныхъ раздражителей, поэтому они никогда не переходятъ предѣловъ тепловатаго, когда дѣло касается точекъ холода, и ограничиваются ощущеніемъ прохладнаго, когда дѣло идетъ о тепловыхъ точкахъ. Какъ бы то ни было, изъ этихъ наблюдений ясно, что при иѣкоторыхъ условіяхъ тепловая точки могутъ реагировать ощущеніемъ холода, а точки холода — тепловымъ ощущеніемъ; кромѣ того, эти послѣднія имѣютъ еще лишь имъ однѣмъ присущую особенность — перейдя ступень обычно не- свойственныхъ имъ тепловыхъ ощущеній, отвѣтить на дальнѣйшее повышеніе температуры снова ощущеніемъ холода. Изъ этого слѣдуетъ, что лишь о температурныхъ точкахъ, но никакъ не о точкахъ тепла или холода, можемъ мы говорить въ смыслѣ постоянныхъ специфическихъ точекъ, аналогично тому, какъ это имѣть мѣсто относительно точекъ давленія или боли. Скорѣе можно думать, что каждая температурная точка можетъ давать по- перемѣнно ощущеніе то холода, то тепла. Но при температурныхъ различіяхъ, близкихъ къ собственной температурѣ кожи, опредѣленные точки приспособлены къ получению ощущеній холода, другія же — ощущеній тепла. Вмѣстѣ съ тѣмъ, точки холода, очевидно, являются тѣми пунктами, которые скорѣе всего и вѣрнѣе всего отвѣтываютъ на какія бы то ни было температурные раздраженія и, кромѣ того, при условіи значительной силы раздражителя того или другого рода, реагируютъ всегда ощущеніемъ холода.

Всѣ эти соотношенія указываютъ на то, что въ каждомъ изъѣстномъ пунктѣ расположение кожныхъ первовъ — самихъ по себѣ или ихъ концевыхъ аппаратовъ — является особенно благопріятнымъ для опредѣленнаго специфического раздраженія. Что касается точекъ давленія, то здѣсь такое соотношеніе является на самомъ дѣлѣ столь тѣснымъ, что врядъ ли въ этомъ смыслѣ могутъ быть какія-нибудь сомнѣнія. Точки давленія оказываются преимущественно мѣстами расположения осознательныхъ тѣлъ, такъ что между тѣми и другими замѣчается полный параллелизмъ въ смыслѣ распространенности и густоты ихъ распредѣ-
л

ченія (I т., II отд., 8 гл., 3, а). На волосистыхъ же частяхъ тѣла, какъ было упомянуто выше (I т. II отд. 8 гл., 3, а), на смѣну имъ выступаютъ принадлежація волосамъ нервныя сплетенія, и такимъ образомъ здѣсь густое сплетеніе волоконецъ при полномъ отсутствіи какихъ-либо специфическихъ концевыхъ аппаратовъ, находимыхъ въ другихъ мѣстахъ, представляеть образованіе, эквивалентное осязательнымъ тѣльцамъ. Соответственно этому не должно забывать, что и въ мѣстахъ, отвѣчающихъ расположению осязательныхъ тѣлецъ, точки давленія обозначаютъ лишь максимумъ чувствительности къ давленію; поэтому во всѣхъ прочихъ мѣстахъ существуетъ также чувствительность къ давленію въ болѣе разлитой формѣ, хотя бы эти мѣста и были лишены волосъ и лежали въ промежуткахъ между далеко другъ отъ друга отстоящими точками давленія (тыль кисти и стопы, нѣкоторая область туловища); въ этихъ случаяхъ чувствительность должна быть поставлена въ зависимость отъ сѣти волоконецъ въ поверхностныхъ слояхъ эпидермиса (фиг. 122, I т., II отд., 8 гл., 3, а). Наконецъ, какъ образованіе весьма близкое къ осязательнымъ тѣльцамъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ дающее начало ощущеніямъ давленія своеобразнаго качества, должно рассматривать Краузевскія концевыя колбы. Ихъ мы встрѣчаемъ напр. на конъюнктивѣ глаза, на glans penis, вообще на тѣхъ мѣстахъ тѣла, которые не даются при прикосновеніяхъ къ нимъ отчетливыхъ ощущеній, свойственныхъ настоящимъ точкамъ давленія, а вмѣсто того на легкія поглаживанія и прикосновенія энергично реагируютъ ощущеніемъ щекотанія. Такимъ образомъ физіологические факты вполнѣ подтверждаютъ выяснившееся уже при изученіи анатомическихъ условій предположеніе, что воспринимающимъ давленіе элементомъ осязательного органа являются собственно сами концевыя волоконца; все же своеобразныя придаточные образования осязательныхъ первовъ — какъ осязательные тѣльца, сплетенія волосистыхъ луковицъ и концевыя колбы — представляютъ собой лишь приспособленія, которыя облегчаютъ воздействиѳ раздражителей, относящихся къ различнымъ родамъ давленія. (Ср. выше, I т., II отд., 8 гл., 3, а).

Болевымъ точкамъ такъ же легко дать анатомическое истолкованіе, какъ и точкамъ давленія. Ихъ густое и тѣсное расположение по поверхности непосредственно указываетъ на участіе расположенной между клѣтками эпидермиса сѣти волоконецъ. Предположеніе, что эти волоконца даютъ начало болевымъ опу-

ципіямъ, не противорѣчить другому высказанному выше мнѣнію, что эти же волоконца являются субстратомъ диффузной разлитой по всей кожѣ чувствительности, такъ какъ въ одномъ и другомъ случаѣ воздействиа раздражителей существенно различны между собой. Ощущеніе давленія происходитъ вслѣдствіе деформаціи кожи, но надъ мѣстами расположенія осязательныхъ тѣлецъ эти ощущенія могутъ вызываться пространственно крайне ограниченными, точечными деформаціями, такъ какъ сами осязательныя тѣльца лежатъ въ глубинѣ, а надъ ними сѣть волоконецъ эпидермиса образуетъ большія петли; вслѣдствіе этого точки давленія и боли никогда не совпадаютъ между собой. На мѣстахъ же, имѣющихъ точки боли, но не имѣющихъ точекъ давленія, оказывается возможнымъ раздраженіе двоякаго рода: во-первыхъ — въ видѣ точечныхъ уколовъ, которые по всей вѣроятности воздействиа непосредственно на окончанія волоконецъ и даютъ такимъ образомъ ощущеніе боли; во-вторыхъ же — раздраженіе болѣе разлитое, которое производить деформаціи только въ самой кожѣ и при относительно болѣе высокомъ порогѣ раздраженія даетъ диффузное ощущеніе давленія. Въ пользу такой однородности такъ называемыхъ болевыхъ и осязательныхъ нервовъ говорить далѣе еще слѣдующій фактъ: въ мѣстахъ, соотвѣтствующихъ точкамъ давленія, какъ уже сказано, не бываетъ болевыхъ точекъ; однако если въ мѣсто, где находится точка давленія, воткнуть иглу настолько глубоко, чтобы она прошла до лежащаго въ подъэпителіальномъ слоѣ осязательного тѣльца, то испытуемый почвствуетъ боль, и это ощущеніе врядъ ли можетъ имѣть другой источникъ, кромѣ перваго сплетенія осязательного тѣльца.

Гораздо менѣе опредѣленности въ вопросѣ о значеніи температурныхъ точекъ. Анатомическій субстратъ ихъ еще не найденъ (см. I т., II отд., 8 гл., 3, а). Вмѣстѣ съ тѣмъ выше описанныя физіологическія соотношенія заставляютъ сомнѣваться, что эти точки имѣютъ значеніе специфическихъ органовъ. Въ самомъ дѣлѣ, во многихъ, по крайней мѣрѣ, случаяхъ такъ называемыя точки холода могутъ при иѣкоторыхъ условіяхъ давать тепловыя ощущенія, и наоборотъ, тепловыя точки — ощущеніе холода; основываясь на этомъ, можно было бы признать существованіе первоначально индифферентныхъ температурныхъ органовъ, которые затѣмъ, говоря вообще, дифференцируются въ ту или другую сторону, но все-таки сохраняютъ въ то же время слѣды преж-

ней двойственности ихъ функций. Но при этомъ допущенія остаются мало понятными и некоторые другія явленія, какъ напримѣръ, парадоксальное ощущеніе холода при сильныхъ тепловыхъ раздраженіяхъ.

Уже раньше было упомянуто о тѣхъ ощущеніяхъ холода, которые появляются во время лихорадочнаго озноба вслѣдствіе дѣйствія вазомоторовъ безъ всякаго температурнаго раздраженія, въ иныхъ же случаяхъ при измѣненіяхъ температуры противоположнаго характера (I т. II отд., 8 гл., 3 а). Далѣе сравнимъ съ одной стороны явленія, которые наблюдаются при различныхъ условіяхъ въ точкахъ тепла и холода, а съ другой стороны—особенности, свойственные сосудосуживающимъ и сосудорасширяющимъ нервамъ; тогда намъ бросится въ глаза поразительное соотвѣтствіе между теченіемъ процессовъ раздраженія и реакцией сосудовъ, принимая во вниманіе, что раздраженіе холодомъ вызываетъ суженіе, а раздраженіе тепломъ—расширение сосудовъ. Суженіе появляется при соотвѣтственномъ раздраженіи почти моментально, молниебразно, но также быстро и исчезаетъ; расширение наступаетъ медленно и изглаживается постепенно. Вслѣдствіе этого можетъ случиться, что электрическое или механическое раздраженіе, приложенное къ сосудистымъ нервамъ, сначала вызоветъ суженіе, затѣмъ иѣсколько спустя—расширение сосудовъ, какъ мы это можемъ наблюдать подъ микроскопомъ на плавательной перепонкѣ лягушки. Впрочемъ, и въ этомъ случаѣ легко можно убѣдиться, что холодъ является особенно дѣйствительнымъ раздражителемъ для сосудосуживателей, а тепло для сосудорасширителей. Но волокна, иннервирующая столь противоположнымъ образомъ мышцы сосудовъ, какъ это доказано, имѣютъ различное происхожденіе и ходъ, такъ что даже еще на периферіи тѣла вазомоторы, дѣйствующіе взаимно противоположнымъ образомъ, оказываются рѣзко обособленными другъ отъ друга ¹⁾). При температурныхъ раздраженіяхъ кожи или другихъ содержащихъ сосуды органовъ мы замѣтимъ при холодѣ—сокращеніе, при теплѣ—расширение просвѣта сосудовъ, что обусловливается отчасти непосредственнымъ дѣйствиемъ раздражителя на мышечный слой сосудовъ, отчасти же—посредствующимъ вліяніемъ черезъ сосудистые нервы. Такимъ образомъ, здѣсь имѣется специфическое

¹⁾ Данныя, установленные физіологіей относительно хода и дѣятельности сосудосуживателей и сосудорасширителей,—чѣмъ мы обязаны работамъ Cl. Bernard'a, Brown Séquard'a, Schiff'a и Ludwig'a—собраны въ „Руководствѣ физіологии человека“ Тигерштедта, T. I. стр. 207 и слѣд.

действие температуры постольку, поскольку сосудосуживатели способны возбуждаться предпочтительно холодомъ, сосудорасширители же—тепломъ. При этомъ означенные формы специфической возбудимости представляются вмѣстѣ съ тѣмъ противоположными другъ другу, что вполнѣ соответствуетъ противоположности и получаемыхъ при этомъ температурныхъ ощущеній.

Основываясь на этомъ, можно было бы принять, что температурные ощущенія происходятъ не вслѣдствіе прямого раздраженія особыхъ органовъ тепла или холода, а вслѣдствіе вторичныхъ воздействиій, оказываемыхъ на нервныя развѣтвленія кожи притокомъ или оттокомъ крови подъ влияніемъ работы сосудов двигателей; въ такомъ случаѣ мы имѣли бы возможность истолковывать температурные возбужденія обоихъ родовъ, какъ простѣйшія и въ то же время противоположныя другъ другу формы химического раздраженія. Въ самомъ дѣлѣ, тогда возбужденіе холодомъ могло бы быть сведено исключительно къ ослабленію обычно совершающихся въ нервѣ химическихъ процессовъ, тепловое же раздраженіе—къ повышенню этихъ процессовъ. На температурные же точки, согласно этой гипотезѣ, можно было бы смотрѣть, какъ на такие пункты кожи, въ которыхъ особенно легко доступны внѣшнимъ раздражителямъ сосудов двигателные нервы опредѣленного рода, а именно, въ точкахъ холода—сосудосуживатели, въ точкахъ тепла—сосудорасширители. Принимая гипотезу различныхъ специфическихъ концевыхъ органовъ, намъ трудно было бы согласовать между собой всѣ вышеописанныя явленія, а особенно различія въ теченіи температурныхъ возбужденій, противосвойственные и парадоксальные ощущенія; между тѣмъ всѣ они могутъ быть объяснены безъ особыхъ затрудненій при допущеніи не прямого, а посредствомъ сосудов двигателей дѣйствующаго раздраженія, такъ какъ во всѣхъ существенныхъ пунктахъ они дѣйствительно согласуются съ фактами, полученными при изученіи иннервациіи сосудовъ.

Для открытия температурныхъ точекъ и именно для болѣе подробнаго изслѣдованія ихъ особенностей, цѣлесообразнѣе всего пользоваться полымъ металлическимъ пилиндромъ, оканчивающимся нескольки притупленнымъ остриемъ; цилиндръ этотъ снабженъ термометромъ, и сквозь него пропускается струя воды постоянной температуры¹⁾). Для изслѣдованія точекъ давленія и

¹⁾) Kiesow, Phil. St. т. 14, 1898, стр. 589. Дальнѣйшее изложеніе метода см. у Alrutz'a Arch. f. Physiol. т. 7, 1897, стр. 323. и Thunberg'a, тамъ же т. 11, 1901, стр. 385 и сл.

боли, кроме волосяного эстезиометра, можно примѣнить раздражение фарадическимъ токомъ, прикладывая одинъ электродъ къ изслѣдуемому мѣсту, другой же отводя въ землю ¹⁾). Однако, при этомъ нужно имѣть въ виду, что среди мѣстъ, способныхъ къ воспріятію давленія, встрѣчаются такія поверхности, которые даютъ соотвѣтственныя ощущенія не при раздраженіи волосянымъ эстезиометромъ, а лишь при легкомъ прикосновеніи какого-нибудь мягкаго тѣла; такимъ свойствомъ отличается, напр. роговица и глазная конъюнктива ²⁾). Также точно достойно замѣчанія, что нужно различать совершенно аналгетические пункты отъ такихъ мѣстъ, въ которыхъ при поверхностныхъ уколахъ иглой не обнаруживается болевыхъ точекъ, при болѣе же глубокихъ—боль ощущается. На самой кожѣ подобный совершенно аналгетическая мѣста занимаютъ очень незначительныя протяженія; болѣе обширная поверхность подобнаго рода найдена Кизовымъ ³⁾ на слизистой оболочкѣ щекъ. На этомъ послѣднемъ мѣстѣ обнаруживаются равнымъ образомъ и ощущенія давленія, и температуры; но при этомъ, какъ мнѣ кажется, ощущенія давленія происходятъ отъ того, что давленіе передается кнаружи—на кожу щекъ вслѣдствіе несомнѣнно высокой способности этого мѣста къ деформированію.

Уже Бликсъ и Гольдшнейдеръ ⁴⁾, впервые описавшиѣ точки давленія, температуры и боли, обследовали также и распространеніе этихъ точекъ на различныхъ мѣстахъ органа осозанія; полученные ими результаты въ наиболѣе существенныхъ пунктахъ были подтверждены позднѣйшими изслѣдователями. Согласно съ этими изслѣдованіями, чувство тепла всюду развито менѣе чувства холода, какъ по своей интенсивности, такъ и по экстенсивности; въ свою очередь оба они уступаютъ болевому чувству, точки которого оказываются расположеными повсюду довольно равномѣрно и достаточно густо; такую же преобладающую роль играетъ и чувство давленія въ тѣхъ мѣстахъ, где расположены специальные органы осозанія. Распространеніе точекъ всѣхъ трехъ родовъ, вообще говоря, идетъ по радиусамъ, сообразно развитленію нервныхъ волоконъ. Очень часто центромъ этого радиального расположения являются корни волосъ. Далѣе, температурная чувствительность сильнѣе всего развита на вѣкахъ, лбу, щекахъ, подбородкѣ; слабѣе на груди, животѣ, рукахъ и кистяхъ рукъ; слабѣе всего на голеняхъ и ступняхъ.

Говоря вообще, она оказывается на мѣстѣ выхода чувствительного нерва выше, чѣмъ на периферіи иннервируемаго имъ участка. Изъ этого вытекаетъ, что въ общемъ температурное

¹⁾ M. von Frey, Ber. d. Ges. d. Wiss. zu Leipzig. Math—phys. Cl. 1894, стр. 290.

²⁾ Nagel, Pflüger's Archiv, т. 59, 1895, стр. 563 и слѣд.

³⁾ Kiesow, Phil. Stud. т. 14, стр. 567.

⁴⁾ A. Goldscheider. Arch. f. Physiol., 1885, стр. 86 и сл. Suppl. 1, 189, 473 сл. Ges. Abhandl. т. 1, 1898). Magnus Blix, Zeitschr. f. Biol. т. 20, 1885, стр. 141 и слѣд., т. 21, стр. 145 и сл. (на шведскомъ языке появилось въ 1883 г.).

чувство возрастаетъ при постепенномъ переходѣ отъ конечностей къ туловищу; между тѣмъ съ чувствомъ давленія дѣло обстоитъ совсѣмъ обратно, такъ какъ его точки разсѣяны гуще всего на тѣхъ пунктахъ, которые отличаются особенно тонкимъ чувствомъ мѣста, напримѣръ на концахъ пальцевъ руки и ногъ. Не только при слабомъ механическомъ и электрическомъ раздраженіи температурныхъ точекъ и точекъ давленія получаются соотвѣтствующія имъ специфическія ощущенія, но также и при слабомъ раздраженіи нервныхъ стволовъ (напримѣръ п. *ulnaris* и нервовъ кисти руки) можно бывать наблюдать распространеніе къ периферіи ощущеній давленія или температурныхъ ощущеній (и именно холода). Своебразное ощущеніе „зернистости“, описываемое Гольдштейдеромъ по отношенію къ точкамъ давленія, зависитъ именно отъ того, что повышенная чувствительность къ давленію сосредоточивается на ограниченныхъ, почти точечныхъ пространствахъ кожи. Однако въ этомъ слишкомъ мало основаній для того, чтобы вмѣстѣ съ этимъ изслѣдователемъ признать за ними особую специфичность. Скорѣе все говорить въ пользу того, что такъ называемыя точки давленія представляютъ собой лишь такие пункты, въ которыхъ осознательнымъ нервамъ, благодаря присутствію въ этомъ мѣстѣ особыхъ вспомогательныхъ аппаратовъ, сообщается болѣе высокая степень чувствительности къ давленію. Отношенія тѣхъ или другихъ точекъ раздраженія къ раздражителямъ различного качества и интенсивности были выяснены работами М. фонъ-Фрея¹⁾ и Кизова²⁾. Что касается точекъ температурныхъ, то здѣсь то же значеніе имѣли работы Альрутца³⁾ и Тунберга⁴⁾. Фонъ-Фрей открылъ парадоксальная ощущенія холода и установилъ поверхностное положеніе болевыхъ точекъ; относительно этихъ точекъ еще Бликъ заставилъ отказаться отъ гипотезы специфическихъ концевыхъ органовъ. Кизовъ открылъ затѣмъ противостоящія температурные ощущенія, существование которыхъ при строго точечныхъ раздраженіяхъ холодомъ оспаривалъ, впрочемъ, въ свою очередь Альрутцъ. Съ другой стороны Альрутцъ и Тунбергъ доказали, что тепловыя парадоксальные ощущенія представляютъ собой особенность отнюдь не спорадически проявляющуюся, но повидимому присущую всѣмъ точкамъ холода. Оба эти автора, кромѣ того, обслѣдовали сочетанія температурныхъ и болевыхъ ощущеній, а также наблюдающіяся при высокихъ температурахъ ощущенія жара, которая Альрутцъ принимаетъ за сочетаніе тепловыхъ ощущеній съ ощущеніями холода. Онъ же обратилъ вниманіе на то, что при раздраженіи очень низкими

¹⁾ M. von Frey, Abhandl. d. sachs. Ges. d. Wiss., т. 23, 1896, стр. 175; Berichte derselben 1894—97.

²⁾ Kiesow, Phil. Stud. т. 11, 1895, стр. 135. т. 14, 1898, стр. 567, 589. von Frey и Kiesow Zeitschr. f. Psychol. т. 20, 1899, стр. 126.

³⁾ Alrutz Skandin. Arch. f. Physiol. т. 7, 1897, стр. 321; т. 10, 1900, стр. 340.

⁴⁾ Thunberg, тамъ же т. 11, 1901, стр. 382.

температурами рядомъ съ опущеніями боли возникаютъ ощущенія жара, которая трудно отличить отъ возникающихъ при воздействиі высокихъ температуръ. Альрутцъ и Тунбергъ думаютъ, что различіе реакцій при раздраженіі холодомъ и тепломъ можетъ быть объяснено болѣе глубокимъ расположениемъ тепловыхъ точекъ. Однако это допущеніе можетъ объяснить развѣ только большую длительность промежутка между раздраженіемъ и опущеніемъ, но очень мало объясняетъ другія различія, напримѣръ болѣе легкую утомляемость, менѣе значительную возбудимость при не адекватныхъ раздражителяхъ, въ особенности же—противо- свойственныхъ и парадоксальныхъ ощущенія. Вообще нельзя не признать, что уже съ самаго начала значительной помѣхой для безпристрастнаго изслѣдованія этой области служило много разъ предвзятое мнѣніе, будто каждому изъ четырехъ видовъ осознательныхъ ощущеній долженъ соответствовать отдѣльный специфической концевой органъ, пространственно строго ограниченный. Не трудно понять, что это предвзятое мнѣніе нашло себѣ поддержку, когда были открыты точки раздраженія, которыя въ то же время повидимому подтверждали учение о специфическихъ энергіяхъ также и относительно органа кожного чувства. Вслѣдствіе этого-то и происходило, что неизмѣнность качества ощущеній въ точкахъ раздраженія трактовалась, какъ неприкосненный догматъ даже и въ то время, когда факты уже болѣе не согласовались съ этимъ допущеніемъ. Такъ, Гольдшнейдеръ и большинство его изслѣдователей настойчиво утверждали, что концептивные органы сами по себѣ доступны лишь адекватнымъ раздраженіямъ; если же механическія или электрическія раздраженія вызываютъ ощущеніе тепла и холода, то это будто бы зависитъ отъ возбужденія специфическихъ первовъ тепла и холода¹⁾). Тунбергъ справедливо замѣтилъ, что это прямо противорѣчитъ даннымъ опыта, такъ какъ точки тепла и холода даже сами по себѣ оказались при изслѣдованіи вполнѣ возбудимыми посредствомъ не адекватныхъ раздражителей²⁾). Равнымъ образомъ и Гольдшнейдеръ не допускалъ признаваемаго Герингомъ мнѣнія, будто собственная температура кожи является точкой безразличія температурныхъ ощущеній; взамѣнъ этого онъ снова возвратился ко взгляду Э. Г. Бебера, согласно которому повышеніе и пониженіе температуры является непосредственно дѣйствующимъ температурнымъ раздражителемъ, и который во всякомъ случаѣ легче можетъ быть согласованъ съ существованіемъ определенныхъ температурныхъ органовъ³⁾). Наконецъ, явленія противо- свойственныхъ и парадоксальныхъ ощущеній пытались сводить просто на раздраженіе сосѣднихъ точекъ противоположнаго качества, хотя, какъ показали изслѣдованія М. фонъ-Фрея относи-

¹⁾) Goldscheider, Ges. Abh. t. 1, стр. 118 и сл.

²⁾) Thunberg Skandin. Arch. f. Physiol., t. 11, стр. 429.

³⁾) Goldscheider, цит. выше стр. 103.

тельно парадоксальныхъ ощущеній, возможность этого была въ отдельныхъ случаяхъ совершенно исключена посредствомъ определенія действительного расположенія температурныхъ точекъ. Впрочемъ, если мы должны будемъ смотрѣть на парадоксальное состояніе возбужденія, какъ на свойство, присущее повидимому всѣмъ точкамъ холода и, следовательно, какъ на явленіе вполнѣ нормальное, то этимъ самимъ мы уже утверждаемъ, что оно само по себѣ никакъ не парадоксально; парадоксальнымъ же оно можетъ признаваться лишь до тѣхъ поръ, пока мы будемъ держаться за предвзятое мнѣніе, которое съ чимъ не согласуется и которое имъ поэтому ниспровергается. Такимъ же образомъ безпристрастію наблюдателей и точности ихъ выводовъ, какъ видно, много разъ препятствовало стремленіе свести отдельные формы ощущеній на различныя анатомическія концевыя образования кожныхъ нервовъ. Такъ, безъ сомнѣнія вѣрно, что осязательный тѣльца и корни волосъ представляютъ собой мѣста наиболѣе тонкой чувствительности къ давлению; но является по меньшей мѣрѣ сомнительнымъ допущеніе, что кожные пункты, лишенные этихъ образованій, отличаются отсутствиемъ всякой вообще чувствительности къ давлению, или что замѣчаемыя въ этихъ мѣстахъ ощущенія зависятъ отъ проведения давленія оттуда къ сосѣднимъ концевымъ органамъ¹⁾). Кромѣ того уже Вальтеръ²⁾, Дональдсонъ³⁾ и Дессуаръ⁴⁾ единогласно утверждали, что чувствительность къ давлению констатируется и на коньюнктивѣ глаза, хотя она снабжена концевыми колбами, но не осязательными тѣльцами, и на роговице, хотя въ ней расположены вообще лишь свободныя концевыя сѣти. Также точно и съ коронокъ зубовъ мы получаемъ ясныя ощущенія давленія, тепла и холода, хотя бы опытъ производился при условіяхъ, исключающихъ участіе лесны (относительно давления—съ вѣроятностью, относительно же температуръ—съ полной увѣренностью); такимъ образомъ мы должны признать въ данномъ случаѣ за ощущающую часть зубную пульпу⁵⁾). Наоборотъ, изслѣдованія фонъ-Фрея⁶⁾ опредѣлилиъшимъ образомъ показали, что приписываемая роговице температурная чувствительность обнаруживается лишь вблизи отъ краевыхъ частей ея, гдѣ слѣдуетъ допустить передачу раздраженія на коньюнктиву; эти данные вполнѣ согласуются съ вазомоторной гипотезой, такъ какъ сама роговица лишена сосудовъ. Такимъ образомъ, съ одной стороны оказывается невозможнымъ приписать ощущенія давленія однимъ лишь осязательнымъ тѣльцамъ и волосянымъ луко-

¹⁾ Goldscheider, цит. выше, стр. 80. von Frey, Sitzungsber. d. sächs. Ges. der Wiss. 1897, стр. 466.

²⁾ Walter, Ueb. d. Sensibilitätsverhältnisse der menschl. Cornea. Diss. Erlangen 1878.

³⁾ Donaldson, Mind, т. 10, 1885, стр. 390.

⁴⁾ Dessoir, Arch. f. Physiol. 1892, стр. 175.

⁵⁾ J. Steiner, Physiol. Centralblatt, т. 15, 1902, № 20.

⁶⁾ von Frey, Leipziger Sitzungsber. 1895, стр. 179.

вицамъ, тѣмъ болѣе, что допущенію специфическихъ концевыхъ органовъ противорѣчатъ уже сами по себѣ морфологическая особенности упомянутыхъ образованій, рѣзко различающихся другъ отъ друга; съ другой же стороны, оказались совершенно до сихъ поръ безплодными всѣ старанія найти специфические органы для тепла и холода. М. фонь-Фрѣй предполагалъ, что они заложены въ концевыхъ колбахъ, такъ какъ послѣднія встрѣчаются въ коньюнктивѣ и на *glans penis*, которые отличаются высокой возбудимостью относительно холода и тепла¹⁾). Однако и на кожѣ, и на слизистыхъ оболочкахъ находится много другихъ мѣстъ, вполнѣ чувствительныхъ къ температурѣ и въ то же время совершенно лишенныхъ этихъ концевыхъ колбъ; поэтому нѣтъ основаній придерживаться этого допущенія, и гораздо большее вѣроятія можно признать во всякомъ случаѣ за предположеніемъ В. Краузе, который считаетъ, что эти образованія, морфологически столь близкія къ осознательнымъ тѣльцамъ, также и со стороны функциональной, подобно послѣднимъ, имѣютъ отношеніе къ ощущеніямъ давленія. Соответственно всему выше сказанному должно заключить, что если до сихъ поръ не удалось открыть специфическихъ концевыхъ органовъ для температурного чувства, то причина этого лежитъ просто въ томъ, что ихъ вообще совсѣмъ не существуетъ²⁾.

д. Внутреннія осязательные ощущенія.

Наряду съ ощущеніями давленія и температурными, къ области осознательной чувствительности въ широкомъ смыслѣ слова можно отнести и тѣ ощущенія, которые связываются съ перемѣнами

¹⁾ Цит. выше, стр 181.

2) Нѣкоторые физиологи пытались для дифференциального изслѣдования возбужденій температурныхъ, болевыхъ и вызываемыхъ давлениемъ, пользоваться временемъ реакціи; для этого они измѣряли время, протекающее между моментомъ раздраженія и выполнениемъ извѣстнаго волевого движения, которымъ заранѣе было условлено реагировать на раздраженіе тотчасъ послѣ его апперципированія. При этомъ оказалось, что болевыя реакціи отличаются отъ самой большой длительностью, температурная же болѣе длительна, чѣмъ реакція чувства давления; эти выводы стоятъ въполномъ согласіи съ данными непосредственнаго наблюденія, о которыхъ было сказано выше (стр. 9 и слѣд.). Однако, такъ какъ при подобномъ изслѣдованіи реакціи нужно учитывать очень сложныя условия со стороны сознанія, то на этихъ опытахъ мы можемъ остановиться лишь впослѣдствіи при общемъ изложеніи методовъ реакцій и получаемыхъ ими путемъ выводовъ (см. отдѣль V). Здѣсь можно ограничиться замѣчаніемъ, что именно въ области температурныхъ и болевыхъ, а равно вкусовыхъ и обонятельныхъ ощущений подобные опыты съ реакціями имѣютъ лишь сомнительную цѣльность, если только отъ экспериментовъ требовать чего-нибудь большаго, чѣмъ определеніе относительной длительности этихъ процессовъ, легко опредѣляемой и безъ всякихъ особыхъ опыта. Въ самомъ дѣлѣ, какъ разъ въ этихъ случаяхъ опыты не даютъ никакихъ указаний относительно ближайшихъ причинъ упомянутыхъ замедленій, напримѣръ, имѣютъ ли они периферическое или же центральное происхожденіе и т. п.

щенніями виѣшніхъ частей тѣла. Обыкновенно при дѣятельности осязательныхъ органовъ эти внутреннія осязательныя ощущенія идутъ обѣ руку съ тѣми виѣшніми ощущеніями давленія и температуры, которые возникаютъ при прикосновеніи къ тѣлу различныхъ предметовъ; такимъ образомъ, они имѣютъ существенное значеніе при образованіи представлений, слагающихся у насъ относительно физическихъ свойствъ различныхъ тѣль.

Внутреннія осязательныя ощущенія, такъ же какъ и виѣшнія, представляютъ качественные различія, но эти послѣднія слагаются лишь въ самой незначительной степени изъ различій собственно качественной стороны ощущеній: большою же частью эти различія зависятъ отъ разнообразныхъ комбинацій во времени и пространствѣ, въ которыхъ вступаютъ ощущенія, мало отличающейся другъ оть друга по качеству, но представляющей цѣлый рядъ ступеней въ смыслѣ своей интенсивности. Здѣсь мы также сперва разберемъ субъективные особенности этихъ ощущеній и ихъ отношения ко всей вообще дѣятельности этого отдѣла чувствительности и лишь затѣмъ приступимъ къ совершенно самостоятельному вопросу относительно ихъ объективнаго физиологического субстрата.

Внутреннія осязательныя ощущенія обыкновенно сопровождаются виѣшнія мышечная движенія нашего тѣла, когда эти послѣднія доходятъ до нашего сознанія; при этомъ будетъ безразлично, имѣемъ ли мы дѣло съ волевымъ актомъ, или же автоматическимъ и рефлекторнымъ движеніемъ, или наконецъ даже пассивнымъ перемѣщеніемъ частей тѣла, сообщеннымъ имъ извнѣ. Именно изъ-за этого отношенія къ движеніямъ, внутреннія осязательныя ощущенія называли также „кинетическими ощущеніями“¹⁾; но это выраженіе не можетъ быть признано цѣлесообразнымъ по двумъ причинамъ: во 1-хъ, такъ какъ оно заставляетъ думать, что одновременно съ ощущеніемъ возникаетъ сразу уже и восприятіе движенія; во 2-хъ же—такъ какъ ощущеніе движения само оказывается только продуктомъ соединенія между собой нѣсколькихъ элементарныхъ ощущеній.

Попытаемся разложить какое-нибудь мышечное дѣйствіе на отдѣльные факторы, которые могутъ независимо другъ отъ друга

¹⁾ Это название дано впервые Charlton Bastianомъ. (The muscular sens. Brain, томъ 10, 1887, стр. 1—слѣд.).

подвергаться измѣненіямъ и въ силу этого могутъ также и въ ощущеніи распознаваться въ видѣ сравнительно независимыхъ элементовъ; тогда у насъ на первый планъ выступятъ тѣ факторы, которые стоять въ связи съ полезнымъ механическимъ эффектомъ мышечной дѣятельности и, следовательно, относятся къ величинѣ произведенной работы. Эта же последняя можетъ быть измѣряема произведеніемъ $r.h$, где подъ h мы понимаемъ прямолинейный отрѣзокъ пути, на вершину которого дѣйствующая мышца или группа мышцъ можетъ перемѣстить массу, равную по вѣсу r . Если во время дѣятельности какой-нибудь мышцы мы подвергаемъ субъективному наблюденію получающіяся при этомъ ощущенія, то увидимъ, что этимъ обоятъ факторамъ произведенной мышечной работы соотвѣтствуютъ также и въ области ощущеній различные элементы, могущіе подвергаться измѣненіямъ сравнительно независимо другъ отъ друга; выражая этотъ фактъ иными словами, мы можемъ сказать, что уже въ самомъ ощущеніи мы разлагаемъ мышечное движение на его факторы. Соотвѣтственно этому мы назовемъ то ощущеніе, которое будетъ измѣняться съ измѣненіемъ вѣса r , — ощущеніемъ силы, а то ощущеніе которое будетъ стоять въ связи съ увеличеніемъ высоты h , — ощущеніемъ положенія; однако при этомъ нужно помнить, какъ уже было сказано выше (стр. 3), что приведенные выраженія указываютъ лишь на условія возникновенія соотвѣтствующихъ ощущеній, но ни въ коемъ случаѣ не означаютъ, что уже въ самихъ ощущеніяхъ содержится какое-нибудь представленіе о силѣ или положеніи въ пространствѣ. Если рассматривать ощущенія силы и движения подобно всѣмъ прочимъ ощущеніямъ исключительно со стороны качественной и количественной, то окажется, что въ этомъ отношеніи они могутъ измѣняться независимо одинъ отъ другихъ; именно благодаря этой особенности и является возможность обособить ихъ другъ отъ друга.

Далѣе въ нихъ слѣдуетъ видѣть не столько особья разновидности внутреннихъ осязательныхъ ощущеній, сколько взаимно связанные ихъ компоненты; при этомъ лишь одни ощущенія положенія въ нѣкоторыхъ случаяхъ могутъ возникать больше или менѣе изолированно. Подобный случай имѣеть мѣсто при пасивныхъ положеніяхъ и перемѣщеніяхъ отдѣльныхъ частей тѣла; наоборотъ — ощущенія силы безъ ощущеній положенія, вообще говоря, отдѣльно не встрѣчаются. Изолированное же измѣ-

неніе ощущеній силы возможно получить лишь въ томъ случаѣ, если при неизмѣнномъ положеніи части тѣла измѣнить ея нагрузкку. Столь тѣсная связь этихъ двухъ компонентовъ конечно въ высокой степени затрудняетъ психологической анализъ. До известной степени, однако, его возможно провести, если сравнивать ощущенія при такихъ условіяхъ, при которыхъ участіе обоихъ компонентовъ возможно болѣе варіируется. При этомъ оказывается, что ощущенія силы и положенія качественно весьма сходны между собой, и что вмѣстѣ съ тѣмъ они стоять въ близкомъ родствѣ со внѣшними тактильными ощущеніями осознательного органа. Наиболѣе характерное различие ихъ другъ отъ друга состоить въ томъ, что ощущенія силы въ смыслѣ качественномъ болѣе однообразны, но представляютъ много степеней интенсивности; напротивъ того, ощущенія положенія въ смыслѣ интенсивности колеблются лишь въ весьма низкихъ предѣлахъ, но зато необыкновенно измѣнчивы въ своихъ качественныхъ особенностяхъ. Причина этого лежитъ очевидно въ томъ, что всякое ощущеніе положенія слагается изъ большого числа качественно различныхъ ощущеній; при каждой перемѣнѣ положенія мѣняются то нѣкоторые изъ этихъ ощущеній, то все они въполномъ объемѣ. Сверхъ того оказывается, что каждой части тѣла, способной къ самостоятельному движению, свойственны свои совершенно особые комплексы ощущеній; этимъ объясняется необычайная сложность тѣхъ группъ ощущеній, посредствомъ которыхъ область внутренняго осознанія безпрерывно принимаетъ участіе въ общемъ содержаніи нашего сознанія.

При нормальномъ теченіи нашихъ жизненныхъ процессовъ внутренняго осознательныхъ ощущенія постоянно претерпѣваютъ длительные, а въ нѣкоторые моменты—внезапно наступающія перемѣны; въ этихъ перемѣнахъ принимаютъ участіе опять-таки оба компонента, въ особенно же значительной степени—ощущенія положенія. Появлению этихъ безпрерывно мѣняющихся ощущеній содѣйствуютъ особенно движенія отдѣльныхъ частей тѣла. На этомъ основаніи ощущеніемъ движенія принято называть цѣлый рядъ подобныхъ связанныхъ между собой ощущеній положенія, сопровождающихъ какое-нибудь одно опредѣленное движение.

Сообразно съ этимъ, ощущенія движенія оказываются не простыми ощущеніями, а комплексами ощущеній силы и особенно положенія двигательныхъ органовъ, при чмъ эти ощущенія слѣ-

дуютъ другъ за другомъ въ опредѣленной временной послѣдовательности. Такъ, при движениі какого-нибудь члена, напримѣръ руки, мы замѣчаемъ, какъ послѣдовательно мѣняется въ теченіе мышечнаго сокращенія локализація наиболѣе явственныхъ ощущеній: въ началѣ движеніе ощущается преимущественно въ кистевомъ суставѣ, при дальнѣйшемъ же сокращеніи мѣсто этого ощущенія постепенно переходитъ въ локтевое и затѣмъ въ плечевое сочлененіе. Но наряду съ этимъ можно легко замѣтить, что и изъ многихъ другихъ пунктовъ идутъ нарастающія или ослабѣвающія ощущенія. Такъ какъ при этомъ каждое мѣстное ощущеніе представляетъ свои небольшія качественные различія, то по-этому все въ цѣлости взятое ощущеніе движенія оказывается состоящимъ изъ очень запутаннаго комплекса элементарныхъ ощущеній; вмѣстѣ съ тѣмъ интенсивности этихъ послѣднихъ также постепенно измѣняются. Возьмемъ ощущеніе движенія, соотвѣтствующее перемѣщенію части тѣла изъ какого-нибудь положенія *A* въ положеніе *N*, и расчленимъ его на его составныя части, относительно болѣе простыя, но все же еще оказывающіяся чрезвычайно сложными, если брать ихъ самихъ по себѣ; тогда въ результатѣ мы получимъ отдѣльныя ощущенія положенія *A*, *B*, *C*..., съ которыми будутъ связаны небольшія отступающія на второй планъ различія въ интенсивности со стороны ощущеній силы. Анализъ всѣхъ этихъ ощущеній сопряженъ съ необычайными трудностями и не только потому, что здѣсь дѣло идетъ о комплексахъ ощущеній, отличающихся чрезвычайной запутанностью и безпрерывной измѣнчивостью, но также и вслѣдствіе того, что мы тотчасъ же относимъ эти комплексы къ связаннымъ съ ними движеніямъ частей нашего тѣла. Такъ какъ всякое элементарное ощущеніе, входя въ составъ сложнаго представлѣнія положенія или движенія, сливается при этомъ со многими другими элементами изъ области ощущеній, то намъ оказывается совершенно невозможнымъ выдѣлить его изъ этихъ соединеній.

Дальнѣйшее затрудненіе происходитъ отъ того, что взаимная связь между ощущеніями силы, положенія и движенія отличается большой прочностью. Раздѣленіе этихъ соединеній происходитъ всего лишь въ двухъ случаяхъ, и какъ разъ эти случаи даютъ намъ основанія для различенія вышеназванныхъ компонентовъ. Первый изъ нихъ имѣть мѣсто при пассивныхъ движеніяхъ какого-нибудь члена, произведенныхъ внѣшней давящей или тянущей силой; при этомъ ощущеніе силы отпадаетъ, и

остается одно ощущение положения, которое обыкновенно бываетъ связано съ ощущеніями давленія, вызываемыми виѣшней силой на каждой поверхности. Второй случай можно наблюдать тогда, когда, несмотря на напряженіе данной мышцы, положеніе соответствующей части тѣла остается неизмѣннымъ, въ однихъ случаяхъ вслѣдствіе виѣшняго сопротивленія, въ другихъ—вслѣдствіе внутренняго противодѣйствія антагонистовъ; въ этомъ случаѣ соответственно вышесказанному мы будемъ имѣть дѣло отнюдь не съ ощущеніемъ положенія, а конечно съ ощущеніемъ силы, которое въ свою очередь бываетъ большею частью связано съ виѣшними ощущеніями давленія. Свообразныя, выступающія при особыхъ условіяхъ соединенія между ощущеніями силы и виѣшними ощущеніями давленія даютъ ощущенія скатія и ощущенія растяженія; первая изъ нихъ происходит вслѣдствіе того противодѣйствія, которое встрѣчаетъ при своемъ движениі какая-нибудь часть тѣла; вторая же имѣютъ источникомъ растяженіе подъ воздействиѳмъ тяжестей. Эти послѣднія могутъ возникать при повышенніи чувствительности отъ собственной тяжести отдельныхъ частей тѣла, и ихъ тогда называютъ ощущеніями отяженѣнія. Иные отношенія замѣчаются при ощущеніи усталости въ мышцахъ. Его можно трактовать какъ послѣдовательное ощущеніе, остающееся послѣ сильныхъ или часто повторяющихся мышечныхъ напряженій; при болѣе умѣренныхъ степеняхъ оно представляется даже и въ качественномъ отношеніи близкимъ къ ощущенію силы, за которымъ оно слѣдуетъ въ качествѣ послѣдовательного процесса. Пока оно достигаетъ лишь незначительной интенсивности, оно бываетъ замѣтно лишь при состояніи покоя, при наступленіи же новаго движенія совершаю оттѣсняется появляющимися ощущеніями движения и силы. Наоборотъ, достигнувъ болѣе высокой степени, оно еще сильнѣе возрастаетъ во время движенія, и тогда къ нему легко присоединяются болевые ощущенія—въ мышцахъ и суставахъ. Вслѣдствіе этого чувство усталости образуетъ собой переходную ступень къ общимъ ощущеніямъ. Вообще внутрення осознательная ощущенія оказываютъ большое влияніе на все наше физическое самочувствіе, въ особенности же важная роль въ этомъ отношеніи принадлежитъ ощущеніямъ усталости. Весьма вѣроятно, что чувство слабости у больныхъ и дряхлыхъ людей зависитъ почти всецѣло отъ этихъ ощущеній усталости.

Прочныя соединенія, устанавливающіяся между ощущеніями

силы при тѣхъ или иныхъ движеніяхъ и положеніяхъ тѣла и различныхъ частей его, чаще всего являются причиной обмановъ чувствъ, которые особенно часто наблюдаются какъ разъ въ области внутренняго чувства осязанія. А именно, если нарушается нормальная связь между ощущеніями силы, положенія или движенія, то обыкновенно при этомъ уклоненіе одного изъ указанныхъ компонентовъ ассоциируется съ соответственнымъ измѣненіемъ также и остальныхъ. Такъ бываетъ прежде всего съ ощущеніями силы, если они претерпѣваютъ подобная уклоненія подъ влияниемъ различныхъ разстройствъ (нарушений) длительного или переходящаго, периферического или центрального характера, въ то время какъ ощущенія положенія могутъ оставаться болѣе устойчивыми вслѣдствіе свойственныхъ имъ условій происхожденія. При этомъ сомнительны уклоненія имѣютъ свойство истолковываться въ такомъ смыслѣ, что съ ощущеніями силы, превышающими норму, связываются ощущенія движеній болѣе интенсивные, чѣмъ это соотвѣтствуетъ дѣйствительному измѣненію положенія; при ощущеніяхъ же силы, недостигающихъ нормы, ощущеніе движенія будетъ менѣе интенсивнымъ, чѣмъ произведенное въ дѣйствительности движеніе. Такъ при поднятіи необычно большой тяжести мы нерѣдко переоцѣниваемъ высоту поднятія. Въ еще болѣе значительной степени имѣютъ мѣсто подобные обманы при состояніяхъ частичнаго паралича, или такъ называемаго пареза; въ этихъ случаяхъ при движеніи наполовину парализованнаго члена не только получается ощущеніе необыкновенной тяжести его и повышенного ощущенія силы, но вмѣстѣ съ тѣмъ замѣчается также болѣе или менѣе значительная переоцѣнка объема совершенного движенія¹⁾). Ассоциативныхъ измѣненій въ обратномъ смыслѣ, напротивъ того, не наблюдается вовсе или по крайней мѣрѣ мы ихъ не встрѣчаемъ въ сколько-нибудь замѣтной формѣ; такъ напримѣръ, при поднятіи малыхъ тяжестей не наблюдается оцѣнки въ сторону ниже дѣйствительности. Однако если на данное ощущеніе силы оказываются вліяніе другія ощущенія, бывшія раньше или одновременно возникающія, то при этихъ условіяхъ бываетъ возможно констатировать измѣненія данного ощущенія, которая, смотря по обстоятельствамъ, могутъ имѣть характеръ или усиленія, или уменьшенія его. Въ этомъ от-

¹⁾ Ср. ниже §; также слѣдуетъ обратить вниманіе на вытекающіе отсюда пространственные обманы. (Гл. XIII и XIV).

ношенихъ вѣмъ извѣстно, что оцѣнка поднимаемыхъ тяжестей оказывается ошибочной въ ту или другую сторону вслѣдствіе такъ называемаго вліянія ожиданія, что легко подтверждается и путемъ эксперимента¹⁾). Въ этомъ случаѣ мы имѣемъ дѣло исключительно съ воздействиѳмъ ассоціацій, причемъ какой-нибудь опредѣленный комплексъ ощущеній вноситъ измѣненія въ другой подобный же комплексъ или въ нѣкоторые изъ входящихъ въ него компонентовъ. Что это такъ, мы ясно видимъ изъ ниже приведенныхъ наблюдений, въ которыхъ вводится воздействиѳ со стороны другой области чувствъ и, благодаря этому, вліянія, которые въ вышеуказанномъ случаѣ были предшествующими, здѣсь наоборотъ оказываются одновременными. Если поднять тяжесть, съ которой сообразно ея размѣрамъ связывается представление о массѣ болѣе значительной, чѣмъ она оказывается на самомъ дѣлѣ, то при поднятіи она будетъ казаться необычайно легкой; наоборотъ, если на основаніи зрительного впечатлѣнія ея размѣровъ мы думаемъ найти вѣсъ, болѣе легкій, то она покажется намъ необычайно тяжелой. Если поставить рядъ совершенно разныхъ тяжестей, которые однако будутъ по ихъ размѣрамъ производить впечатлѣніе правильно возрастающаго ряда, то при поднятіи всѣ тяжести будутъ казаться различными: большія по размѣрамъ—болѣе легкими, меньшія—болѣе тяжелыми²⁾). Ясно, что во всѣхъ этихъ случаяхъ проявляется вызванное ассоціаціями дѣйствіе контраста. Поэтому психологическое истолкованіе этихъ явлений должно быть оставлено до общаго изложенія контрастирующихъ ассоціацій (см. отдѣль V). Равнымъ образомъ было бы здѣсь прежде временно касаться той области ощущеній, относительно которой выше (гл. VIII) было указано, что она по всей вѣроятности относится всецѣло къ осознательному чувству; здѣсь мы имѣемъ въ виду область органовъ чувства тонуса. Относящіяся къ этой области ощущенія особенно тѣсно связаны съ представлѣніями движенія; мы здѣсь пока не будемъ ихъ разбирать, тѣмъ болѣе, что выдѣлить хотя бы приблизительно отдѣльные ощущенія оказывается въ этомъ случаѣ еще труднѣе, чѣмъ это было при внутреннихъ осознательныхъ ощущеніяхъ.

¹⁾ G. E. Müller и Schumann, Pflüg. Arch. T. 45, 1889, стр. 37 и слѣд.

²⁾ Dresslar, Amer. Journ. of Psychol. vol. 6, 1893, стр. 313. Seashore, Stud. from the Yale psych. labor. vol 4, 1896, стр. 27. Psychol. Review, vol 4, 1897, стр. 522.

е) Физіологіческій субстратъ внутреннихъ осозательныхъ ощущеній.

Чрезвычайное многообразіе ощущеній, возникающихъ при движенихъ различныхъ частей нашего тѣла, само по себѣ уже наводитъ на предположеніе, что и причины, вызывающія эти ощущенія, столь же многообразны. Но тѣмъ не менѣе въ физіологии, а соотвѣтственно съ этимъ и въ психологіи по большей части пре-валируетъ тенденція выводить все эти ощущенія по возможности изъ одного источника. Сообразно этому одни пытались свести ихъ на ощущенія давленія въ кожѣ; другіе — на ощущенія со стороны суставовъ; третьи — разсматривали ихъ какъ специфическія мышечныя ощущенія и, ставя ихъ въ зависимость отъ чувствительныхъ аппаратовъ и нервовъ внутри мышцъ, счи-тали возможнымъ трактовать ихъ или какъ ощущенія изъ области специфического мышечнаго чувства, или же какъ особый разрядъ такъ называемыхъ „кинетическихъ ощущеній“. Наконецъ четвертые обозначали ихъ именемъ иннервационныхъ ощуще-ній и при этомъ допускали, что они зависятъ отъ центральной иннервациіи двигательныхъ органовъ и сообразно съ этимъ вообще имѣютъ источникъ скорѣе центральный, чѣмъ периферический.

Однако ни одна изъ этихъ четырехъ гипотезъ относительно такъ называемаго мышечнаго чувства не оказывается достаточной для того, чтобы дать объясненіе этимъ явленіямъ во всей ихъ со-вокупности. Напротивъ, каждая изъ нихъ должна заключать въ себѣ часть истины постольку, поскольку ощущенія, зависящія отъ движений и тѣхъ или другихъ положеній нашихъ членовъ, являются вообще сложнымъ продуктомъ соединенія различныхъ ощущеній; кромѣ того, различнымъ оказывается и происхожденіе ихъ въ зависимости отъ того, какими условіями сопровождаются указанныя положенія членовъ и ихъ перемѣщенія. Въ этомъ от-ношеніи должны быть особенно отличаемы другъ отъ друга ощущенія, производимыя пассивными перемѣщеніями частей тѣла, и ощущенія, возникающія при активной мышечной дѣятель-ности. Появляющіяся при пассивныхъ движенихъ ощущенія воз-никаютъ преимущественно въ суставахъ, при чемъ при болѣе широкихъ движенихъ могутъ возникать кромѣ того еще нѣкоторые менѣе постоянные и слабѣе выраженные элементы; таковы, напримѣръ, ощущенія давленія на наружный кожный покровъ, происходящія вслѣдствіе образования въ немъ складокъ, а также

быть можетъ ощущенія сжатія и растяженія, идуція отъ мышцъ и сухожилій. Объ исключительно важной роли суставныхъ ощущеній при пассивномъ движениі свидѣтельствуетъ отчасти фактъ локализаціи данныхъ ощущеній въ суставахъ, отчасти же—тонкость восприятія очень малыхъ перемѣщений, при которыхъ не могутъ замѣтно выступить ощущенія давленія или сжатія. Это подтверждается также и тѣмъ, что уничтоженіе каждой чувствительности посредствомъ электрическаго тока не оказываетъ замѣтнаго вліянія на восприятіе малыхъ движений¹⁾). При активныхъ движеніяхъ сначала наблюдаются точно такія же ощущенія, какія возникаютъ при пассивныхъ. Но далѣе, вслѣдствіе усиленія давленія въ суставахъ, усиливаются суставныя ощущенія, и въ то же время къ нимъ присоединяются также ощущенія, локализующіяся съ совершиенной ясностью въ самихъ мышцахъ и сухожиліяхъ. Они-то и образуютъ собой ту составную часть всего комплекса ощущеній, которую мы выше назвали ощущеніемъ силы. Ощущенія сжатія и давленія отличаются отъ этого ощущенія силы тѣмъ, что при нихъ особенно сильно выступаютъ суставные ощущенія, не говоря уже о томъ, что большую частью одновременно съ ними возникаютъ и внѣшнія ощущенія давленія; кромѣ того, при дѣйствіи растяженія болѣе или менѣе интенсивно бываютъ выражены еще и сухожильные ощущенія. Всѣ связанныя съ этимъ мѣстными особенности ощущеній легко можно замѣтить путемъ внимательнаго самонаблюденія во время медленнаго выполненія пассивныхъ и активныхъ движений. Наряду съ этими ощущеніями, идущими непосредственно отъ периферическихъ раздраженій, представляется все же неизбѣжнымъ допустить на конецъ и существованіе ощущеній, имѣющихъ центральное происхожденіе. Правда, въ нормальныхъ условіяхъ они могутъ быть совершенно скрыты за периферическими ощущеніями силы и положенія, такъ какъ эти послѣднія качественно совпадаютъ съ ними; но въ случаяхъ паралитической двигательныхъ органовъ они могутъ дать поводъ къ появлению поразительныхъ иллюзій въ двигательной области.

Нерѣдко случается, что паралитикъ, пытающійся поднять свою совершенно парализованную ногу, испытываетъ ясное ощущеніе мышечнаго напряженія въ ней, не смотря на полное от-

¹⁾ Goldscheider, Arch. f. Physiol. 1889, стр. 490 и слѣд. Ges. Abhandl. T. 2, стр. 92 и слѣд. О порогѣ раздраженія при пассивныхъ движеніяхъ суставовъ см. т. I, гл. IX, 3 с.

существие тѣхъ элементовъ ощущенія, которые имѣютъ своимъ источникомъ движение суставовъ, сокращеніе мышцъ, давленіе на участки кожи. Въ подобныхъ случаяхъ, правда, замѣчается обыкновенно сопутствующія движенія въ другихъ, не парализованныхъ частяхъ тѣла. Если напримѣръ имѣется параличъ правой ноги, то при этомъ непроизвольно движется лѣвая, если парализованы обѣ ноги, то выступаютъ сопутствующія движенія туловища и рукъ. Подобная сопутствующія движенія могутъ конечно содѣйствовать появленію двигательныхъ ощущеній, ошибочно локализующихся затѣмъ въ самихъ парализованныхъ частяхъ. Но хотя и представляется вѣроятнымъ, что сопутствующія движенія такимъ образомъ способствуютъ усиленію всего комплекса ощущеній, однако опредѣленная локализація двигательныхъ ощущеній въ парализованныхъ частяхъ можетъ стать понятной лишь въ томъ случаѣ, если кромѣ того допустить наличность также и центральныхъ компонентовъ, непосредственно относящихся къ этимъ послѣднимъ. Въ противномъ случаѣ пришлось бы допустить, что уже одинъ волевой импульсъ къ выполнению извѣстнаго движенія самъ по себѣ достаточенъ для того, чтобы вызвать соотвѣтственное двигательное представление, или по крайней мѣрѣ перенести на парализованныя части ощущеніе, на самомъ дѣлѣ локализующющееся совершенно въ другихъ органахъ. И дѣйствительно, въ основу объясненія этихъ явлений много разъ клади подобное допущеніе¹⁾). Однако допущеніе это является сомнительнымъ съ психологической точки зренія уже потому, что заключаетъ въ себѣ своеобразную теорію воли; кромѣ того приведенные случаи мышечныхъ параличей по своимъ особенностямъ не могутъ оказаться сколько-нибудь пригодными для точнаго разрѣшенія вопроса. Въ самомъ дѣлѣ, помимо той неопределеннности въ локализаціи, которая часто замѣчается относительно движений парализованныхъ частей, надо принять во вниманіе еще и то, что парализованные больные по большей части могутъ сообщить о своемъ состояніи лишь очень немногое; вслѣдствіе этого, если даже оставить въ сторонѣ вышеупомянутую волевую теорію, то все же придется принять въ расчетъ и обманы памяти или же ошибки локализаціи, зависящія отъ нарушенного воспріятія ощущеній.

¹⁾ G. E. M ller и F. Schumann, Pf ig. Arch. т. 45, стр. 37 и слѣд. W. James Principles of Psychology; т. 2, стр. 503. Впрочемъ, это допущеніе получило свое начало отъ ниже упомянутой гипотезы о происхожденіи растройствъ локализаціи при параличахъ глазныхъ мышцъ.

Но въ этомъ отношеніи является счастливымъ обстоятельствомъ тотъ фактъ, что при частичныхъ параличахъ движений глазъ нерѣдко выступаютъ симптомы, аналогичные вышеописаннымъ, но притомъ въ формѣ чрезвычайно благопріятной для ближайшаго анализа; форма эта кажется будто специально предназначеннай для того, чтобы оценить взаимное отношеніе иннерваций пораженной и иннерваций, оставшейся въ нормальномъ состояніи. Среди всѣхъ паретическихъ состояній глазныхъ мышцъ особенно благопріятныя въ этомъ отношеніи условія представляются при пораженіяхъ наружной прямой мышцы глаза, такъ какъ она иннервируется однимъ только и притомъ совершенно отдѣльнымъ нервомъ (*n. abducens*) и вслѣдствіе этого нерѣдко претерпѣваетъ совершенно изолированное пораженіе при полномъ сохраненіи всѣхъ прочихъ двигательныхъ и чувствительныхъ функций. Въ этомъ случаѣ совмѣстно дѣйствующими мышцами являются мышцы другого здороваго глаза, и поэтому, разсматривая соотношенія между появляющимися при этомъ двойными образами, мы получаемъ точное вспомогательное средство, чтобы сдѣлать оценку взаимныхъ вліяній между нарушенной иннервацией пораженного глаза и компенсирующей ее иннервацией совмѣстно работающей мышцы¹⁾). Произведемъ, напримѣръ, изслѣдованіе зрѣнія у больного съ парезомъ праваго отводящаго нерва приблизительно такъ, какъ схематически представлено на фиг. 158 A. А именно, закроемъ лѣвый здоровый глазъ экраномъ *S*, правымъ же—паретическимъ—предложимъ фиксировать сперва объекѣтъ *a*, находящійся противъ средней линіи, а затѣмъ—*b*, расположенный отъ нея вправо. При этомъ получимъ слѣдующее. Объектъ *a* будетъ фиксированъ правильно и окажется воспринятымъ на своеѣ настоящемъ мѣстѣ. Но въ тотъ моментъ, когда глазъ *R* будетъ передвигаться отъ *a* къ *b*, произой-

¹⁾ Послѣдующее изложеніе фактическихъ соотношеній заимствовано мною у M. Sach's'a (*Archiv. f. Ophtalmologie*, т. 44, 1897, стр. 320 и слѣд.). Такъ какъ самъ Sachs является сторонникомъ теоріи локализаціи, которая здесь признается непріемлемой, то тѣмъ больше можно ручаться за объективную сторону излагаемыхъ имъ фактъ. Впрочемъ относительно этого вопроса во всемъ, наиболѣе существенномъ сходятся также и другие наблюдатели, напр. A. Graefe (*Handbuch der gesamten Augenheilkunde*, т. 8, II, 1898, стр. 25 и слѣд.), который выводитъ разстройства локализаціи непосредственно изъ затрудненной иннервации пораженной мышцы. Въ этомъ мѣстѣ мы, конечно, ограничимся лишь областью явлений, относящихся къ такъ называемому „мышечному чувству“; ихъ отношенія къ зрительнымъ пространственнымъ представленіямъ будутъ разобраны ниже (гл. XIV).

деть кажущееся передвижение всего наружного поля зрения въ томъ же направлениі, т. е. въ направлениі стрѣлки, и объектъ *b* окажется локализуемымъ не въ направлениі линіи взора *cb*, а въ направлениі *c'b'*, такимъ образомъ онъ перемѣстится далеко кнаружи, и именно въ направлениі дѣйствія паретической мышцы. При этомъ и движение отъ *a* къ *b* будетъ совершаться замедленнымъ темпомъ, какъ это наблюдается и въ другихъ полу-парализованныхъ частяхъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ оказывается, что и закрытый экраномъ здоровый глазъ принимаетъ участіе въ этомъ движениі пораженного парезомъ глаза: его линія взора направляется по прямой *db'*. Если при постановкѣ опыта остановиться на этомъ, то все описанное нарушеніе локализаціи можно было бы свести на выше указанное сопутствующее движение лѣваго глаза. Можно было бы сказать такъ: направленіе, въ которомъ мы видимъ *b*, зависитъ отъ направленія линіи взора здороваго глаза; поэтому *b* мы увидимъ въ направлениі *db'*, и такимъ образомъ передвинемъ его въ *b'*. Это допущеніе не объяснить намъ только того кажущагося передвиженія, которое происходитъ въ моментъ перехода отъ *a* до *b*.

Но если удалить экранъ въ то время, когда уже совершается движение отъ *a* до *b*, то обнаружатся дальнѣйшія явлений, которые покажутъ, что въ дѣйствительности нарушеніе локализаціи происходитъ не вслѣдствіе сопутствующихъ движений здороваго глаза. Фигура 158 *B* представляетъ наблюдающіяся при этомъ явлений: въ моментъ удаленія экрана выступаютъ двойные изображенія, и при этомъ изображеніе, получающееся въ правомъ паретическомъ глазу, сохраняетъ свое прежнее сдвинутое вправо положеніе въ *b'*; изображеніе же въ лѣвомъ здоровомъ глазу оказывается лежащимъ влѣво отъ дѣйствительнаго расположения объекта *b*, и именно въ точкѣ *b''*, которая отстоитъ отъ *b* приблизительно на такое же разстояніе кнутри, какъ *b'*—кнаружи. Этотъ фактъ доказываетъ съ несомнѣнностью, что ошибка въ *A* не можетъ происходить отъ чрезмѣрно большого сопутствующаго движениія заслоненного здороваго глаза. Весь этотъ комплексъ явлений допускаетъ скорѣе такое толкованіе: 1) Отклоненіе вправо точки *b* есть прямое слѣдствіе повышенной иннервациіи паретического *n. abducens* въ глазу *R*. Равнымъ образомъ кажущееся передвиженіе наружной части поля зреінія при переходѣ отъ *b* къ *b'*, а также и замедленіе движений глаза представляютъ собой результатъ этого болѣе интенсивнаго напряженія и отнесенія его

на болѣе протяженный участокъ пространства. Въ самомъ дѣлѣ, если путь отъ b до b' при восприятіи показался болѣшимъ, чѣмъ онъ есть въ дѣйствительности, то благодаря этому возникаетъ противорѣчіе между этимъ восприятіемъ и дѣйствительнымъ распределеніемъ предметовъ въ пространствѣ; и вотъ кажущееся движение предметовъ и направлено къ тому, чтобы устранить противорѣчіе. Согласно съ этимъ при полномъ параличѣ a . abducens можно наблюдать полное отсутствіе движений въ глазу, но тогда вместо этого напряженного движения выступаетъ исключительно вышеозначенное кажущееся передвиженіе предметовъ.

2) Чрезмѣрное отклоненіе вправо заслоненного здороваго глаза L является слѣдствіемъ совмѣстной дѣятельности внутренней прямой мышцы этого глаза и наружной прямой лѣваго; и эта сочетанная дѣятельность направляется не тѣмъ, какъ въ дѣйствительности выполняется движение фиксирующаго объекта b на паретического глаза R , а тѣмъ, сколько энергіи затрачивается на его иннервированіе. 3) Въ тотъ моментъ, когда вслѣдствіе устраненія экрана объектъ дѣлается видимымъ также и для здороваго глаза L , на смѣну бывшей до тѣхъ порь лишь сочетательной иннервациіи выступаетъ непосредственное воздействиѳ самого объекта b на фиксационныя движения глаза L . Въ то время, когда b дѣлается видимымъ для глаза, направленіе прежней сочетательной фиксаціи db' сдвигается къ пункту расположения предмета b ; поэтому изображеніе b въ глазу L должно будетъ показаться сдвинутымъ отъ пункта дѣйствительного расположения объекта b на такое же разстояніе, какъ и прежнее ошибочное изображеніе въ глазу R , но въ противоположную сторону. Такъ объясняется двойное изображеніе b'' на фиг. 158 B ; однако, оно, какъ можно предположить уже на основаніи условій его возникновенія, представляетъ собой явленіе гораздо болѣе преходящее, чѣмъ непосредственныя разстройства локализаціи паретического глаза; поэтому оно и наблюдается лишь въ начальныхъ стадіяхъ параличей отводящаго нерва¹⁾). Изъ совокупности всѣхъ этихъ фактovъ вытекаетъ, что если при разстройствѣ двигательныхъ ощущеній вообще и можетъ принимать участіе сочетательная дѣятельность мышцъ здоровой стороны, то это бываетъ лишь въ ничтожной

¹⁾ Sachs, loco citato, стр. 328. A. Гаефе отмѣчаетъ, что ему вообще не удалось замѣтить подобнаго отклоненія двойныхъ изображеній въ здоровомъ глазу (loci citato, стр. 27).

степени. Если бы причина лежала действительно въ нихъ, то отклоненіе положенія должно было бы корректироваться въ самый моментъ наступленія бинокулярнаго зрѣнія. Еще менѣе могла бы въ такомъ случаѣ наступать вышеупомянутая компенсаторная ошибка локализаціи въ здоровомъ глазу. Какъ разъ это можетъ скорѣе доказывать, что не ошибочная конвергенція заслоненного здороваго глаза служитъ причиной ошибочной локализаціи, а наоборотъ—послѣдняя, т. е., связанныя съ ней ошибочная иннервация болѣнаго глаза является причиной ошибочной сочетательной

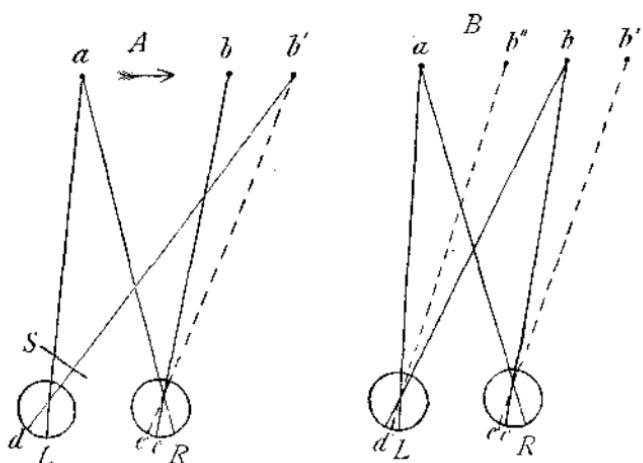


Рис. 158. Нарушеніе локализаціи при параличѣ отводящаго нерва. *A*—при закрытіи нормального глаза, *B*—при бинокулярномъ зрѣніи.

установки здороваго глаза; въ моментъ же прекращенія этой послѣдней необходимо должны возникать вышеописанныя явленія двойныхъ изображеній. Можно признать, что эти явленія въ глазу являются въ этомъ смыслѣ нѣкотораго рода *experimentum crucis* для выясненія того, какъ можетъ вліять иннервационная энергія вообще на ощущенія силы и положенія въ двигательныхъ мышечныхъ органахъ.

Правда, противъ этого взгляда можно выставить два возраженія. Во-первыхъ, могутъ замѣтить, что мы никакъ не со знаемъ вообще ни движений нашихъ глазъ, ни относящихся къ нимъ ощущеній, и что скорѣе намъ доступны лишь тѣ перемѣны въ воспріятіи виѣнныхъ объектовъ, которые вызываются этими движениями; само собой разумѣется, что это же замѣчаніе можно

относи и къ тѣмъ людямъ, которые страдаютъ парезомъ глазныхъ мышцъ и которые слѣдовательно не могутъ непосредственно ощущать затрудненной дѣятельности при движеніяхъ глаза. Вонторыхъ, могутъ сказать, что первично воспринимаемъ при описанныхъ пораженіяхъ феноменомъ является кажущееся передвиженіе поля зреенія (обозначено стрѣлкой на фиг. 158 A); слѣдовательно, это передвиженіе является причиной ошибочной локализаціи, а не наоборотъ. Съ такой точки зреенія это кажущееся передвиженіе придется поставить въ зависимость не отъ какихъ-нибудь двигательныхъ или чувствительныхъ процессовъ въ самомъ органѣ чувствъ (что естественно привело бы насъ снова къ первичности обмановъ локализаціи), но искать причину его въ дѣятельности воображенія или воли: напримѣръ, болной хотѣтъ двинуть глазомъ кнаружи, но не можетъ сдѣлать этого, и вслѣдствіе этого будто бы возникаетъ двигательная иллюзія, соотвѣтствующая его волевому усилию¹⁾. Первое изъ этихъ возраженій легко устраниется тѣмъ, что, принимая его, мы этимъ самымъ должны были бы отказаться отъ признанія не только ощущеній, возникающихъ при движеніи глаза, но и вообще всѣхъ прочихъ „кинетическихъ“ ощущеній: вѣдь, сдва ли кому нибудь придется въ голову выдѣлять изъ ряда всѣхъ другихъ двигательныхъ органовъ одинъ только глазъ, приписывая ему исключительную особенность отсутствія въ немъ ощущеній. Кромѣ того, положительно не вѣрно, что мы не получаемъ ощущеній отъ движений глаза, какъ таковыхъ. Для болѣе экстенсивныхъ движений это стоитъ вѣдь всякихъ сомнѣній. Между тѣмъ трудно предположить, чтобы мы могли имѣть достаточно ясныя ощущенія при сильныхъ движеніяхъ и не имѣли никакихъ ощущеній отъ слабыхъ движений. Правда, при движеніяхъ, имѣющихъ меньший размахъ, намъ труднѣе отдѣльно замѣтить соотвѣтствующія имъ ощущенія въ глазу, совершенно такъ же, какъ и въ прочихъ двигательныхъ органахъ; но это достаточно объясняется тѣмъ, что данные ощущенія сливаются со всѣмъ комплексомъ ощущеній, входящихъ въ составъ нашего двигательного представленія. При чувственномъ восприятіи является обычнымъ фактомъ, что мы не замѣчаемъ

¹⁾ Допускаемый этимъ объясненіемъ процессъ обозначали также именемъ „перемѣщенія вниманія“. Но это не вноситъ никакой существенной разницы въ пониманіе его. См. у Маха, Beiträge zur Analyse der Empfindungen 1886 стр. 57. Такжѣ—Негинг, Hermanns Handbuch der Physiologie, т. 3, I, стр. 534 и слѣд.

подобныхъ ощущеній; но если бы мы, исходя изъ этого, вздумали отрицать всякий разъ самое ихъ существованіе, то съ тѣмъ же правомъ мы должны были бы допустить, что не существуетъ ни обертоновъ даннаго звука, ни разницы въ чувствительности къ цвѣтамъ на боковыхъ частяхъ зрительного поля, такъ какъ мы не воспринимаемъ ихъ, какъ таковыя. Если же, далѣе, мы будемъ разсматривать кажущееся передвиженіе предметовъ какъ перво-причину разстройствъ локализаціи и какъ результацію дѣятельности воображенія, вниманія или воли, то окажется, что въ этомъ случаѣ мы оперируемъ съ понятіями о психическихъ способностяхъ, которая заимствованы изъ метафизики прежнихъ дней и должны быть окончательно изгнаны изъ эмпирической психологіи. Въ самомъ дѣлѣ, современная психологія одинаково мало признаетъ какъ отвлеченную волевую способность, такъ и то вниманіе, которое будто бы оперируетъ въ качествѣ „actus rigis“ безъ всякихъ чувственныхъ ощущеній и которое могло бы по своему произволу двигать, если не горы, то по крайней мѣрѣ изображенія ихъ въ нашемъ сознаніи.

Такимъ образомъ, приведенные наблюденія окончательно решаютъ въ утвердительномъ смыслѣ вопросъ объ участіи центральныхъ компонентовъ въ тѣхъ комплексахъ ощущеній, которые объединяются подъ именемъ „ощущеній движенія“; однако этими еще не дается точнаго опредѣленія ближайшей природы этихъ компонентовъ. Скорѣе можно сказать, что остается два возможныхъ предположенія. Съ одной стороны можно считать, что эти компоненты непосредственно связаны съ двигательной иннервацией, и поэтому каждое двигательное возбужденіе непосредственно сопровождается ощущеніями, мѣсторожденіемъ которыхъ такимъ образомъ оказываются сами центры двигательной иннервации или даже двигательные нервы. Съ другой же стороны можно думать, что здѣсь дѣло идетъ о сопутствующемъ чувствительному возбужденіи, связанномъ съ двигательной иннервацией. Первое изъ этихъ предположеній есть гипотеза „иннервационныхъ ощущеній“. Она оказывается наиболѣе простой, и поэтому за нее тотчасъ же ухватились физиологи и патологи, какъ только поднялся вопросъ объ истолкованіи явлений, наблюдающихся у паралитиковъ. Но она въ то же время является и наименѣе правдоподобной, и потому при свѣтѣ нашихъ современныхъ свѣдѣній о психофизическихъ условіяхъ ощущеній врядъ ли можно ее еще поддерживать. Повидимому

ионсюду двигательные и чувствительные проводящіе пути, а сообразно этому и соответствующіе имъ центры отдѣлены другъ отъ друга, хотя центры, относящіеся къ одной и той же функциональной области, лежать по близости другъ отъ друга и наѣрно связаны между собой соединительными путями¹⁾). Затѣмъ изслѣдованіе физическихъ условій ощущенія показываетъ, что во всѣхъ другихъ случаяхъ они своимъ первоначальнымъ источникомъ имѣютъ всегда тѣ раздраженія, которыя дѣйствуютъ на виѣшнія чувствующія поверхности тѣла. Только послѣ того, какъ виѣшній процессъ придастъ ощущенію его специфической отпечатокъ, могутъ выступить также и опредѣленныя причины чисто центрального характера и придать ему видъ „центрального чувственного ощущенія“ (*zentrale Sinnesempfindung*).

При иннервационныхъ ощущеніяхъ пришлось бы признать, что дѣло идетъ въ нѣкоторомъ родѣ о первичныхъ центральныхъ чувственныхъ ощущеніяхъ, и несмотря на это мы все же должны были бы относить ихъ къ тѣмъ самымъ периферическими областямъ тѣла, въ которыхъ мы локализовали ощущенія, возникшія на периферіи. Даже болѣе того — мы должны были бы признать, что и въ качественномъ отношеніи совпадаютъ другъ съ другомъ эти, имѣющія совсѣмъ иной источникъ, центральные двигательные ощущенія и ощущенія, происходящія отъ периферическихъ процессовъ въ мышцахъ, сухожиліяхъ и суставахъ. Послѣ всего этого намъ остается лишь второе предположеніе: центральные компоненты двигательныхъ ощущеній зависятъ отъ сопутствующихъ раздраженій, которыя распространяются на чувствительные центры соответственной функциональной области; отсюда безъ всякихъ дальнѣйшихъ разсужденій ясно вытекаетъ и качественная тождественность этихъ центральныхъ компонентовъ съ двигательными ощущеніями периферического происхожденія. Что касается физиологической стороны вопроса, то вышеупомянутое сопутствующее раздраженіе основывается на существованіи нормальной функциональной связи между двигательными и чувствительными центрами, когда они относятся къ однѣмъ и тѣмъ же функциональнымъ областямъ, что вполнѣ соответствуетъ и близкому взаимному ихъ расположению. Вмѣстѣ съ тѣмъ центральный компонентъ оказывается постоянной составной частью связанного съ

¹⁾ См. томъ I, гл. V, 6, д.

движениемъ комплекса ощущеній, и вліяніе его сказывается вполнѣ ясно даже при нормальныхъ ощущеніяхъ, не говоря уже о патологическихъ случаяхъ, въ которыхъ онъ выступаетъ сравнительно изолированнымъ отъ другихъ составныхъ частей. Эти соотношенія можетъ пояснить схема, представленная на фиг. 159. Мышечная область M получаетъ съ одной стороны центробѣжную иннервацию — отъ центральной двигательной области P ; съ другой стороны она совмѣстно съ приданными къ ней чувствительными аппаратами G (суставы, сухожилія, внѣшній кожный покровъ) находится въ центростремительной связи съ чувствительнымъ центромъ T , относящимся къ той же функциональной области. Если частямъ M и G внѣшняя сила сообщаетъ пассивное движение, то этимъ будутъ затронуты лишь связи MT и GT ; въ то же время ощущенія, развивающіяся одновременно въ мышечныхъ частяхъ M , будутъ, вслѣдствіе отсутствія сжатія въ мышечныхъ элементахъ, имѣть тѣ характерныя особенности, которыя отличаютъ пассивные движения отъ активныхъ. Но кромѣ этого есть еще и другая отличительная особенность, свойственная тѣмъ процессамъ ощущеній, которые сопровождаются собою активные движения. Въ этомъ случаѣ въ P начинается процессъ двигательной иннервации и вслѣдъ затѣмъ въ M и G возникаютъ чувственныя раздраженія, передающіяся оттуда въ центръ T ; одновременно съ этимъ или даже нѣсколько раньше первоначальная двигательная иннервация, передающаяся съ P на T , вызываетъ въ T сопутствующія возбужденія и даетъ начало такимъ же ощущеніямъ, какъ и идущія непосредственно отъ M и G , хотя, вѣроятно, и въ болѣе слабой степени. При нормальному течениі жизненныхъ процессовъ не удается путемъ наблюденія выдѣлить эти центральные сопутствующія возбужденія, такъ какъ они непосредственно сливаются съ возбужденіями, проводимыми центростремительно. Но все же и здѣсь они могутъ имѣть нѣкоторое значеніе, такъ какъ благодаря имъ двигательные ощущенія возникаютъ нѣсколько раньше начала соответствующихъ периферическихъ процессовъ. Во всякомъ случаѣ

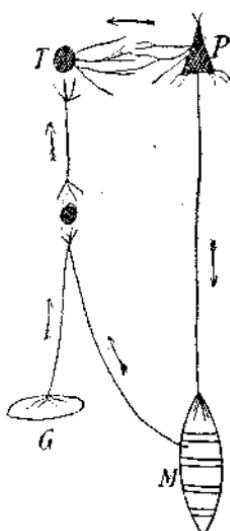


Рис. 159. Схема пропаденія возбужденій при активномъ движеніи.

качественно определенными ощущениями они становятся лишь тогда, когда при посредстве периферическихъ производящихъ причинъ они вообще сдѣлаются привычными для центральной области T ; такимъ образомъ въ этомъ отношеніи они съ полнымъ правомъ могутъ быть причислены къ разряду тѣхъ центральныхъ чувственныхъ ощущеній, которыхъ сопровождаются наши образы воспоминанія. Съ психологической точки зрѣнія эти центральные компоненты можно обозначать также какъ репродуктивные элементы двигательныхъ ощущеній. Такимъ образомъ и въ этомъ отношеніи описываемый центральный элементъ не представляетъ собой чего нибудь новаго, выступающаго взамѣнъ обычныхъ периферическихъ раздраженій въ случаѣ ихъ выпаденія; скорѣе онъ является добавочнымъ элементомъ, постоянно сопровождающимъ двигательная ощущенія, и безъ него было бы невозможно заучивание движений и постоянное регулированіе ихъ согласно съ прежде бывшими ощущеніями. Такимъ образомъ происходящее здѣсь сочетаніе между прямыми и воспроизведенными элементами совершенно примыкаетъ къ понятію тѣхъ ассилиативныхъ процессовъ, которые въ весьма различныхъ формахъ еще встрѣчаются намъ ниже въ качествѣ важной составной части чувственного восприятія (См. отдѣль III и V). Сообразно съ этимъ, во избѣжаніе недоразумѣній относительно природы этихъ ощущеній, гораздо лучше совершенно избѣгать выраженія „иннервационныя ощущенія“, съ которымъ связывается само собой понятіе ощущеній непосредственно сопровождающихъ иннервационные акты; вместо этого лучше употребить другое выраженіе: „центральное ощущеніе движения“ или „центральный компонентъ внутреннихъ осознательныхъ ощущеній“. Примѣромъ слушаевъ, въ которыхъ выступаютъ эти компоненты при отсутствіи идущихъ съ периферіи возбужденій, могутъ, не говоря уже о вышеописанныхъ параличахъ, служить также т. наз. обманы ощущеній, наблюдающіеся послѣ потери какой нибудь части тѣла. Такъ, нерѣдко у ампутированныхъ, особенно въ первое время послѣ операции, возникаютъ ясныя представленія объ активныхъ движеніяхъ и различныхъ положеніяхъ отнятой конечности¹⁾. Очевидно здѣсь мы имѣемъ дѣло съ явленіями, которая можно съ полнымъ

¹⁾ Weir Mitchell, Injuries of nerves and their consequences. стр. 348.
Цитировано по Charlton Bastianу, Brain, т. 10, стр. 37.

правомъ приравнять къ двигательнымъ ощущеніямъ у парализованныхъ больныхъ; при этомъ, если мы станемъ согласно выше-приведенной теоріи сводить этотъ центральный компонентъ къ „волѣ“ больного, то это приведетъ насть къ тому странному выводу, будто ампутированный оказывается въ состояніи по произволу создавать себѣ обманчивую иллюзію, что онъ еще владѣеть утраченной ногой. Съ другой же стороны въ центральномъ происхожденіи этихъ компонентовъ мы можемъ найти также объясненіе и той относительной измѣнчивости, которая характерна для наблюдаемыхъ въ этой области явлений; будучи вполнѣ понятной при допущеніи центральныхъ сопутствующихъ возбужденій, измѣнчивость эта едва ли могла бы существовать при наличности лишь периферического раздраженія. Особенно же хорошо объясняетъ эта точка зрѣнія вѣтъ многообразныя отклоненія, которыми характеризуется картина частичныхъ параличей у лицъ, страдающихъ истеріей и, слѣдовательно, обнаруживающихъ разстройства центральной координаціи также и въ другихъ областяхъ нервной системы. Сюда относятся тѣ случаи, въ которыхъ обнаруживается полная потеря кожной чувствительности, а также повидимому потеря чувствительности суставовъ и мышцъ; въ этихъ случаяхъ бываетъ нерѣдко, что при закрытыхъ глазахъ больной не въ состояніи опредѣлять пассивно производимыя движения конечности и выполнять указываемая ему активныя; между тѣмъ при открытыхъ глазахъ произвольныя движения выполняются подъ контролемъ зрѣнія безъ особыхъ затрудненій¹⁾.

Несомнѣнно, что подобные факты могутъ дать и дальнѣйшія доказательства необычайной сложности тѣхъ элементовъ сознанія, которые объединяются подъ именемъ „двигательныхъ ощущеній“, но все же мы едва ли имѣемъ право извлекать болѣе общіе выводы изъ этихъ компенсаторныхъ явлений, наблюдаемыхъ по большей части при высокихъ степеняхъ нервныхъ аномалій. Тѣмъ болѣе, что вообще ощущенія силы и положенія у нормаль-

¹⁾ Duchenne, Physiol. der Bewegungen—нѣмецкій переводъ С. Wegele, 1885, стр. 613. Литература относительно этихъ явлений и другихъ, которыхъ Duchenne объединилъ подъ именемъ „мышечного сознанія“, довольно велика. Здѣсь особенно можно указать на Strümpell's Deut. Arch. f. klin. Medicin, т. 22, стр. 352 (описаніе одного типичнаго случая, пріобрѣтшаго повсемѣстную известность). Pitres, Des anesthésies hystériques 1887, стр. 73. Guy, Rev. philosophique т. 20, 1885, стр. 601. A. Binet, тамъ же т. 25, 1888, стр. 476. Charlton Bastian Brain, т. 10, 1887, стр. 1 и слѣд. Pick. Zeitschr. f. Psychol. т. 14, 1898, стр. 261.

ныхъ людей весьма мало зависятъ отъ сопровождающихъ ихъ зрительныхъ представлений; доказательство этого мы встрѣчаемъ также на примѣрѣ слѣпыхъ, у которыхъ независимость функции осязательныхъ органовъ встрѣчается, правда, поддержку еще въ особенномъ ихъ упражненіи. При всемъ томъ, если признать непосредственную зависимость ощущенія отъ самой двигательной иннервациі, то окажется врядъ ли возможнымъ, чтобы это ощущеніе могло измѣняться или совершенно выпадать отдѣльно и независимо отъ сопровождающей его двигательной иннервациі; въ то же время является вполнѣ мыслимымъ, что при истерическихъ состояніяхъ, отличающихся, какъ известно, особенной запутанностью явлений функциональной задержки, могутъ оказаться подавленными связи между двигательными и чувствительными центрами, обычно соединенными другъ съ другомъ; въ то же время другія области ощущеній (напр., зрительная) оказываются еще въ состояніи приводить въ возбужденіе двигательную иннервацию. Съ психологической точки зрѣнія, поскольку здѣсь принимаются участіе процессы задержки центрального происхожденія, должно будетъ истолковывать эти факты дѣйствіемъ вnimaniia: зрительное впечатлѣніе устраниетъ задержки, мѣшающія восприятію произвольныхъ движений, и этимъ самимъ дѣлаетъ возможнымъ выполненіе самихъ движений¹⁾.

Изъ всего сказанного вытекаетъ, что внутреннія осязательные ощущенія по своей природѣ являются составленными изъ компонентовъ троекаго рода: во первыхъ—изъ ощущеній давленія, идущихъ отъ суставовъ и кожи; во вторыхъ—изъ ощущеній, которые получаются отъ мышцъ и сухожилій при сокращеніи и растяженіи ихъ; въ третьихъ—изъ центральныхъ сопутствующихъ ощущеній, которые съ психологической точки зрѣнія можно разсматривать, какъ воспроизведеніе элементы, соответствующіе всемъ только что перечисленнымъ родамъ ощущеній. При нормальныхъ соотношеніяхъ, конечно, эти компоненты неотдѣлимы другъ отъ друга, при ненормальныхъ же могутъ раздѣляться, но всегда въ ограниченной степени. Изъ фактъ же, наблюдавшихъся при нарушенной связи между компонентами, и изъ сравненія активныхъ и пассивныхъ движений, производимыхъ въ нормальныхъ условіяхъ, вытекаетъ повидимому слѣдующій выводъ: ощущенія, идущія отъ мышцъ и сухожилій, и соответствующія

¹⁾ См. о центрѣ апперцепціи, т. I, гл. VI, 7, с.

имъ центральнаяя рецензія, образуютъ ощущенія силы, между тѣмъ какъ ощущенія положенія происходятъ главнымъ образомъ изъ суставныхъ ощущеній и кожныхъ ощущеній давленія. Въ то же время въ качественномъ отношеніи все эти компоненты сходны между собой, и это обстоятельство, а равно и длительные взаимные связи ихъ благопріятствуютъ ихъ сліянію въ нашемъ сознаніи.

Прежняя физіология не различала внутреннихъ и внешнихъ осознательныхъ ощущеній. Чарльзъ Белль первый сдѣлалъ предположеніе о существованіи специфического мышечного чувства; затѣмъ Э. Г. Веберъ развила это предположеніе, дадъ терминъ „чувство силы“ и выдѣлилъ его изъ области осознательного чувства на основаніи изслѣдованія болѣе тонкой чувствительности съ помощью подниманія тяжестей¹⁾). Однако уже И. Мюллеръ обратилъ вниманіе на то, что въ данномъ случаѣ можетъ принимать участіе также и ощущеніе, сопровождающее центральную иннервацию²⁾). Это предположеніе нашло себѣ поддержку въ наблюденіяхъ надъ иллюзіями, возникающими при параличахъ и парезахъ—особенно глазныхъ мышцъ³⁾). Наблюденія эти, казалось, такъ же решительно говорили противъ признанія исключительно периферического источника мышечныхъ ощущеній, какъ и противъ выставленного нѣкоторыми философами положенія, будто мы сознаемъ свои движения исключительно вслѣдствіе существованія нашей воли безъ всякаго участія сопровождающихъ движение ощущеній⁴⁾). Слѣдующими этапными пунктами явились наблюденія надъ двигательными разстройствами, проходящими при полной или частичной анестезіи. Сюда относятся явленія такъ называемой атаксіи, которая вызывается нарушеніемъ кожной чувствительности при сохраненіи двигательныхъ функций: это явленіе наблюдается у животныхъ съ перерѣзанными задними корешками спинного мозга⁵⁾), у лягушекъ съ лишенными кожи ногами⁶⁾), главнымъ же образомъ—у людей съ патологическими разстройствами чувствительности⁷⁾). Эта атаксія, зависящая отъ кожной анестезіи, выражается нѣкоторой неувѣренностью при выполненіи движений, но не влечетъ за собой полной потери цѣлесообразности.

¹⁾ Ch. Bell, Physiol. u. pathol. Untersuch. des Nervensystems. Переводъ Romberg'a 1836, стр. 185 и слѣд. F. H. Weber, Art. Tastsinn und Gemeingefühl стр. 582.

²⁾ J. Müller, Handbuch der Physiologie des Menschen, т. 2, стр. 500.

³⁾ Langenbaun, Dissert. Berlin 1858. A. von Graefe, Symptomatologie der Augenmuskellähmungen, 1867. Wundt, Beitr. zur Theorie der Sinneswahrnehmung, 1861, стр. 400 и слѣд. A. Bain, The senses and the intellect². 1864, стр. 92.

⁴⁾ Trendelenburg, Logische Untersuchungen². Т. I, стр. 242. George, Lehrbuch der Psychologie 1854, стр. 231.

⁵⁾ Schiff, Physiologie, Т. I, стр. 113.

⁶⁾ Cl. Bernard, Leçons sur la physiol. du syst. nerv. 1858, стр. 254.

⁷⁾ Leyden, Virchow's Arch., т. 67, стр. 366 и слѣд.

сообразной координації этихъ послѣднихъ или хотя бы неправильностей въ приспособленіи движений къ намѣченной цѣли. Такимъ образомъ изъ этихъ фактовъ можно сдѣлать лишь тотъ выводъ, что кожная чувствительность принимаетъ известное участіе въ образованіи двигательныхъ ощущеній; что же касается того, участвуютъ ли въ этомъ также и другіе элементы и въ какомъ объемѣ—это остается нерѣшеннымъ. И дѣйствительно, относящіяся сюда наблюденія истолковывались въ противоположныхъ смыслахъ. Въ то время, какъ Шиффъ пользовался ими для того, чтобы поставить двигательные ощущенія въ зависимость всецѣло отъ ощущеній давленія, В. Арнольдъ¹⁾, Кл. Бернаръ и другіе, основываясь на сравнительно хорошей координації движений у лягушекъ, лишенныхъ кожи, сдѣлали выводъ о существованіи особаго мышечного чувства. Противъ мнѣнія Шиффа говорить уже тотъ вышеупомянутый фактъ, установленный Э. Г. Веберомъ, что намъ труднѣе опредѣлить съ точностью разницу между двумя тяжестями, если мы пользуемся лишь ощущеніями давленія, чѣмъ если мы пускаемъ въ дѣло взвѣшивающія движения²⁾. Кромѣ того Лейденъ и Бернгардтъ нашли, что въ случаяхъ разстройствъ кожной чувствительности воспріимчивость къ подниманію тяжестей можетъ оставаться въ нормальныхъ границахъ³⁾. Эти наблюдатели также усматривали въ этомъ фактѣ доказательство существованія центральныхъ иннервационныхъ ощущеній, тѣмъ болѣе, что воспріятіе положенія и движения частей тѣла въ известной степени оставалось нетронутымъ даже тогда, когда уже была ясно выражена атрофія мышцъ, и была утрачена ихъ электрическая возбудимость⁴⁾. Къ тѣмъ же результатамъ пришли также Бернгардтъ⁵⁾ и Уоллеръ⁶⁾ въ своихъ опытахъ надъ здоровыми, при которыхъ они изслѣдовали разностную чувствительность къ поднимаемымъ тяжестямъ при произвольныхъ движеніяхъ мышцъ и при электрическомъ ихъ возбужденіи. Въ первомъ случаѣ способность различенія оказалась значительно тоньше, чѣмъ во второмъ; при этомъ, въ опытахъ Бернгардта, въ этомъ послѣднемъ случаѣ она оказалась выше, чѣмъ чувствительность кожи къ давленію, въ опытахъ же Уоллера—была ей приблизительно равна. Все таки эти факты не имѣютъ рѣшающаго значенія для доказательства того, что источникъ двигательныхъ ощущеній лежитъ въ двигательныхъ органахъ, такъ какъ можно предположить, что при электрическомъ раздраженіи обнаружи-

¹⁾ Ueb. die Verrichtungen der Wurzeln der Rückenmarksnerven. 1844, стр. 107 и слѣд.

²⁾ См. т. I, гл. IX, 3, с.

³⁾ Leyden—цитированное мѣсто. Bernhardt, Arch. f. Psychiatrie, т. 3, стр. 618.

⁴⁾ Leyden—цитированное мѣсто, стр. 330. Bernhardt—цитированное мѣсто, стр. 629 и слѣд.

⁵⁾ Bernhardt—цитированное мѣсто, стр. 629 и слѣд.

⁶⁾ A. Waller, Brain, т. 14, 1891, стр. 229 и слѣд.

вается побочное действие электрического тока на кожные нервы, и этимъ затрудняется точное различеніе. И действительно, наблюдения Гольштедера показали, что особое значеніе для восприятія какъ пассивныхъ, такъ и активныхъ движений имѣютъ прежде всего суставныя ощущенія; до тѣхъ поръ этотъ фактъ былъ оставляемъ совершенно безъ всякаго вниманія, несмотря на сдѣланное еще А. Рауберомъ указаніе, что истинный субстратъ такъ называемаго мышечнаго чувства, быть можетъ, надо видѣть въ Vater'овыхъ тѣльцахъ, которыя въ большомъ количествѣ встрѣчаются какъ разъ по соображеню съ суставами¹). Всѣдѣ за этимъ многіе изслѣдователи стали совершенно отрицать существованіе не только иннервационныхъ, но даже и мышечныхъ ощущеній, причемъ основывались отчасти на только что приведенныхъ мнѣніяхъ о роли суставныхъ ощущеній, отчасти же на тѣхъ патологическихъ случаяхъ, при которыхъ наблюдается полная анестезія периферическихъ органовъ и, несмотря на это, произвольныя движения все же еще могутъ быть въ тѣкоторой степени направляемы зрѣнемъ. При этомъ явленія, относящіяся къ иннервационнымъ ощущеніямъ, ставили въ зависимость большей частью отъ непосредственного сознанія движений и отъ вліянія известныхъ психическихъ факторовъ, напр. воли, вниманія и тому подобнаго. I. Лѣбъ²) пытался даже дать экспериментальное подтвержденіе этой абстрактной волевой теоріи, которая вторглась въ современную физіологію въ видѣ замѣчательного пережитка умозрительной философіи и психологического ученія о способностяхъ. Для этого онъ производилъ опыты съ опредѣленіемъ разницы между движениемъ руки, которое испытуемый намѣревался совершить, и тѣмъ, которое онъ совершалъ въ действительности при завязанныхъ глазахъ; эти опыты, по мнѣнію Лѣба, дали ему право заключить, что ощущеніе величины и направленія нашихъ произвольныхъ движений зависитъ только отъ волевого импульса къ этому движению, но вовсе не отъ тѣхъ ощущеній, которые возникаютъ при движении соответствующаго органа. Его опыты состояли въ томъ, что онъ заставлялъ испытуемаго вдоль линии, натянутой на доскѣ, производить опредѣленное движение, начальный и конечный пунктъ которого были заранѣе отмѣчены; всѣдѣ затѣмъ требовалось свободно воспроизвести это же движение другой рукой. При этомъ оказалось, что если движение направлено по вертикали вверхъ, то оно воспроизводится въ большемъ размѣрѣ, если же внизъ, то—въ меньшемъ; при горизонтальномъ же направленіи движений подобное вліяніе оказываетъ не высота, а степень отклоненія руки въ сторону. Была ли при этомъ рука

¹) A. Rauber. Vater'sche Körpere der Bänder—und Periostnerven und ihre Beziehung zum sogen. Muskelsinn. 1865. Goldscheider, Ges. Abhandlungen, т. 2, 1898. (Arch. f. Physiol. 1887—88). Относительно порога раздраженія для суставныхъ движений см. выше—т. I, гл. IX, 3, с.

²) J. Loeb, Pflüg. Arch., т. 41, стр. 107 и слѣд. Т. 46, стр. 1 и слѣд.

изъятощена, или иѣть,—результаты получались одинаковые; изъ этого Лэбъ заключилъ, что въ данномъ случаѣ напряженіе мышцъ не имѣетъ никакого значенія, важное же вліяніе онъ приписалъ укороченію или удлиненію ихъ, утверждая что первое приближаетъ, второе же новышаетъ мышечную возбудимость. При всѣхъ этихъ опытахъ дуговое движеніе руки переводилось постоянно на величины прямолинейнаго движенія, при чмъ это достигалось или нанесеніемъ его проекціи на ровную доску, или тѣмъ, что по мѣрѣ увеличенія движенія къ нему присоединялось все возрастающее растягивание руки¹⁾). Ни тѣмъ ни другимъ способомъ не измѣряется собственно простое дуговое движение руки, а опредѣляется—въ первомъ случаѣ его геометрическая проекція, во второмъ же—результатъ сложенія данного движенія и искажающаго другого, къ нему присоединяющагося²⁾). Если же попытаться избѣжать этой ошибки и регистрировать уголъ движенія непосредственно, ограничивая при этомъ движенія областью одного какого-нибудь сустава, напр. плечевого, то въ этомъ случаѣ результаты Лэба не подтверждаются, и при движеніяхъ различного размѣра и направленія ошибки колеблются все время въ однихъ и тѣхъ же границахъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ обнаруживается, что при болѣе медленныхъ движеніяхъ преобладаетъ, какъ легко можно понять, общая тенденція переоцѣнивать, при болѣе же скорыхъ—недооцѣнивать³⁾.

Наряду съ волевымъ импульсомъ, искоторые признавали за руководящій психологической факторъ при воспріятіи движений также и длительность движенія. Согласно этому взгляду размѣръ движенія мы опредѣляемъ по величинѣ употребленного на него времени⁴⁾). Однако Кэттель и Феллертонъ⁵⁾ въ своихъ опытахъ непосредственно сравнивали оцѣнку разницъ поднимаемыхъ тяжестей и временъ поднятій и установили, что оцѣнки одного и другого рода имѣютъ совершенно различное теченіе, притомъ разницы во времени поднятія опредѣляются

¹⁾ Судя по описанію, послѣдній способъ былъ повидимому примѣненъ авторомъ при регистраціи сравниваемыхъ разстояній въ болѣе ранніхъ опытахъ (Pflüg. Arch., т. 41, стр. 109), первый же—въ болѣе поздніхъ (тамъ же, т. 46, стр. 6 и слѣд.).

²⁾ Послѣднее имѣть мѣсто также въ опытахъ Маха, Falk'a (*Versuche ueber die Raumabschätzung mit Hülfe von Armbewegungen*. Dissert. Dorpat 1890), а равно и Delaborge'a (Ueb. *Bewegungsmpfindungen*. 1891, стр. 101): въ этихъ опытахъ нормальное пространство и сравниваемое съ нимъ опредѣлялись отдвижениемъ скользящей по рельсамъ телѣшки.

³⁾ Подробнѣе объ этихъ опытахъ, произведенныхъ О. Кюлре и А. Segsworth, см. въ 4-мъ нѣмецкомъ изданіи. Т. I, стр. 429.

⁴⁾ Ferrier (Functionen des Gehirns, стр. 246) пришелъ къ этому заключенію на основаніи медленныхъ движений больныхъ парезомъ; G. F. Müller (Pflüg. Archiv, Т. 45, стр. 37) наоборотъ основывался на томъ, что при быстромъ подниманіи тяжестей они казались легче, чмъ это можно было передъ этимъ думать.

⁵⁾ Fullerton and Cattell, On the Perception of small differences. 1892, стр. 103 и слѣд.

гораздо точнѣе, чѣмъ разницы самихъ вѣсовъ. Конечно, подобная самостоятельность этихъ двухъ факторовъ двигательного представления не должна непремѣнно исключать возможности случайного ихъ вліянія другъ на друга, вслѣдствіе образующихся между ними ассоціацій. Такъ напримѣръ, мы склонны сравнительно переоцѣнивать размѣры медленного движенія и вѣсъ медленно поднимаемой тяжести, или недооцѣнивать размѣръ быстраго движенія и вѣсъ быстро поднимаемаго груза; это зависитъ отъ того, что обыкновенно мы поднимаемъ малыя тяжести быстрѣе, чѣмъ большія, и для большихъ движеній требуется болѣе длительное время, чѣмъ для меньшихъ. Это вліяніе привычныхъ ассоціацій представляетъ собой явленіе въ ритмическомъ и не имѣть никакого мѣста въ ряду прямыхъ компонентовъ двигательныхъ ощущеній; то же можно сказать и о вліяніи ожиданія или — по выражению Мюллера и Шумана — такъ называемаго „приспособленія“ вниманія. Какъ извѣстно, мы переоцѣниваемъ раздраженія, если они оказались большими, чѣмъ мы ожидали, и недооцѣниваемъ ихъ, если они оказались меньшими (ср. выше, стр. 31). Эти явленія, а также и близко связанныя съ ними явленія выжидательного контраста, вызываемаго зрительными впечатлѣніями, имѣютъ большой интересъ для теоріи вниманія, гдѣ мы ихъ и разсмотримъ подробнѣе (отд. V); относительно же компонентовъ двигательныхъ ощущеній изъ нихъ нельзя сдѣлать никакихъ выводовъ.

Вообще для меня представляется несомнѣннымъ, что при регулированіи движений нашего тѣла центральные компоненты ощущеній силы и положенія играютъ важную роль; въ противномъ случаѣ мы или совершенно не могли бы объяснить извѣстные случаи патологическихъ разстройствъ движенія, или же должны были бы для ихъ объясненія прибѣгнуть къ помощи какихъ-то психологическихъ силъ, висящихъ въ воздухѣ. Точно также вышеприведенные общія соображенія говорятъ скорѣе въ пользу того, что эти центральные компоненты слѣдуетъ толковать не какъ иннервационныя ощущенія, а какъ чувствительная сопутствующая раздраженія и ощущенія¹). Въ этомъ отношеніи рѣшающее значение имѣютъ тѣ точнѣйшимъ

¹⁾ Въ виду этого еще изъ 3 изд. этого сочиненія я обозначалъ ихъ названіемъ „центрально возникающихъ рецензій двигателевыхъ ощущеній“ (T. I, стр. 145); такъ же называлъ ихъ одновременно и независимо отъ меня Münsterberg (Die Willenshandlung, 1888, стр. 145). L. Kerschner, желая устраниТЬ затрудненія, возникающія при принятии иннервационныхъ ощущеній, предположилъ, что возбужденіе двигательныхъ первовъ мышцы оказывается раздражающимъ дѣйствіе на окончанія чувствительныхъ первовъ,заложенныхъ въ той же мышцѣ. (Ber. des pat.-med. Vereins in Innsbruck, 1896—97). Но если бы даже удалось такимъ образомъ объяснить у здоровыхъ возникновеніе двигательныхъ ощущеній при отсутствіи дѣйствительного сокращенія мышцы, то объясненіе это теряетъ свою силу по отношенію къ ощущеніямъ паралитиковъ, у которыхъ вообще двигательное возбужденіе до мышцы не доходитъ.

образомъ изученные разстройства локализациі, которая наблюдаются при параличахъ или парезахъ глазныхъ мышцъ. Правда, по этому поводу Б. Феррье¹⁾), а съ нимъ и некоторые другие авторы, касаясь ощущеній, сопровождающихъ волевые напряженія у паралитиковъ, пытались объяснить ихъ тѣми непривычными сопутствующими движеніями непарализованныхъ частей, которая обыкновенно бываютъ особенно сильно выражены при бесплодныхъ волевыхъ усилияхъ. Нельзя не согласиться, что эти сопутствующія движенія могутъ быть источникомъ нѣкоторой части всего комплекса ощущеній, но для объясненія иллюзій, сопровождающихъ парезы, они оказываются совершенно недостаточными. Чрезвычайно рѣзкое подтвержденіе этому даютъ подробно описанные выше зрителные разстройства при параличѣ или парезѣ отводящаго нерва. Если же нѣкоторые психологи тѣмъ не менѣе пытались объяснять эти разстройства сопутствующими движеніями здороваго глаза²⁾, то причина этого несомнѣнно кроется въ недостаточномъ знакомствѣ съ фактами. Кто желаетъ избѣгнуть признанія центральныхъ компонентовъ ощущеній, тотъ можетъ направиться единственно по пути, избранному Герингомъ и другими офтальмологами, слѣдующими за нимъ, и вмѣстѣ съ нимъ признавать, что въ подобныхъ случаяхъ локализація свѣтовыхъ впечатлѣній опредѣляется не какими либо ощущеніями, а „мѣстоположеніемъ вниманія“ или „стремленіемъ видѣть зрителные объекты на опредѣленномъ мѣстѣ пространства³⁾“. Между тѣмъ, само собой разумѣется, что такое объясненіе совершенно недопустимо съ психологической точки зрѣнія.

Очевидно, созданію подобныхъ совершенно непримлемыхъ вспомогательныхъ гипотезъ много содѣствовало стремленіе дать по возможности наиболѣе простое обоснованіе всѣмъ внутреннимъ осознательнымъ ощущеніямъ. Извѣстное значеніе имѣло также существование близкой связи между только что изложенной гипотезой и теоріями пространства, которая будутъ разобраны ниже (гл. XIV). Кроме того, запутанная природа разбираемаго комплекса ощущеній дѣлаетъ вполнѣ понятнымъ то крайнее разнообразіе картины, которое представляютъ собой разстройства, сопровождающія центральные функциональные параличи. Сюда присоединяется еще то обстоятельство, что только при помоши центральныхъ компонентовъ можно объяснить значительное влияніе въ данномъ случаѣ индивидуальныхъ особенностей; примѣромъ этому можетъ служить различие отчетливости, съ которой ампутированные относятъ свои ощущенія къ утраченнымъ членамъ. Если поставить себѣ цѣлью доказать, что изъ ряда вѣроятныхъ факторовъ долженъ быть дѣйствительнымъ

¹⁾ Ferrié, loco cit. стр. 247.

²⁾ James, Psychology. T. 2, стр. 506. Ebbinghaus, Grundzüge der Psychologie. T. 1, 1902, стр. 361.

³⁾ Hering, Hermann's Handbuch der Physiologie. T. 3, I, стр. 535.

лишь какой нибудь одинъ, то достигнуть этого будетъ не слишкомъ трудно, подбравши соответствующій матеріалъ для доказательства изъ клиническихъ отчетовъ, особенно если воспользоваться для этого истерическими параличами. Болѣе же правильно будетъ стараться решить вопросъ такимъ образомъ, чтобы при этомъ безъ всякихъ противорѣчій могли быть объяснены все известные намъ факты нормальные и патологические. Такъ какъ въ дѣйствительности наши двигательныя представленія зависятъ всегда отъ многихъ ассоціированихъ между собой ощущеній, то въ общемъ вполнѣ понятно, что при определенныхъ условіяхъ устраненіе одного компонента произведетъ такой же эффектъ, какъ устраненіе всего комплекса. Поэтому-то и будетъ ошибочно при обсужденіи патологическихъ наблюдений пользоваться однимъ только методологическимъ принципомъ исключенія и упускать вмѣстѣ съ тѣмъ изъ вида, принципъ непосредственного воздействиа. Если съ выпадениемъ какого-нибудь отдельного члена изъ цѣпи физиологическихъ причинъ прекращается и сама функция, то это доказываетъ, что выпавшій членъ вообще есть членъ необходимый, но изъ этого не слѣдуетъ, что онъ есть единственно необходимый. Если обратить вниманіе на все моменты, то уже заранѣе на основаніи физиологическихъ свойствъ двигательныхъ органовъ покажется весьма вѣроятнымъ предположеніе о сложной природѣ связанныхъ съ движениемъ ощущеній. Кожа, суставы, мышцы—всѣ вмѣстѣ способны къ ощущенію, и ихъ ощущенія могутъ всѣ вмѣстѣ быть вызываемы какъ съ периферіи, такъ и съ центра. Поэтому было бы просто удивительно, если бы изъ всей суммы ощущеній, вызываемыхъ движениемъ, могло имѣть значеніе почему-то лишь какое нибудь одно; не менѣе страннымъ было бы считать основной причиной не самыя ощущенія, а какое-нибудь слагающееся изъ нихъ представленіе, напримѣръ, представленіе о длительности движенія, или же абстрактная „душевная способность“, какъ волю и вниманіе. Специально противъ попытки свести всѣ двигательныя ощущенія на ощущенія суставы я можно выставить еще то соображеніе, что несомнѣнно существующее субъективное различіе ощущеній при активныхъ и пассивныхъ движеніяхъ говорить за участіе въ этомъ случаѣ мышечныхъ ощущеній. Правда, Гольдштейдеръ установилъ, что разностная чувствительность одинакова какъ для активныхъ, такъ и для пассивныхъ движений, но это никакъ не служитъ доказательствомъ противнаго, такъ какъ отсюда вытекаетъ лишь то, что объемъ движенія оцѣнивается всегда посредствомъ суставныхъ ощущеній. Субъективнаго же различія между обоими родами двигательныхъ ощущеній это никакъ не опровергаетъ. Между тѣмъ Саксъ¹⁾ показалъ, что въ мышцахъ существуетъ

¹⁾ C. Sach's. Archiv für Anat. u. Physiol. 1874. стр. 175, 491, 645.

поспиримчивость къ механическимъ раздраженіямъ, такъ какъ ему удавалось прямымъ раздраженіемъ мышцъ получать рефлексорные судороги у отравленныхъ стрихниномъ лягушекъ. Кромѣ того, послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ спинного мозга въ мышцахъ обнаруживались перерожденія волокна, и наоборотъ— послѣ перерѣзки двигательныхъ корешковъ перерожденію подвергались не всѣ содержащіяся въ мышцѣ волокна. Весьмаѣроятно, что эти чувствительные волокна принадлежатъ не самой мышечной субстанції, а соединительно-тканымъ образованіямъ въ мышцахъ. Наконецъ, согласно опытуамъ самого Гольдшайдера¹⁾, если у человѣка вызвать кокаиномъ анестезію въ участкѣ кожи надъ какой-нибудь мышцей, и посредствомъ электрическаго тока получить рядъ сокращеній въ ней, то болѣе сильныя изъ нихъ все же будутъ еще ощущаться и локализироваться въ глубинѣ. Наконецъ, объ участіи нѣсколькихъ факторовъ въ возникновеніи двигательныхъ ощущеній можно заключить также и изъ явленій утомленія, наблюдавшихся А. Уоллеромъ²⁾. Предположимъ, что какая-нибудь мышечная группа совершає опредѣленное произвольное движеніе вплоть до наступленія сильной усталости; затѣмъ подвергнемъ ее въ теченіе нѣкотораго времени максимальному электрическому раздраженію. Если послѣ этого начнемъ снова производить тѣ же движенія, то сокращенія окажутся болѣе сильными, чѣмъ при послѣдніхъ произвольныхъ движеніяхъ, совершившихся до периода электризациіи; такимъ образомъ, во время электризациіи произошло въ извѣстной степени обновленіе волевого раздражителя. Если опять поставить въ обратномъ направленіи, то окажется, что во время серии произвольныхъ сокращеній наступаетъ отдыхъ по отношенію къ электрическому раздраженію. Во всякомъ случаѣ отсюда вытекаетъ, что утомленіе есть процессъ не только периферический, но что онъ вмѣстѣ съ тѣмъ зависитъ и отъ измѣненій въ центрахъ мышечной иннервациіи. Напротивъ, это не даетъ основаній снова обращаться къ принятію непосредственныхъ иннервационныхъ ощущеній, какъ это дѣлаетъ самъ Уоллеръ на основаніи приведенныхъ опытовъ; въ самомъ дѣлѣ, явленія эти могутъ быть объяснены связью между двигательными и чувствительными центрами, какъ это схематически показываетъ фиг. 159, а вмѣстѣ съ тѣмъ такое объясненіе лучше согласуется съ полученными въ послѣднее время данными относительно морфологического субстрата, обусловливающаго направленіе нервной проводимости, а также относительно существованія центробѣжно-чувствительныхъ проводящихъ путей (Г. I, отд. I, гл. V, 6).

¹⁾ Goldscheider, Zeitschrift f. klin. Medicin, T. 15, стр. 109.

²⁾ A. Waller, The Senses of Effort. Brain, T. 14, 1891, стр. 179. T. 15, 1892, стр. 380.

І. Общія ощущенія.

Согласно выше (стр. 2) сдѣланному опредѣленію, къ классу общихъ ощущеній мы должны причислить всѣ тѣ ощущенія, которыя отличаются своимъ исключительно субъективнымъ характеромъ и вслѣдствіе этого представляютъ собой существенные атрибуты общаго чувства; поэтому изъ области осозанія сюда относятся ощущенія щекотанія, дрожи, зуда, мурашекъ, мышечной усталости и т. д. Каждому изъ этихъ видовъ ощущеній присущи своеобразныя качественные особенности, хотя въ то же время нетрудно отмѣтить ихъ родство съ опредѣленными ощущеніями давленія и температуры. Отчасти это обстоятельство можетъ зависѣть отъ того, что опредѣленная осознательная раздраженія вызываютъ одновременно съ ощущеніями давленія и температуры также общія ощущенія; такъ, напр., слабое надавливаніе мягкимъ тѣломъ вызываетъ ощущеніе щекотанія, раздраженіе холодомъ—ощущеніе дрожи и т. п. Уже одно это доказываетъ, что общія ощущенія имѣютъ не такой источникъ происхожденія, какъ прочія ощущенія, даже тогда, когда они возникаютъ повидимому въ одномъ опредѣленномъ органѣ чувствъ. Въ самомъ дѣлѣ, легко замѣтить, что данное ощущеніе оказывается близко связаннымъ съ общимъ чувствомъ тогда, когда оно сопутствуетъ болѣе или менѣе распространенными соощущеніями. Такъ напримѣръ, ощущенія щекотанія, зуда, ползанья мурашекъ и такъ далѣе зависятъ повидимому въ значительной степени отъ того, что ограниченное—по большей части очень слабое—осознательное ощущеніе то распространяется на большую кожную поверхность, то вызываетъ подобная же слабая осознательные ощущенія на значительно удаленныхъ участкахъ кожи. Каждое изъ этихъ ощущеній, взятое въ отдѣльности, вызвало бы лишь простое осознательное ощущеніе, совокупность же ихъ производить общее ощущеніе. Такъ же и другіе органы чувствъ,—а именно слухъ,—могутъ давать начало общимъ ощущеніямъ, относящимся къ области осозанія. Такъ напримѣръ, визгливые или скрипучіе звуки, а равно видъ нѣкоторыхъ кожныхъ поврежденій вызываютъ пробѣганіе мурашекъ по кожѣ, причемъ у большинства это явленіе бываетъ выражено слабо, а у нѣкоторыхъ—даже въ очень сильной степени; при этомъ легко можно бываетъ замѣтить постепенное распространеніе ощущенія. Во многихъ случаяхъ ча-

трагивается также и область мышечныхъ ощущеній; такъ, они входятъ въ значительной степени въ составъ того ощущенія дрожи, которое возникаетъ при внезапныхъ воздействиіахъ холода, а нерѣдко и при другихъ чувственныхъ раздраженіяхъ. Распространеніе возбужденій при этомъ совершается, вообще говоря, по типу рефлекса, и поэтому одновременно съ общими ощущеніями дѣйствуютъ обыкновенно рефлекторныя ощущенія; эти послѣднія могутъ происходить или такъ, какъ при сооощеніяхъ, т. е., посредствомъ прямого перехода раздраженія съ чувствительныхъ волоконъ на чувствительныя же, или путемъ непрямымъ, т. е., при участіі промежуточного члена—рефлекторнаго движенія. Отсюда вытекаетъ, что периферическая область распространенія нервовъ играютъ роль только случайной причины въ происхожденіи общихъ ощущеній, настоящій же ихъ источникъ лежитъ въ нервныхъ центрахъ; также и опыты показываютъ, что состояніе этихъ ощущеній опредѣляется главнымъ образомъ состояніемъ центровъ. Даже ощущеніе мышечной усталости обладаетъ подобною же способностью къ распространенію и вслѣдствіе этого приобрѣтаетъ характеръ общаго ощущенія: сильное утомленіе одного какого-нибудь члена сопровождается появлениемъ подобныхъ же ощущеній и въ другихъ мышцахъ тѣла, хотя и въ болѣе слабой степени. Весьма возможно, что здѣсь дѣло идетъ просто о проекціованіи на периферію ощущеній, которые собственно имѣютъ центральное происхожденіе. Въ самомъ дѣлѣ, только что упомянутое сочувственное утомленіе не можетъ быть объяснено, если исходить изъ самихъ состояній мышцъ; но его легко объяснить, если допустимъ, что въ расходованіи силы, производимомъ отдельной группой мышцъ, принимаетъ участіе также и соответственный центральный органъ съ его запасомъ энергіи. Такъ же дѣло обстоитъ и со всеми тѣми общими ощущеніями, которые имѣютъ значеніе для регулированія известныхъ жизненныхъ процессовъ: напримѣръ, съ ощущеніями голода и жажды, съ ощущеніями недостатка воздуха—наличная отъ умѣренныхъ степеней, свойственныхъ нормальной потребности дыханія, и кончая сильнейшимъ чувствомъ удушья. Всѣ они лишь отчасти зависятъ отъ периферическихъ органовъ, изъ которыхъ мы ихъ локализируемъ; на самомъ же дѣлѣ они связаны съ опредѣленными состояніями, касающимися состава крови, который, согласно современнымъ воззрѣніямъ, приводить въ возбужденіе относящіеся сюда нервные центры; результатомъ

этого являются отчасти непроизвольные движения, отчасти же ощущения и вызываемые ими движения, имеющие отношение к соответственным функциям.

Особенно важный разряд общихъ ощущений представляютъ собой наконецъ ощущенія боли. Каждое общее ощущеніе, а также всякое другое чувственное ощущеніе переходитъ въ боль, какъ только оно достигаетъ опредѣленной силы. Поэтому боль представляетъ разнообразныя качественные формы и оттѣнки. Такъ, существуютъ болѣзни осязательныхъ впечатлѣній, звуки и свѣтовыя раздраженія; равнымъ образомъ въ области внутреннихъ органовъ боль представляетъ мѣстныя отличія, которые обозначаются названіями жгучей, колющей, рвущей, сверлящей и тому подобными; подъ этими названіями она играетъ извѣстную роль въ общей картинѣ болѣзни данныхъ органовъ. Но съ другой стороны, откуда бы ни исходила боль, всегда она, разумѣется, имѣеть одинъ и тотъ же характеръ, и даже если дѣло касается самихъ чувственныхъ ощущеній, то чѣмъ ближе къ боли придвигаются ихъ границы, тѣмъ больше сглаживаются ихъ собственныя специфическія отличія. Но повидимому въ этомъ случаѣ не столько само по себѣ ощущеніе боли обусловливаетъ упомянутое характерное отличіе его, сколько его интенсивность, распространеніе и протеканіе во времени. Такъ, мы называемъ боль колющей, если она ограничивается небольшимъ пространствомъ и вмѣстѣ съ тѣмъ достигаетъ сразу большой интенсивности; жгучей—если она съ равномѣрной силой распространяется на большую поверхность; рвущей—если она своего максимума достигаетъ постепенно; сверлящей—если ея интенсивность въ извѣстныхъ границахъ то усиливается, то ослабѣваетъ. Одновременность боли объясняется легко тѣмъ, что ея периферический источникъ всегда лежитъ въ процессахъ возбужденія самихъ нервовъ, а не въ какихъ-нибудь особыхъ ихъ концевыхъ аппаратахъ; съ этимъ стоитъ въ согласіи и равномѣрное распространеніе болевой чувствительности по всему протяженію осязательного органа и чувствительныхъ нервовъ. Наоборотъ, значительная интенсивность боли, съ которой связана также и ея интенсивная эмоціональная окраска (см. ниже гл. XI), зависитъ, вѣроятно, отъ обширнаго распространенія процессовъ раздраженія въ центральномъ сѣрѣмъ веществѣ мозга. Кроме того, при боли во внутреннихъ органахъ можетъ имѣть значеніе сравнительно меньшая возбудимость симпатическихъ нервныхъ волоконъ, благодаря которой ощущенія дѣлаются обыкно-

ченно замѣтными лишь тогда, когда раздраженіе достигаетъ прелѣловъ боли ¹⁾.

Дальнѣйшія особенности болевыхъ ощущеній объясняются преимущественно центральной локализаціей возбужденія. Здѣсь можно упомянуть прежде всего о многочисленныхъ сооощущеніяхъ, вызываемыхъ иррадіаціей данного ощущенія; это явленіе, вообще говоря, усиливается съ усиленіемъ боли и можетъ ввести субъекта въ большое заблужденіе относительно локализаціи первоначального болевого ощущенія. Затѣмъ сюда надо отнести медленное возникновеніе и проведеніе болевыхъ возбужденій. Извѣстно, что при раненіи кожи или другихъ чувствительныхъ частей первоначально ощущается лишь осознательное впечатлѣніе, и только по истеченіи ясно замѣтного промежутка времени слѣдуетъ ощущеніе боли, постепенно нарастающее и распространяющееся все шире. Эти отличія, согласно даннымъ Г. Буркгардта, можно прослѣдить даже при нормальныхъ условіяхъ ²⁾). Но еще замѣтнѣе выступаютъ они при нѣкоторыхъ заболѣваніяхъ спинного мозга, связанныхъ съ замедленіемъ нервной проводимости. Если приложить острѣе иглы къ кожѣ такого больного, то почти въ тотъ же моментъ онъ получитъ ощущеніе прикосновенія, между тѣмъ какъ боль почиваетъ только 1—2 секунды спустя ³⁾). Въ близкомъ отношеніи къ этимъ фактамъ стоитъ явленіе, наблюдаемое нерѣдко у истерическихъ больныхъ и въ гипнотическихъ состояніяхъ, когда осознательная ощущенія, вообще говоря, остаются, а болевые—выпадаютъ; это состояніе можно уподобить тому, которое вызывается оглушающими анестетическими средствами или получается на животныхъ при вивисекціяхъ, когда перерѣзываютъ сѣреѳ вещество спинного мозга, но сохраняютъ неповрежденными бѣлые столбы его ⁴⁾). Въ виду всего этого вполнѣ понятно, что въ пато-

¹⁾ Z. Oppenheim, Schmerz u. Temperaturrempfindung. 1893 стр. 125 и слѣд.

²⁾ G. Burckhardt, Die physiologische Diagnostik der Nervenkrankheiten. 1875, стр. 79 и слѣд.

³⁾ Osthoff, Die Verlangsamung der Schmerzempfindung bei tabes dorsalis. Diss. Erlangen 1874. Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. Ziemsen, Handbuch der Pathologie, т. 11, стр. 2. Въ рѣдкихъ случаяхъ можно наблюдать обратное—з именемъ замедленное проведеніе осознательныхъ впечатлѣній по сравненію съ болевыми. Можетъ быть здѣсь дѣло идетъ о патологическихъ состояніяхъ спинного мозга, сходныхъ съ тѣми, которыхъ наблюдаютъ за стрихнистнымъ отравленіемъ. Въ этихъ послѣднихъ случаяхъ наблюдается также огромная разница въ скорости проведения слабыхъ и сильныхъ раздраженій. См. т. I, гл. III, 4, b, а также мои изслѣдованія по вопросу о механикѣ нервовъ, т. 2, стр. 70 и слѣд.

⁴⁾ См. т. I, гл. V, 3, b.

логическихъ случаяхъ отсутствіе болевой чувствительности обыкновенно считается такимъ симптомомъ, который указываетъ на центральную локализацію болѣзеннаго разстройства¹⁾. Вмѣстѣ съ тѣмъ это же обстоятельство объясняетъ и постепенное нарастаніе и распространеніе боли, несмотря на неизмѣнность вызывающаго ее периферического раздраженія. И дѣйствительно, этотъ фактъ вполнѣ согласуется съ нормальными явленіями суммированія возбужденій и наростанія возбудимости (Т. I, гл. III, 5, а). Но если признать, что явленія эти зависятъ отъ общихъ свойствъ центрального вещества мозга, то этимъ самымъ дѣлается мало вѣроятной выставляемая иѣкоторыми гипотеза специфического болевого центра²⁾; то же нужно сказать и по поводу предположенія, будто для болевыхъ раздраженій существуютъ свои проводящіе пути, вездѣ обособленные отъ прочихъ чувствительныхъ нервовъ³⁾. Для болевыхъ ощущеній характерны явленія болѣе долгаго скрытаго периода, болѣе замедленаго проведения, болѣе широкаго распространенія возбужденій; все это однако не трудно объяснить, исходя изъ предположенія, что болевымъ раздраженіямъ болѣе прочихъ свойственно направляться по проводящимъ путямъ сѣрого вещества спинного мозга, въ то время какъ тактильная возбужденія проводятся предпочтительно бѣлыми мозговыми столбами. Всѣ эти свойства болевого возбужденія напоминаютъ намъ непосредственно особенности возбудимости центрального мозгового вещества. (Т. I, гл. III, 4, а). Помимо всего этого представляется уже само по себѣ весьма вѣроятнымъ, что болевое возбужденіе направляется преимущественно черезъ сѣрое вещество мозга, отчасти вслѣдствіе своей интенсивности, отчасти вслѣдствіе того, что уже на мѣстѣ своего периферического возникновенія оно широко распространяется на обширную сѣть волоконецъ; это во всякомъ случаѣ представляется болѣе правдоподобнымъ, чѣмъ объяснять проведеніе боли существованіемъ особаго рода болевыхъ волоконъ, которыхъ къ тому же и анатомически указаны не были⁴⁾.

¹⁾ Richet, *Recherches sur la sensibilité* 1877, стр. 284. *Revue philosoph.* T. 4, 1877 стр. 457. Raymond et Pierre Janet, *Névrose et idées fixes*. (*Travaux de la Salpêtrière*, II) 1898, с. v. *douleur*.

²⁾ Richet цит. мѣсто, стр. 296.

³⁾ Schiff, *Physiologie*, т. I, стр. 251 и слѣд. Pflüger's Arch. т. 28, 29, стр. 357. Т. 30, стр. 199 и слѣд. Goldscheider, *Ges. Abhandl.* Т. I, стр. 391.

⁴⁾ Объ этихъ соотношеніяхъ, а также о наступающихъ при этомъ аномалияхъ болевого ощущенія (аналгезія, гиперестезія) и объ условіяхъ проведения, вѣроятно имѣющихъ здѣсь мѣсто, см. 4 изд. этого сочиненія, т. I, стр. 108 и слѣд.

2. Обонятельные и вкусовые ощущения.

а. Обонятельные ощущения.

Вкусовые и обонятельные ощущения обыкновенно возникают одновременно и соединяются въ сложные представления, изъ которыхъ съ увѣренностью выдѣлить можно лишь вкусовые ощущенія путемъ устраненія дѣятельности органа обонянія; отъ этого и зависитъ трудность изслѣдованія ощущеній, относящихся къ этимъ двумъ химическимъ родамъ ощущеній. Сюда присоединяется еще и то, что вкусовые ощущенія связываются всегда, а обонятельные по крайней мѣрѣ иногда съ возбужденіями осознательныхъ нервовъ языка и слизистой оболочки носа. Изъ этихъ двухъ областей чувствъ обонятельную должно признать значительно болѣе разнообразною. Она обнимаетъ почти бесконечное множество ясно отличающихся другъ отъ друга качествъ, которые вмѣстѣ съ тѣмъ находятъ себѣ крайне несовершенное выражение въ терминахъ рѣчи. Послѣднее зависитъ отъ того, что наша рѣчь по большей части стремится раздѣлить другъ отъ друга лишь болѣе крупныя группы запаховъ и обозначаетъ ихъ обычно именемъ тѣхъ пахучихъ веществъ, которыя являются главными представителями соотвѣтствующихъ ощущеній.

Обонятельные органы человѣка,—а вѣроятно, и всѣхъ прочихъ дышащихъ животныхъ,—могутъ приводиться въ возбужденіе, повидимому, лишь газами и парообразными веществами. Въ качествѣ обонятельного возбудителя дѣйствуютъ, повидимому, всѣ газы и парообразныя вещества, за исключеніемъ атмосферного воздуха и обѣихъ его главныхъ составныхъ частей—кислорода и азота. Такъ, напримѣръ, даже водяной паръ, ничѣмъ не пахнущій въ небольшихъ количествахъ, при большемъ скопленіи имѣть явственный запахъ. Наоборотъ, сомнительно, вызываютъ ли какое-нибудь ощущеніе тѣ обонятельные раздражители, которые находятся не въ газообразномъ или парообразномъ состояніи, а приходятъ въ соприкосновеніе со слизистой оболочкой носа въ жидкому видѣ¹⁾). Однако несомнѣнно, что въ этомъ отно-

¹⁾ Е. Н. Weber, Tastsinn und Gemeingefühl, стр. 499.—von Vintschgau и Heringans Physiologie, Т. 3, 2, стр. 257 и слѣд. Однако Агопизони (Arch. f. Physiologie, 1886, стр. 321 и слѣд.) въ противоположность этимъ даннымъ показалъ, что пахучія вещества дѣйствуютъ на слизистую оболочку носа и тогда, когда они приходятъ съ ней въ соприкосновеніе въ формѣ слабаго солевого раствора. Но такъ какъ всѣ пахучія вещества имѣютъ свойства испаряться, то возможно предположить, что и въ его опытахъ въ обонятельную область попадали парообразныя частицы жидкости.

шениі возбудимость обонятельного эпителія должна представлять существенныя различія у животныхъ, живущихъ на землѣ, и у водяныхъ, такъ какъ известно, что у большинства рыбъ констатируются высоко развитые обонятельные органы, между тѣмъ какъ пахучія вещества могутъ воздѣйствовать на нихъ лишь въ растворенномъ видѣ. Съ другой стороны, если живущія въ морѣ млекопитающія, напр., китообразныя, оказываются совершенно лишенными обонянія, то это можно объяснить тѣмъ, что первоначально обонятельные органы этихъ животныхъ, наравнѣ съ прочими млекопитающими, были приспособлены къ воздушному дыханію.

Наши свѣдѣнія о взаимныхъ отношеніяхъ между отдельными запахами, настолько скучны, что нечего и думать составить ихъ классификацію. Самое большее, что можно попытаться сдѣлать, это разбить пахучія вещества по сходству вызываемыхъ ими запаховъ на известныя группы, такъ, чтобы каждая изъ нихъ заключала въ себѣ запахи сходныхъ родовъ. Такихъ группъ Цвартемакеръ различаетъ девять, а именно: 1) запахи эфирные, 2) ароматические, 3) бальзамические, 4) амбр-подобные, (амбра-мускусъ), 5) луковые (аллиль - какодилъ), 6) горѣлые 7) козлиные (каприль), 8) противные, 9) вызывающіе тошноту¹⁾. Изъ этого дѣленія вытекаетъ, что, говоря вообще, сродныя химически вещества отличаются и сходными запахами. Наиболѣе рѣзкія отклоненія отъ этого правила зависятъ вѣроятно отъ того, что къ обонятельнымъ ощущеніямъ примѣщаются вкусовыя или же осенательныя ощущенія отъ слизистой оболочки носа. Такъ напр., если взять сладковато-гнилост-

1) Zwaardemakerg, Die Physiologie des Geruchs. 1895, стр. 216. См. также болѣе старую, довольно обширную литературу этого вопроса — стр. 207 и слѣд.

Семь подраздѣленій изъ классификаціи Цвартемакера были установлены еще Пиннеемъ и только 1-е и 6-е занесены въ онъ у поздѣйшихъ авторовъ (Логгу и Наллер). Классификацію запаховъ, опирающуюся на чисто психологическія основанія, пытался дать Гисслеръ (Wegweiser zu einer Psychologie des Geruchs, 1894), который для этой цѣли разсчитывалъ воспользоваться отчасти рефлекторными движениями, отчасти чувствами и аффектами, связывающимися съ обонятельными ощущеніями. Но такъ какъ въ этихъ случаяхъ всегда двѣло идеть о вторичныхъ дѣйствіяхъ или явленіяхъ, сопутствующихъ ощущеніямъ, то по этой причинѣ наблюденія Гисслера могутъ представлять развѣ нѣкоторый интересъ по вопросу о дѣйствии запаховъ на чувства, собственно же для классификаціи чистыхъ обонятельныхъ ощущеній они не могутъ быть пригодны, такъ какъ при этомъ какъ разъ должно заботиться объ освобожденіи послѣднихъ по возможности отъ всѣхъ чувственныхъ элементовъ.

ный запахъ сѣроводорода, то при этомъ лишь впечатлѣніе гнилостнаго получается отъ обонянія, а впечатлѣніе сладковатаго— зависить отъ вкусовыхъ ощущеній. Также точно хлороформъ и эфиръ относятся оба къ первой группѣ—эфирной, но вмѣстѣ съ тѣмъ хлороформъ дѣйствуетъ какъ сладкое, эфиръ какъ горькое вкусовое вещество, и оба они сверхъ того могутъ воздѣйствовать на осязательные нервы, играя роль или холодового раздражителя вслѣдствіе своего испаренія, или болевого—при непосредственномъ воздействиіи¹⁾). При послѣдующемъ изложеніи, вездѣ, гдѣ будетъ идти рѣчь о юдкихъ запахахъ, должно будетъ принимать въ расчетъ еще примѣръ ощущеній со стороны осязательныхъ нервовъ, какъ напримѣръ, при дѣйствіи амміака или углекислоты. Въ подобныхъ случаяхъ собственно обонятельные ощущенія могутъ подвергаться значительнымъ перемѣнамъ, и въ тѣхъ случаяхъ, когда они отличаются лишь незначительной силой, ихъ могутъ даже совсѣмъ заслонять сопровождающія ихъ осязательные ощущенія. Эти послѣднія являются причиной также и тѣхъ рефлекторныхъ чихательныхъ движений, которыхъ возникаютъ при этомъ съ различной силой въ зависимости отъ той или другой ихъ интенсивности, и благодаря этому усложняются явленіе еще однимъ новымъ элементомъ—мышечнымъ ощущеніемъ. Такимъ же точно образомъ и среди вышеприведенныхъ различныхъ группъ Цварлемакера послѣднія двѣ (запахи противные и вызывающіе тошноту) ни въ какомъ случаѣ не могутъ быть признаны состоящими исключительно изъ чистыхъ обонятельныхъ ощущеній, а главнымъ образомъ изъ общихъ ощущеній,—вѣроятнѣе всего мышечныхъ, которыхъ берутъ начало отъ происходящихъ при этомъ рефлексовъ. И если бы удалось выяснить составныя части подобного рода, то едва ли сохранило бы свою специфичность данное обонятельное ощущеніе. Съ другой же стороны, конечно, не менѣе сомнительно, достаточно ли выше перечисленныхъ девяти группъ, чтобы охватить всѣ въ дѣйствительности различимые запахи.

Въ противоположность осозанію и вкусу, нормальное человѣческое обоняніе отличается чрезвычайно высокой чувствительностью, и особенно къ пѣкоторымъ пахучимъ веществамъ органическаго происхожденія. Это обстоятельство является тѣмъ болѣе замѣчательнымъ, что обонятельная область слизистой оболочки

¹⁾ Rollet, Pflüger's Archiv für Physiologie, T. 74, 1899. ст. 383 и слѣд.

носа занимаетъ весьма небольшое протяженіе: обонятельный эпителій, представленный на фиг. 129 (т. I, отд. II, гл. VIII, 3 б), распространяется по поверхности не шире 10—12 мм. въ поперечнике въ самомъ высокомъ участкѣ верхней носовой раковины, и лежитъ, слѣдовательно, въ весьма большомъ удаленіи отъ носового входа, такъ что при обычномъ вдыханіи лишь очень незначительныя частицы вдыхаемаго воздуха могутъ распространяться до этой области. Несмотря на это, порогъ для обонятельныхъ впечатлѣній оказывается необычайно низкимъ, и именно—при извѣстныхъ органическихъ веществахъ, отличающихся малой испаряемостью, какъ напр., камфора, мускусъ, меркантанъ. Если принять для оцѣнки порога раздраженія тотъ вѣсъ данного вещества въ тысячныхъ доляхъ миллиграммма, который будетъ еще ощущимъ, будучи растворенъ въ 1 літрѣ воздуха, то, по изслѣдованіямъ Пасси¹⁾, получимъ слѣдующую величину порога:

Анельсинная эссенція	0,5—4	Кумаринъ	50—10
Экстрактъ барника .	0,5—4	Ванилинъ	50—0,5
Розмаринъ	0,05—2	Естеств. мускусъ .	10
Эфиръ	05—5	Искусств. „	0,01—0,005
Листья мяты	0,005—0,05	Меркантанъ (C_9H_8SH)	—0,00004
Камфора	5000	(по Фишеру и Пенцольду).	
Citral	500—100		

Подобная чувствительность тѣмъ болѣе удивительна, что у человѣка органъ обонянія мало развитъ по сравненію съ многими животными (т. I, отд. I, гл. IV, 7 а). Конечно, вмѣстѣ съ этимъ должно принять во вниманіе и то, что въ этомъ случаѣ имѣется въ виду сравненіе лишь съ областью вкуса; а между тѣмъ фотохимические процессы разложения подъ влияніемъ свѣтовыхъ раздраженій, вѣроятно, представляютъ еще гораздо менѣе значительныя величины химической энергіи. Далѣе заслуживаетъ вниманія то обстоятельство, что къ числу наиболѣе дѣятельныхъ пахучихъ веществъ относятся такія, которые отличаются весьма незначительной способностью испаренія и въ то же время высокимъ молекулярнымъ вѣсомъ и трудной разложимостью; поэтому они и пропитываютъ необыкновенно глубоко и надолго заключающіе ихъ въ себѣ предметы (мускусъ, меркантанъ и т. п.). Наконецъ, помимо колеблющихся соотношеній между порогомъ раздраженія и устойчивостью, различные запахи представляютъ

¹⁾ Passy, Comptes rend. de la soc. de Biologie, 1892, стр. 84, 137.

еще и въ смыслѣ интенсивности ощущенія значительныя разницы, которая въ общемъ, повидимому, не зависятъ отъ порога раздраженія; въ связи съ этимъ нѣкоторые запахи (напр., ваниль, фіалка) при всѣхъ условіяхъ возбуждаютъ органъ обонянія слабѣе, чѣмъ другія (напр., камфора, бензолъ, меркаптанъ и т. д.); при этомъ, повидимому, разностная чувствительность у слабо-пахучихъ веществъ также менѣе значительна, чѣмъ у сильно пахучихъ¹). Этого же рода различія мы встрѣтимъ также и въ области другихъ химическихъ чувствъ (вкусовая и цвѣтовая ощущенія), и очевидно съ этимъ въ связи стоятъ различныя индивидуальный уклоненія въ обонятельныхъ ощущеніяхъ, которые при этомъ могутъ перейти въ частичную аносмію разныхъ степеней и даже въ полную потерю обонянія²). Далѣе, характерное явленіе, съ которымъ опять-таки мы снова встрѣтимся въ области прочихъ химическихъ чувствъ, состоить въ томъ, что при смѣшаніи нѣсколькихъ обонятельныхъ впечатлѣній возникаютъ такія ощущенія, которые обыкновенно оставляютъ возможность распознать ихъ компоненты, но которые отнюдь не кажутся простымъ результатомъ ихъ сложенія. Здѣсь возможны три случая: 1) Одинъ изъ компонентовъ отличается чрезвычайной силой; тогда онъ поглощаетъ въ себѣ почти совершенно всѣ прочіе. 2) Два компонента приблизительно равны другъ другу по силѣ; тогда получается смѣшанный запахъ, имѣющій сходство съ обоими, но при этомъ каждый изъ нихъ является ослабленнымъ, и вслѣдствіе этого результирующее ощущеніе оказывается видоизмѣненнымъ. 3) Наконецъ, въ нѣкоторыхъ отдельныхъ случаяхъ опредѣленные обонятельные раздраженія вполнѣ уравновѣшиваются другъ друга, и ихъ смѣясь оказывается совершенно лишенней запаха³). Ближайшія же условія подобныхъ взаимныхъ дополненій между обонятельными раздраженіями намъ еще совершенно неизвѣстны.

¹) Болѣе точное опредѣленіе разностного порога для запаховъ, конечно, встрѣчается по вышеизложеннымъ причинамъ почти непреодолимы трудности. Правда, Gamble (*Amer. Journ. of Psych.* vol. 10, 1898, p. 82 ff.), поставилъ въ этомъ направлении опытъ и опредѣлилъ, что относительныя величины разностного порога для различныхъ запаховъ мало уклоняются другъ отъ друга и являются приблизительно постоянными, подчиняясь закону Вебера; однако, если приватъ въ расчетъ многочисленные источники ошибокъ, указываемые самимъ же Гэмблемъ, то эти далеко не окончательные выводы можно рассматривать лишь какъ доказательство того, что въ этомъ случаѣ разностные пороги должны давать гораздо меньшія уклоненія другъ отъ друга, чѣмъ абсолютные пороги раздраженій.

²) Passy, *Comptes rend. de la soc. de biol.* 1892, стр. 239. Zwaardemakerg, *Physiologie des Geruchs*, стр. 125, 188 и слѣд.

³) Zwaardemakerg, *Цитир. мѣсто*, стр. 185.

Изслѣдованіе обонятельныхъ ощущеній особенно затрудняется отчасти малой доступностью воспринимающей запахи поверхности, отчасти же невозможностью точно опредѣлять силу раздраженія. Послѣднее затрудненіе пытался въ извѣстной степени устранить Цвардемакеръ при помощи изобрѣтеннаго имъ ольфактометра (фиг. 160). Онъ состоитъ изъ пористаго цилиндра, въ отверстіе которого вставлена свободно движущаяся въ немъ стеклянная трубочка, изогнутый конецъ которой точно соответствуетъ ширинѣ носового входа. Передъ опытомъ необходимо освободить цилиндръ отъ всякаго запаха посредствомъ длительнаго промыванія водой; послѣ этого его погружаютъ въ паучую жидкость и, когда поры его совершенно пропитаются послѣдней, сушатъ его и продуваютъ. Затѣмъ въ него вдвигается обонятельная трубочка на извѣстную глубину, отсчитываемую по скалѣ. Небольшой деревянный экранъ, снабженный рукояткой, имѣеть цѣлью заслонять другую ноздрю отъ паучаго вещества. Если хотѣть изслѣдоватъ обоняніе одновременно въ обѣихъ ноздряхъ, то для этого служить подобный же аппаратъ съ двойной обонятельной трубкой. Для того, чтобы вилонизмѣнять силу запаха, должно вдвигать обонятельную трубку въ цилиндръ на разную глубину. Чемъ глубже она вставлена, тѣмъ, конечно, меньше будетъ количество попадающаго въ нее паучаго вещества. Длина пространства, которое пробѣгаеть въ цилиндрѣ вдыхаемый воздухъ, достаточная для появленія первого обонятельного ощущенія, обозначается Цвардемакеромъ какъ одна „ольфактія“. Количество проводимаго черезъ цилиндръ газа приблизительно пропорционально пробѣгаемому имъ пространству; поэтому, если принять за единицу вышеупомянутую величину, то можно будетъ весь цилиндръ раздѣлить на „ольфактіи“ и такимъ образомъ сравнить между собой какъ пороги раздраженія различныkhъ паучихъ веществъ, такъ и ощущенія отдѣльныхъ индивидовъ относительно однихъ и тѣхъ же веществъ. Для этой послѣдней цѣли Цвардемакеръ устроилъ также ольфактометръ съ прочнымъ каучуковымъ цилиндромъ, посредствомъ котораго можно было непосредственно измѣрять въ ольфактияхъ индивидуальный уклоненія порога раздраженія¹⁾.

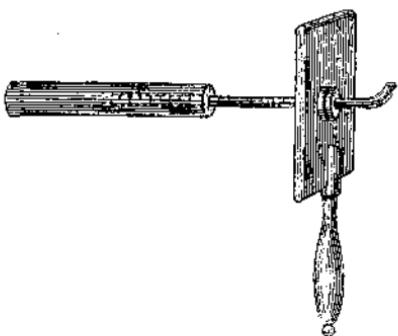


Рис. 160. Ольфактометръ по Цвардемакеру.

¹⁾ Zwärdemäker, патир. мѣсто, стр. 125 и слѣд. Дальнѣйшія видозмѣненія этихъ опытовъ, имѣющихъ болѣе значенія для цѣлой патологодиагностическихъ, чѣмъ психофизическихъ, сдѣланъ Ш. Апри (Ch. Henry, Comptes rend. de l'Acad. des sciences, 9 февр. 1891).

Этот ольфактометръ весьма пригоденъ также и для того, чтобы воздѣйствовать одновременно нѣсколькими различными запахами на обонятельную площадь или въ одномъ носовомъ каналѣ, или сразу въ обоихъ,—при помощи двойной трубочки. Такимъ именно путемъ Цвардемакеръ нашелъ, что каучукъ съ одной стороны и воскъ, парафинъ или толуольской бальзамъ съ другой—совершенно нейтрализуютъ другъ друга; то же самое замѣчается относительно юдоформа и перуанского бальзама, рициноваго масла или ванили. При этомъ нельзя предполагать химической реакціи съ полученiemъ лишенного запаха вещества,—по крайней мѣрѣ виѣ обонятельныхъ клѣтокъ; доказательствомъ этому служитъ тотъ фактъ, что подобная же нейтрализація наступаетъ и тогда, если оба запаха вводятся раздѣльно въ оба носовыхъ отверстія. Послѣдний фактъ вмѣстѣ съ тѣмъ показываетъ, что отъ взаимнаго дополненія цвѣтовъ, о которомъ рѣчь будетъ ниже, это явленіе отличается тѣмъ, что въ данномъ случаѣ процессы могутъ быть локализованы не только въ периферическихъ обонятельныхъ клѣткахъ, но также и въ центральныхъ,—по всей вѣроятности въ клубочкахъ¹⁾). Впрочемъ, какъ было выше замѣчено, при образованіи смѣшанныхъ запаховъ наблюдаются переходныя степени къ подобной нейтрализаціи, такъ какъ, насколько мнѣ кажется, мы постоянно имѣемъ дѣло съ частичной нейтрализаціей, за исключеніемъ тѣхъ случаевъ, когда одинъ изъ запаховъ настолько силенъ, что совершенно заслоняетъ другой или даже всѣ другие.

При современномъ состояніи нашихъ знаній мы не можемъ подвергнуть прямому изслѣдованию химические процессы въ обонятельныхъ клѣткахъ; поэтому единственное, къ чему мы можемъ прибѣгнуть съ цѣлью хотя бы косвенно объяснить химизмъ при обонятельныхъ раздраженіяхъ, это—сравнивать между собой субъективную сторону ощущеній и взаимные химическія соотношенія пахучихъ веществъ. Въ этомъ направлениѣ установлено до настоящаго времени всего лишь два опорныхъ пункта, которые находятъ себѣ подтвержденіе во всѣхъ опытахъ: 1) пахучія вещества, которые образуютъ по своему химическому строенію гомологическіе ряды, оказываются близкими другъ къ другу и въ смыслѣ производимаго ими обонятельного впечатлѣнія; 2) сила запаха возрастаетъ, начиная отъ низшихъ членовъ гомологического ряда къ высшимъ, а затѣмъ по мѣрѣ перехода къ еще болѣе высокимъ членамъ ряда снова начинаетъ падать. Съ этими пунктами стоитъ въполномъ согласіи вышеупомянутый фактъ, что сильно пахнущія вещества съ очень малымъ порогомъ раздраженія въ общемъ являются очень сложными и сравнительно прочными соединеніями, отличающимися высокимъ молекулярнымъ вѣсомъ. Характерный примѣръ подобнаго наростанія и наступающаго вслѣдъ за тѣмъ вновь умень-

¹⁾ Zwaardemakerg, цит. мѣсто, стр. 165 и слѣд.

шения обонятельной энергии соответственно молекулярному весу представлять намъ рядъ жирныхъ кислотъ: она начинается слабо пахнущей муравьиной кислотой (CH_2O_2), все поднимаясь вверхъ, даетъ сильно пахнущія кислоты — масляную, капроновую ($\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$ и $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$) и т. под.. и заканчивается почти не имѣющими запаха кислотами — пальмитиновой, маргариновой, стеариновой ($\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$, $\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_2$, $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$) и т. под.¹⁾). Но для того, чтобы составить себѣ хоть сколько-нибудь обоснованное представление о химизмѣ обонянія, однихъ этихъ фактовъ слишкомъ недостаточно, тѣмъ болѣе, что субъективные условія обонятельныхъ ощущеній какого-нибудь опредѣленного ряда для настъ остаются совершенно темными. Такъ, напримѣръ, остается совершенно пока невыясненнымъ, можно ли, напр. сходство между ощущеніями данной группы запаховъ объяснить тѣмъ, что они всѣ получаются изъ разнообразныхъ комбинацій небольшого количества компонентовъ, какъ думаютъ нѣкоторые авторы²⁾, или же болѣе справедливо другое, столь же возможное объясненіе, — что всякое вещество соответственно своему особому составу вызываетъ также особыхъ химическихъ процессы въ обонятельныхъ клѣткахъ, въ известной степени отличающіеся другъ отъ друга. Къ какимъ-нибудь заключеніямъ въ этой области, пожалуй, удалось бы подойти со стороны психофизической исключительно путемъ тщательного изученія условій и способовъ дѣйствія различныхъ составныхъ запаховъ и обонятельныхъ компонентовъ. Однако, уже и въ настоящее время можно съ большимъ правомъ признать неосновательными попытки нѣкоторыхъ авторовъ³⁾ выдѣлить концепція образованія, специфическая для каждого отдельного обонятельного качества, такъ какъ это утвержденіе не находитъ себѣ поддержки со стороны анатомическихъ соотношеній (т. I, отд. II, гл. VIII, 4 а) и не можетъ опереться ни на одинъ фактъ въ области психофизики. Данныя сравнительной анатоміи обонятельныхъ клѣтокъ заставляютъ принять, что специфическое раздраженіе при обоняніи не стоитъ въ зависимости отъ движения рѣсничекъ, которыхъ играютъ лишь вспомогательную роль, направляя пахучія вещества къ обонятельнымъ клѣткамъ; самый же обонятельный актъ зависитъ отъ внѣренія вещества въ глубину клѣтки. Если же это такъ, то совершенно непонятно, почему, напр., вещество состава $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ можетъ оказаться недѣйствительнымъ въ качествѣ самостоятельного раздражителя по отношенію какой-нибудь обонятельной клѣтки, несмотря на то, что оно представляетъ собой не простую смѣсь какихъ-нибудь другихъ веществъ, напр., $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ и CH_2O , а вполнѣ самостоятельную группировку атомовъ. Такъ какъ въ клѣткахъ происходятъ тѣ же химические процессы, что и во внѣшнемъ мірѣ, изъ котораго идутъ и сами обо-

¹⁾ Haugstorf, Brain, томъ 11, стр. 166.

²⁾ W. Nagel, Zeitschr. f. Psychol., Bd. 15, 1898, стр. 82 и слѣд.

³⁾ Zwaardemaker, цит. мѣсто, стр. 271.

щательные раздражители, то мы не имеемъ никакого основанія приписывать больше простоты или однообразія химическимъ явленіямъ въ клѣткахъ, въ которыхъ непосредственно выѣдриются даныя вещества. Въ этомъ случаѣ совершенно невѣроятно, чтобы каждая клѣтка была предназначена такъ сказать для какой-нибудь единственный химической реакціи. Насколько легко представить подобное явленіе въ области слуха, гдѣ, напр., въ улиткѣ видимъ необходимыя для этого механическія приспособленія, настолько же трудно предположить это въ области химическихъ реакцій. Поэтому возможно съ полнымъ правомъ отнести это предположеніе къ разряду тѣхъ ложныхъ гипотезъ, которымъ обязаны своимъ происхожденіемъ единственно доктрины специфической энергіи, не могутъ для своего подтвержденія опереться ни на одинъ подтверждающій ихъ фактъ и въ самомъ основаніи противорѣчать всему тому, что мы знаемъ относительно ощущеній и ихъ морфологического субстрата и, наконецъ, относительно природы и свойствъ виѣшнихъ раздражителей.

б. Вкусовыя ощущенія.

Обоняніе и вкусъ можно рассматривать, какъ двѣ формы первоначально единаго химического чувства, развившіяся въ двухъ разныхъ направленияхъ; однако, какъ уже было указано выше (т. I, отд. II, гл. VIII, 2 а), этого отнюдь не нужно понимать такимъ образомъ, что одно изъ этихъ чувствъ произошло изъ другого, или они оба развились изъ какого-то болѣе первичнаго химического чувства, занимавшаго между ними промежуточное положеніе. По крайней мѣрѣ относительно позвоночныхъ нельзя сдѣлать такого предположенія, такъ какъ у нихъ органы вкуса развиваются путемъ непосредственнаго дифференцированія изъ чувствительныхъ органовъ кожи, совершенно независимо отъ обонятельныхъ нервныхъ окончаний, въ образованіи которыхъ прямое участіе принимаютъ передніе участки головного мозга. Поэтому и функции вкуса и осязанія остаются чрезвычайно тѣсно связанными между собой, на что указываетъ какъ способъ распространенія и окончанія чувствительныхъ нервовъ въ полости рта, такъ и постоянно происходящія смѣшенія ощущеній того и другого рода. Вслѣдствіе этого часто трудно бываетъ выдѣлить въ точности, какую долю участія въ этихъ случаяхъ принимаетъ собственно вкусъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ подобныя соотношенія уже напередъ должны предостеречь насъ отъ того, чтобы ставить обоняніе и вкусъ въ слишкомъ тѣсную зависимость другъ отъ друга. Въ концѣ концовъ общее между ними есть лишь то, что и въ томъ, и въ другомъ

случаѣ имѣютъ мѣсто химическія раздраженія, претворяющіяся въ ощущенія. Но при этомъ совершенно различны другъ отъ друга не только упомянутые раздражители, но несомнѣнно и ближайшія физиологическія условія возникновенія ощущеній. Вкусъ является и въ физиологическомъ смыслѣ результатомъ дифференцированія чувствительныхъ органовъ кожи, которое приспособлено специальнѣ для химическихъ осязательныхъ раздражителей, связанныхъ съ приемомъ пищи; сообразно съ этимъ и отношенія между ощущеніемъ и раздраженіемъ, а равно и общія свойства ощущенія здѣсь весьма существенно отличаются отъ явлений, присущихъ органу обонянія, который приспособленъ къ болѣе общимъ, издали дѣйствующимъ, химическимъ раздраженіямъ окружающей среды.

Эта особая связь съ осязательными органами и съ функциями питания проявляется, помимо расположения вкусовыхъ луковицъ у входа въ пищевой каналъ, главнымъ образомъ въ слѣдующихъ двухъ особенностяхъ: во-первыхъ, въ томъ, что здѣсь число специфически различныхъ ощущеній крайне ограничено, въ противоположность большому количеству обонятельныхъ ощущеній; во-вторыхъ, въ томъ, что здѣсь имѣется своеобразная мѣстная дифференцировка въ смыслѣ тонкости ощущенія различныхъ вкусовыхъ свойствъ, которая особенно замѣтно выступаетъ на поверхности главнаго вкусового органа—языка. Что касается первой особенности, то здѣсь вкусъ находитъ свое пополненіе со стороны обонянія, которое, благодаря своей анатомической близости, беретъ на себя эту вспомогательную функцию; такимъ образомъ вкусовая впечатлѣнія сперва сочетаются, во-первыхъ, съ осязательными и во-вторыхъ, съ обонятельными ощущеніями и лишь тогда, подвергшись такому двойному усложненію, достигаютъ психической сферы. Относительно второй особенности можно отмѣтить, что уклоненія въ мѣстной раздражимости органа вкуса болѣе всего зависятъ отъ тѣхъ движений, которые при выборѣ пищи имѣютъ мѣсто въ полости рта и глотки; особенно въ этомъ убѣжддаютъ насть рефлексы, возникающіе при различныхъ вкусовыхъ раздраженіяхъ.

Въ качествѣ простыхъ вкусовыхъ ощущеній съ несомнѣнностью могутъ быть различены лишь кислое, сладкое, горькое и соленое. Къ нимъ затѣмъ примыкаетъ еще вкусъ щелочный и металлический, но относительно этихъ послѣднихъ можно сомнѣваться, являются ли они специфич-

скими вкусовыми ощущениями, или же представляютъ собой продуктъ соединенія перечисленныхъ четырехъ родовъ ощущеній съ осознательными¹⁾). Щелочный вкусы, повидимому, имѣть сродство одновременно съ сладкимъ и соленымъ; кромѣ того, благодаря растворяющему дѣйствію щелочи на эпителій языка, онъ бываетъ связанъ съ осознательнымъ ощущеніемъ гладкаго; поэтому вполнѣ возможно, что онъ представляетъ собой лишь результатъ смѣшанія этихъ ощущеній; однако же, нельзя исключить вѣроятности того, что здѣсь участвуетъ еще вкусовой элементъ, свойственный исключительно щелочи, какъ таковой. Еще меныше возможности имѣть мы доказать съ несомнѣнностью, что вкусъ металлическихъ является результатомъ подобного же смѣшанія. До настоящаго времени не удалось дать единственно вѣрного доказательства, которое должно было бы состоять въ получении этого вкуса путемъ экспериментального смѣшанія слагающихъ его раздражителей. Дальнѣйший вопросъ состоить въ томъ, встрѣчается ли каждое изъ вышеописанныхъ четырехъ главныхъ вкусовыхъ качествъ только въ одной неизмѣнной формѣ, или же каждое обнимаетъ собой рядъ качественно разнообразныхъ оттенковъ. Въ этомъ отношеніи достовѣрно известенъ фактъ, что при нанесеніи на тортъ или иной участокъ вкусовой поверхности мѣстно ограниченного раздраженія не удается отличить другъ отъ друга различныя кислоты, или сладкія вещества, или горечи и т. п., если при этомъ не имѣютъ мѣста какія нибудь характерные соединенія съ другими вкусовыми или обонятельными ощущеніями²⁾. Подобныя связи съ характерными осознательными ощущеніями особенно свойственны кислому, щелочному, соленому

¹⁾ M. von Vintschgauz, (Pflügers Arch., т. 20, стр. 225 и сл.; Hermann's Lehrbuch, т. 3, II, стр. 208) и Oehrwall (Scandin. Arch. für Physiologie, т. 2, стр. 1 и сл.) признаютъ значение самостоятельныхъ особыхъ вкусовыхъ качествъ лишь за кислымъ, сладкимъ, горькимъ и соленымъ; однако же сколько-нибудь основательного доказательства для такого ограничения они не приводятъ. Что же касается взглядовъ Sternberg'a (Arch. f. Physiologie, 1899, стр. 367), который счелъ нужнымъ сохранить значение специфическихъ вкусовыхъ качествъ лишь за сладкимъ и горькимъ, то нужно замѣтить, что эта гипотеза основывается главнымъ образомъ лишь на химическихъ умозрѣніяхъ, со стороны же фактической не имѣть никакихъ подтверждений. Равнымъ образомъ и отмѣченный еще прежними авторами (Valentin, von Vintschgauz) фактъ, что впечатлѣнія кислого и соленаго вызываютъ вмѣстѣ съ тѣмъ постоянно и осознательные ощущенія, никоимъ образомъ не можетъ опровергнуть существованія при этомъ и самостоятельныхъ вкусовыхъ ощущеній.

²⁾ Corin, Bull. de l'Acad. de Belg. (3), т. 14, 1888, стр. 616 (Опыты съ кислотами).

и горькому вкусу. Кислоты вызывают ощущение вяжущаго, которое, повидимому, представляет собой отчасти мышечное ощущение, зависящее отъ раздраженія слизистой оболочки, подслизистыхъ мышечныхъ слоевъ и мелкихъ сосудистыхъ мышцъ. Щелочи, вслѣдствіе быстрого растворенія ими поверхностныхъ эпителіальныхъ слоевъ, даютъ своеобразное ощущеніе мягкости; впрочемъ, по тѣмъ же причинамъ, подобное же ощущеніе рядомъ съ ощущеніемъ вяжущаго могутъ давать также крѣпкія органическія кислоты. Въ противоположность этому болѣе непосредственному дѣйствію на раздражаемую ткань, соли и горечи, если примѣнить ихъ въ болѣе крѣпкихъ разведеніяхъ, повидимому, обусловливаютъ, главнымъ образомъ, рефлекторные движения глотательныхъ мышцъ и сопутствующія имъ мышечные ощущенія. Такимъ образомъ, напр., ощущеніе тоши и отвращаго является общимъ ощущеніемъ, которое можетъ возникать, правда, и другими путями, но преимущественно бываетъ связано съ интенсивными горькими и солеными вкусовыми впечатлѣніями. Поскольку оно не содержится непосредственно въ самихъ этихъ вкусовыхъ ощущеніяхъ, оно является, повидимому, мышечнымъ ощущеніемъ, распространеніе и направленіе котораго зависитъ отъ антиперистальтическихъ движений глотательныхъ мышцъ, а также пищевода и желудка¹⁾). Какъ при всѣхъ общихъ ощущеніяхъ, здѣсь также можетъ происходить рефлекторное распространеніе раздраженія на другія области, и вслѣдствіе этого могутъ возникать сопутствующія ощущенія различныхъ степеней: сюда относятся тѣ кожные и мышечные ощущенія, которые происходятъ подъ вліяніемъ сжатія сосудовъ лица и возбужденія потоотдѣлительной дѣятельности; къ этому же ряду явленій принадлежатъ и тѣ ощущенія общей мышечной слабости, которыхъ сопровождаются рефлекторную задержку мышечнаго тонуса, возникающую при сильныхъ степеняхъ тошноты. Наконецъ, и тактильное чувство можетъ сопровождать всѣ очень сильныя вкусовые раздраженія, обусловливая собой тѣ колющія вкусовые ощущенія, которыхъ въ зависимости отъ особенностей раздражителя могутъ возрастать до болевыхъ ощущеній разныхъ степеней. Въ появлѣніи этихъ ощущеній мы должны, вѣроятно, усматривать симптомъ раздраженія, зависящій отъ глубоко внѣдряющагося дѣйствія раздражителя на чувствительные нервы.

¹⁾ A. Stich. Annalen des Charit -Krankenhauses in Berlin, т. 8, 1858, стр. 22 и сл.

Вызвать извнѣ вкусовыя ощущенія какимъ-либо инымъ путемъ, кромѣ химического раздраженія концевыхъ органовъ,—до сихъ поръ не удалось. Утвержденіе, будто механическое давленіе на языкъ вызываетъ кислую или горькую вкусовыя ощущенія¹⁾, основывается, быть можетъ, на субъективной ошибкѣ, зависящей отъ ассоціаціи съ опредѣленными тактильными ощущеніями. Если, напр., давленіемъ на корень языка вызвать рвотныя движения и тошноту, то съ этимъ легко могутъ ассоціироваться ощущенія горечи, которые являются преимущественнымъ возбудителемъ тошноты. Электрическій токъ вызываетъ вкусовыя ощущенія,—на отрицательномъ полюсѣ щелочная, на положительному большей частью металлическая или кислая; при размыканіи тока эти явленія окажутся въ обратномъ порядке: на отрицательномъ полюсѣ получится теперь кислый, на положительномъ—щелочной вкусъ. Однако, надо имѣть въ виду, что эти вкусовыя впечатлѣнія совершенно соответствуютъ тѣмъ продуктамъ разложенія, которые получаются при воздействиіи тока на солевые растворы; поэтому вполнѣѣ вѣроятно, что не электрическое раздраженіе, какъ таковое, вызываетъ эти ощущенія, а они являются просто подъ вліяніемъ непосредственного химического раздраженія продуктами электролиза²⁾. Правда, извѣстенъ фактъ, что ощущенія могутъ появляться даже тогда, когда не удается констатировать продукты электролиза на поверхности языка; но это обстоятельство, очевидно, не можетъ быть принимаемо въ расчетъ, такъ какъ химическими раздражителями могутъ оказаться здѣсь электролиты, образующіеся въ глубинѣ вкусовыхъ органовъ. И напротивъ того, изолированное раздраженіе индуктивнымъ токомъ отдельныхъ вкусовыхъ сосочковъ не вызываетъ никакихъ вкусовыхъ ощущеній³⁾. Согласно съ этимъ, всѣ наблюденія говорятъ въ пользу того, что въ этихъ случаяхъ своеобразная качественная окраска ощущенія возникаетъ исключительно въ концевыхъ образованіяхъ и лишь при воздействиіи химическихъ раздраженій, къ которымъ послѣднія и приспособлены.

Эта приспособленность концевыхъ образованій ко вкусовымъ раздраженіямъ представляетъ качественные и количественные

¹⁾ См. von Vintschgau. Hermann's Physiologie, T. 3, II, стр. 188.

²⁾ L. Hermann (n. Laserstein), Pflüger's Arch., T. 49, 1891, стр. 519. Hofmann и Бипзель, тамъ же T. 66, 1898, стр. 215. von Zeyneck, Physiol. Centralbl., T. 13, 1899, стр. 617.

³⁾ Oehrwall, цит. м., стр. 63.

различія въ различныхъ частяхъ ощущающей поверхности. Довольно ограниченнымъ представляется уже и протяженіе самой вкусоощущающей поверхности, хотя, вмѣстѣ съ тѣмъ, она оказывается значительно болѣе обширной, чѣмъ обонятельная поверхность (см. выше стр. 63). А именно — у взрослого способъ ощущать вкусъ прежде всего языкъ — за исключеніемъ всей нижней его поверхности и среднихъ участковъ верхней, — и кромѣ того мягкое небо; затѣмъ съ меньшимъ постоянствомъ это констатируется относительно нѣбной занавѣски и язычка, и совсѣмъ рѣдко — относительно нѣкоторой части твердаго неба. Сравнительно обширнѣе воспринимающая поверхность у дѣтей, у которыхъ возбудимостью отличается вся поверхность языка, не исключая и срединной части его; такимъ образомъ лишь въ теченіе дальнѣйшаго роста индивида концевыя образованія отодвигаются къ периферическимъ участкамъ, и за срединными отдѣлами остается значеніе лишь осзательного органа¹⁾. Наиболѣе чувствительнымъ мѣстомъ этой поверхности является краевой поясъ языка; отсюда чувствительность постепенно убываетъ по направлению къ серединѣ, и при этомъ наблюдалось, что вся вкусоощущающая поверхность распадается на нѣкоторое количество зонъ, идущихъ параллельно краю языка, причемъ всѣ точки данной зоны отличаются приблизительно одинаковой средней чувствительностью; на этомъ основаніи зоны получаютъ название „изохимъ“ (отъ *Хурос* — вкусъ) [см. фиг. 161].

При этомъ восприимчивость къ различнымъ вкусовымъ веществамъ въ предѣлахъ данной зоны локализуется съ правильной постепенностью въ различныхъ участкахъ; такъ, максимумъ чувствительности къ сладкому оказывается на кончикѣ языка, къ горькому — у основанія, къ кислому — на серединѣ краевой поверхности, въ прочихъ же пунктахъ по мѣрѣ удаленія отъ данного *optimum'a* соответственная восприимчивость постепенно падаетъ.

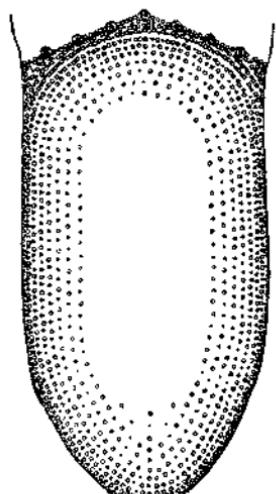


Рис. 161. Распределение изохимъ на поверхности языка.

¹⁾ Urbantschitsch, Beobachtungen über Anomalien des Geschmacks 1878. Kiesow, Phil. Stud., T. 10, 1894, стр. 329 и сл. У дѣтей способна опредѣлять вкусъ повидимому и спиринистая оболочка щекъ..

Лишь чувствительность къ соленому приблизительно одинакова во всѣхъ отдельахъ данной изохимы. Что касается остальныхъ областей вкусовой поверхности, то изъ нихъ известное значение можетъ быть признано развѣ за мягкимъ нѣбомъ, которое въ смыслѣ своей относительной чувствительности къ различнымъ веществамъ оказывается близкимъ къ корню языка. Если степень возбудимости каждого пункта вкусоощущающей поверхности выразить въ числахъ, которые будутъ соотвѣтствовать относительнымъ порогамъ раздраженія этихъ пунктовъ, то этимъ путемъ намъ удастся наглядно представить взаимоотношенія отдельныхъ вкусовыхъ областей. Для этого можно обозначить каждый видъ вкусового ощущенія посредствомъ маленькихъ геометрическихъ фігуръ (напр., сладкій вкусъ — посредствомъ кружковъ, кислый — квадратовъ, горькій — треугольниковъ, соленый — крестиковъ), и затѣмъ въ каждомъ пункте изобразить известное количество значковъ, пропорціональное относительной воспріимчивости данного пункта къ соотвѣтствующимъ вкусовымъ ощущеніямъ. Получится картина, изображенная на фиг. 161, изъ которой прежде всего выясняется, что общая чувствительность, измѣряющаяся большей или меньшей густотой распределенія всѣхъ вообще вкусовыхъ элементовъ, отличается постоянствомъ въ предѣлахъ каждой „изохимы“, но вмѣстѣ съ тѣмъ она постепенно уменьшается и, наконецъ, доходитъ до нуля при постепенномъ переходѣ отъ края къ серединѣ языка. Затѣмъ обнаруживается, что для каждого вида вкусового ощущенія существуетъ свой оптимумъ чувствительности въ определенномъ пункте каждой изохимы; въ обѣ стороны отъ этого пункта чувствительность постепенно падаетъ, но все же никогда въ предѣлахъ вкусовыхъ зонъ до нуля не доходитъ; местоположеніе этихъ пунктовъ для сладкаго — передніе отдельы изохимы, для кислаго — средніе, для горькаго — задніе. Если развернуть одну изъ изохимъ по прямой линіи такимъ образомъ, чтобы точка, соотвѣтствующая кончику языка, пришла на серединѣ прямой, то мы получимъ три кривыя, изображенные на фігурѣ 162-й и наглядно поясняющія эти соотношенія¹⁾. Смыслъ этого разграничения выясняется, если обратиться къ тѣмъ связямъ, которыхъ существуютъ между вкусовыми раздраженіями и ими возбуждаемыми рефлексами, и если вспомнить при этомъ, что кислое и

¹⁾) D. R. H  nig, Phil. Stud. T. 17, 1901, стр. 576 и сл.

горькое оказываются какъ разъ тѣми раздражителями, которые въ видѣ пищевыхъ средствъ чаше всего вводятся въ концентрацій, могущей вредить концевымъ органамъ. Такъ напр., мы знаемъ, что при кисломъ вкусѣ наступаетъ рефлекторное расширение полости рта, при горькомъ — подобнымъ же образомъ происходитъ поднятие мягкаго нѣба и одновременное опусканіе корня языка; съ вышеупомянутой точки зренія ясно, что эти движенія имѣютъ цѣлью, путемъ усиленія рефлексовъ при нарастаніи силы раздражителя, въ соотвѣтственной степени умѣрять его воздействиѳ на вкусовыя бокало-видныя клѣтки. Напротивъ, сладкій вкусъ,—особенно у травоядныхъ, а съ недавнихъ поръ и у человѣка,—играетъ роль при-

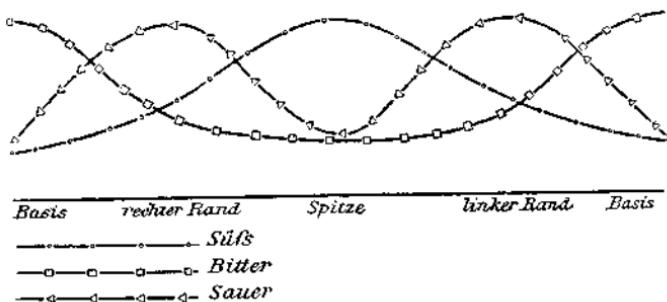


Рис. 162. Распределеніе чувствительности къ сладкому, горькому и кислому въ предѣлахъ одной изъ изохимъ краевой поверхности языка.

влекающаго раздражителя, вызывающаго рефлекторные движения отысканія языкомъ пищевого вещества. Всѣдѣствіе всего этого—отчасти уже у высшихъ животныхъ, но особенно у человѣка,—движенія эти приобрѣли вмѣстѣ съ тѣмъ болѣе общее значеніе мимическихъ рефлексовъ, которые, какъ увидимъ ниже, выполняютъ важныя психофизическія функции въ качествѣ формъ выраженія чувствъ и аффектовъ¹⁾.

Само по себѣ взятое, это различіе въ возбудимости отдѣльныхъ областей вкусовой поверхности допускаетъ два толкованія. Съ одной стороны, можно допустить, что каждому виду вкусового впечатлѣнія соотвѣтствуетъ свой особый видъ вкусовыхъ клѣтокъ, которая при этомъ распределены такъ, что на кончикѣ языка находятся, главнымъ образомъ, отвѣчающія на сладкій

1) См. обзъ этомъ въ описаніи выразительныхъ движеній, помѣщенномъ въ отдѣлѣ IV.

вкусъ, на кориѣ—на горькій, и т. д. Съ другой стороны, можно думать, что, вообще говоря, всякая вкусовая клѣтка доступна возбужденію отъ самыхъ различныхъ вкусовыхъ веществъ, подобно тому, какъ это же является вѣроятнымъ и относительно каждой обонятельной клѣтки. Однако при этомъ, вслѣдствіе приспособленія къ приему пищи, которое между прочимъ обусловило вышеупомянутые цѣлесообразные рефлексы, вещества клѣтокъ въ различныхъ мѣстахъ органа вкуса претерпѣло коренное видоизмѣненіе въ своемъ химическомъ составѣ, и слѣдствіемъ этого явились то, что протоплазма клѣтокъ стала въ различной степени доступна воздействиимъ отдѣльныхъ химическихъ раздражителей. Эрвалль полагалъ, что эта альтернатива разрѣшается въ смыслѣ первого допущенія; въ своихъ опытахъ онъ пытался подвергать изолированному раздраженію отдѣльные сосочки языка, при чемъ оказалось, что многие изъ нихъ реагируютъ на всѣ четыре рода вкусовыхъ веществъ, а изъкоторые—лишь на какое-нибудь одно изъ нихъ; напр., отвѣчающіе на сахаръ не отвѣчаютъ на виннокаменную кислоту, или наоборотъ. Такимъ образомъ, напр., изъ 125 сосочековъ на кислоту реагировали 91, и изъ нихъ исключительно на кислоту—12; на сахаръ—79, и изъ нихъ исключительно на сахаръ—3; на хининъ—71, но реагирующихъ исключительно на хининъ не найдено ни одного. Изъ этихъ данныхъ вытекаетъ, что случаи реагирования сосочка лишь на одно какое-нибудь вкусовое вещество являются совершенно исключительными. Еще яснѣе видно это изъ опытовъ Кіесова, при которыхъ были тщательно обслѣдованы 35 грибовидныхъ сосочековъ, выбранныхъ изъ различныхъ отдѣловъ языка; оказалось, что изъ нихъ реагировали:

на поваренную соль	31 (18),	исключительно на поваренную соль. 0 (3)
» сахаръ	31 (26),	» сахаръ . . 1 (7)
» соляную кислоту.	29 (18),	» соляную кислоту. 0 (3)
» хининъ	21 (19),	» хининъ. 1 (0)

Цифры, помѣщенные въ скобкахъ, обозначаютъ соотношенія, получившіяся при тѣхъ опытахъ, въ которыхъ испытуемый не былъ предупрежденъ о способѣ постановки опыта, причемъ случаи съ сомнительными отвѣтами были исключены ¹⁾.

¹⁾ Kiese w, Philos. Stud., T. 14, 1898, стр. 591 и слѣд. Вмѣстѣ съ тѣмъ заслуживаетъ вниманія, что Kiese w при этихъ опытахъ констатировалъ значительную утомляемость сосочековъ къ раздраженію, а H  nig (цит. м.) установилъ, что на возбудимость ихъ въ высокой степени вредно вліять куреніе табаку.

Однако, результаты этихъ опытовъ ни въ какомъ смыслѣ не могутъ, конечно, имѣть рѣшающаго значенія, такъ какъ не только каждый сосочекъ, но даже каждый вкусовой бокальчикъ состоялся изъ большого числа вкусовыхъ клѣтокъ.

Результаты вышеописанныхъ опытовъ можно съ равнымъ правомъ отнести какъ насчетъ колебаний въ количествѣ различныхъ родовъ клѣтокъ, такъ и насчетъ постепенного видоизмененія ихъ свойствъ. Во всякомъ случаѣ несомнѣнно, что случаи, когда сосочекъ реагируетъ лишь на одинъ вкусъ, чрезвычайно рѣдки, и наоборотъ—случаи одновременного реагированія на 3 или 4 вкуса очень часты; поэтому уже на основаніи этихъ результатовъ второе предположеніе должно признать за болѣе вѣроятное. Еще больше въ пользу этого говорить отсутствіе замѣтныхъ различій въ морфологическихъ особенностяхъ вкусовыхъ клѣтокъ¹⁾ и несомнѣнное существованіе аналогичныхъ послѣдовательныхъ ступеней качественно разнообразной возбудимости въ клѣткахъ сѣтчатки. Между тѣмъ сѣтчатка такъ же, какъ и органъ вкуса, предназначена служить субстратомъ химическихъ раздраженій (см. ниже—4).

Въ пользу множественной возбудимости вкусовыхъ элементовъ, кроме опытовъ съ прямымъ раздраженіемъ, всегда дающихъ сомнительные результаты, говорятъ гораздо рѣшительнѣе явленія смышенія вкусовыхъ раздражителей, подобно аналогичнымъ фактамъ изъ области обонянія. Прежде всего при этомъ оказывается весьма важнымъ установленный Кизовымъ фактъ, что сладкое и соленое являются взаимно дополнительными раздражителями, т. е. при соответственной пропорціи даютъ ощущеніе совершенно нейтральное, обозначаемое обыкновенно названіемъ „безвкусный“, и не дающее возможности распознать ни одного изъ компонентовъ. Это явленіе, сообразно съ тѣмъ, что мы знаемъ о химическихъ свойствахъ веществъ, можно объяснить и въ данномъ случаѣ никакъ не возникновенiemъ вида вкусовыхъ клѣтокъ особыхъ химическихъ соединеній, не имѣющихъ вкуса, а исключительно взаимнымъ уравновѣшеніемъ, наступающимъ внутри самихъ клѣтокъ. Далѣе, при другихъ вкусовыхъ смысляхъ подобного полнаго уравновѣшиванія не удается наблюдать ни въ одномъ случаѣ, и всегда бываетъ возможно различить входящіе въ смысль компоненты; однако,

¹⁾ См. Т. I, Гл. VIII, 3 в.

такъ же точно, какъ и при смѣшениі пахучихъ веществъ, легко обнаружить частичную нейтрализацію, при чмъ каждый изъ отдельныхъ компонентовъ оказывается значительно ослабленнымъ. Такое явленіе особенно рѣзко замѣчается при сладкомъ и кисломъ, но достаточно ясно и относительно сладкаго и горькаго; относительно слабѣе всего констатируется оно при смѣшениі соленаго или кислого съ горькимъ. Эти явленія—и особенно фактъ полной нейтрализаціи—врядъ ли совмѣстимы съ допущеніемъ независимой возбудимости въ различныхъ концевыхъ образованіяхъ. Наоборотъ, этотъ фактъ дѣлается понятнымъ, если предположить, что вызываемые различными вкусовыми веществами химические процессы локализируются въ однихъ и тѣхъ же элементахъ, гдѣ они въ различной степени взаимодѣйствуютъ другъ на друга, вызывая или частичное ослабленіе, или же полную нейтрализацію.

Наравнѣ съ явленіями нейтрализаціи наблюдаются, наконецъ, и явленія контраста. Они состоять въ усиленіи одного ощущенія другимъ, одновременнымъ или непосредственно ему предшествующимъ. Вѣрнѣе всего удается получить этотъ контрастъ въ обѣихъ формахъ—одновременной и послѣдовательной—путемъ примѣненія раздражителя, нѣсколько не достигающаго порога; при этомъ контрастъ проявится въ томъ, что подобный, бывшій незамѣтнымъ, раздражитель поднимется выше порога. При этомъ, повидимому, оказывается, что въ общемъ сила дѣйствія контраста идетъ въ соотвѣтствіи со степенью нейтрализаціи, наблюдалася при смѣшениі данныхъ раздражителей. Сообразно съ этимъ оказывается, что лучше всего контрастируютъ соленое и сладкое, менѣе значительно—соленое и кислое, а равно—сладкое и кислое; въ послѣднемъ случаѣ получается съ несомнѣнностью лишь послѣдовательный, но не одновременный контрастъ. Горький вкусъ, повидимому, совсѣмъ не даетъ явленій контраста¹⁾. Такія явленія усиленія посредствомъ контраста получаются съ большой рѣзкостью даже при раздраженіи удаленныхъ другъ отъ друга пунктовъ вкусовой поверхности; въ этихъ случаяхъ трудно допустить взаимодѣйствіе раздраженій въ периферическихъ частяхъ, и поэтому ихъ приходится отнести на счетъ тѣхъ условий центрального характера, которыя вызываютъ явленія психофизи-

¹⁾ Kiesow, Philos. Stud., т. 10. 1894, стр. 532 и слѣд.

ческаго или психологического контраста также и въ другихъ сферахъ чувствъ, особенно же въ области зрѣнія¹⁾.

При изслѣдованіи вкусовыхъ ощущеній приходится преодолѣть не меныше трудностей, чѣмъ въ области обонянія. Это зависитъ отчасти отъ того, что при этомъ требуется выдѣлить вкусовыя ощущенія отъ обонятельныхъ и тактильныхъ, отчасти же отъ того, что въ этомъ случаѣ по многимъ причинамъ желательнымъ является строгое мѣстное ограниченіе изслѣдуемыхъ раздраженій. Для устраненія обонятельныхъ компонентовъ можно пользоваться искусственной аносміей, которую вызываютъ, напр., посредствомъ наполненія носовой полости водой или прополосківанія ея кокайновымъ растворомъ; если нужно достигнуть изолированія тактильныхъ и вкусовыхъ компонентовъ, примѣняютъ смазываніе кокайномъ или кислотой, причемъ первый дѣйствуетъ предпочтительно на тактильныя и меныше на вкусовыя ощущенія, а послѣднія — наоборотъ²⁾. Для нанесенія мѣстно ограниченныхъ вкусовыхъ раздраженій, приближающихся къ точечнымъ, прибѣгаютъ къ посредству тонкой кисточки, смоченой изслѣдуемой жидкостью. Когда желаютъ получить величины раздраженій, которыя можно было бы подвергать сравненію, особенно при опредѣленіи порога раздраженій, то тогда цѣлесообразно принять за исходный пунктъ растворъ такой концентраціи, которая приблизительно могла бы соотвѣтствовать высшей точкѣ раздраженія, и затѣмъ подвергнуть его разведеніямъ различныхъ степеней. Такимъ путемъ удается получить сравнимыя величины, по крайней мѣрѣ, для наиболѣе интересующихъ въ данномъ случаѣ пороговъ раздраженія относительно отдѣльныхъ точекъ вкусовой поверхности. Напротивъ того, сравненіе между собой пороговъ раздраженія для различныхъ вкусовыхъ веществъ, если принять во вниманіе наше неизвестство со свойствами химическихъ процессовъ при вкусо-

¹⁾ См. ниже подъ № 4 *f* и *k* о свѣтовыхъ и цвѣтовыхъ контрастахъ. Здѣсь, какъ и въ сфере обонянія, необходимы дальнѣйшія изслѣдованія относительно послѣдовательнаго дѣйствія (*Nachwirkung*) ощущеній. Достовѣрно известно лишь то, что, еще много времени спустя по удаленіи винѣнаго раздражителя, остается соотвѣтственное ощущеніе; это, конечно, легко объяснить тѣмъ, что разъ я内地ренъ во вкусовыя клѣтки раздражитель разлагается въ нихъ лишь весьма постепенно. Долѣе всего установлено подобное послѣдовательное дѣйствіе для горькаго вкуса. Тотъ фактъ, что послѣ прекращенія прямого раздраженія остается послѣдовательное ощущеніе иного, контрастирующаго свойства, былъ отмѣченъ уже много разъ (см. von Vintschgau. *Handbuch der Physiol.*, т. 8, II, стр. 221); однако, подобные заявленія основываются на не вполнѣ точныхъ наблюденіяхъ, которые нуждаются еще въ проверкѣ. Впрочемъ, можетъ быть, возможно свести на дополнительное послѣдовательное дѣйствіе вкусового возбужденія тотъ фактъ, что дистиллированная вода, казавшаяся раньше безвкусной, начинаетъ послѣ кислоты или изъкоторыхъ солей, напр., хлористаго калия, давать ощущеніе сладкаго (W. Nagel, *Zeitschr. f. Psychol.*, т. 10, стр. 235).

²⁾ Подробнѣе о дѣйствіи обоихъ этихъ веществъ см. у Kiesowa Phil. St., т. 9, 1894, стр. 510 и сл.

выхъ раздраженіяхъ, окажется, вообще говоря, лишеннымъ осо-
баго значенія; равно и опыты съ опредѣленіемъ разностныхъ
пороговъ здѣсь, такъ же, какъ и въ области обонянія, встрѣчаются
до того серьезныя затрудненія, что при этомъ врядъ ли могутъ
получиться сколько-нибудь вѣрные результаты¹⁾. Затрудненія,
встрѣчаемыя при сравненіи различныхъ вкусовыхъ раздраженій,
могли бы быть вполнѣ устранены лишь при глубокомъ проник-
новеніи въ детали молекулярного дѣйствія вкусовыхъ веществъ.
Были, правда, сдѣланы попытки найти соотношенія между опре-
дѣленными измѣненіями въ молекулярномъ строеніи и парал-
лельно имъ наступающими перемѣнами въ ощущеніяхъ; однако,
даже эти опыты, давшіе, какъ мы видѣли выше, нѣкоторые инте-
ресные результаты въ области обонянія, здѣсь оказались въ
общемъ мало успѣшными²⁾.

Если же дѣло идетъ лишь о полученіи сравнимыхъ между
собой величинъ порога раздраженія для различныхъ пунктовъ
вкусовой поверхности, то для этой цѣли пригодны примѣнявшіеся
Кизовы мъ и Генигомъ нормальные растворы (10% —Sacch. albi,
 10% —NaCl, 0,2%—HCl и 0,1%—Chin. sulfur.), которые, съ одной
стороны, достаточно близко подходятъ къ высшей точкѣ раздра-
женія, а съ другой,—не затрагиваютъ тактильныхъ нервовъ по-
добно концентрированнымъ растворамъ и не создаютъ этимъ
лишнихъ препятствій опыту. Если принять за единицу эти рас-
творы, близкіе къ высшей точкѣ раздраженія, то пороги раздра-
женія выразятся въ дробныхъ доляхъ этихъ единицъ. При такой
постановкѣ Генигъ получилъ слѣдующія величины, которая,
однако, по вышеприведеннымъ основаніямъ, вполнѣ сравнимыми
оказываются лишь въ предѣлахъ каждого вертикального столбца:

	Сладкий.	Соленый.	Кислый.	Горький.
Кончикъ языка	0,40	0,34	0,055	0,0004
Средина краевой поверхности	0,70	0,38	0,035	0,0003
Основание языка	1,60	0,40	0,050	0,00006
Мягкое нѣбо	0,75	0,37	0,041	0,00022

При этомъ не слѣдуетъ упускать изъ вида, что эти цифры
относятся лишь къ раздраженіямъ чрезвычайно ограниченнымъ,
почти точечнымъ, т. е. къ такимъ, какія были необходимы для
установленія изохимъ, изображенныхъ на фиг. 161. При болѣе
распространенныхъ раздраженіяхъ порогъ значительно пони-

¹⁾ Впрочемъ W. Samerger'у (Pflüger's Arch. т. 2, 1869, стр. 322. Zeitschr. f. Biologie т. 21, стр. 570) удалось съ приблизительностью подтвердить здѣсь законъ Вебера, между тѣмъ какъ опыты F. G. Keppler'a (Pflüg. Arch. Т. 2, стр. 449) дали въ этомъ отношеніи значительныхъ уклоненія.

²⁾ W. Sternberg, Arch. f. Physiol. 1898, стр. 45. Höber und Kiesow, Zeitschr. f. physikal. Chemie, т. 27, 1898, стр. 601. Sternberg нашелъ, что сладкие на вкусъ многоатомные спирты, при введеніи въ нихъ фенила, приобрѣтаютъ горький вкусъ. Höber и Kiesow показали, что соленый вкусъ калийныхъ и натронныхъ соединеній стоитъ въ зависимости не отъ центральной молекулы, а отъ концентраціи анионовъ, сладкий же вкусъ берилловыхъ солей наоборотъ—обусловливается концентраціей катіоновъ.

жается подобно тому, какъ это наблюдается и при осажданіи и зреініи. Однако, въ настоящее время чувствуется недостатокъ въ точныхъ опредѣленіяхъ того, въ какой именно мѣрѣ это имѣть мѣсто. Равнымъ образомъ невыясненнымъ остается и вопросъ, наблюдалася ли невозможность различать разныя степени сладкаго, кислого и т. д. лишь при сравнительно несовершенныхъ точечныхъ ощущеніяхъ, въ чемъ нѣтъ ничего неизвѣсного; въ этомъ случаѣ пришлось бы принять, что каждое изъ этихъ вкусовыхъ обозначеній допускаетъ, по крайней мѣрѣ, въ извѣстныхъ предѣлахъ еще и иѣкоторыя качественные отклоненія. Уже взятые сами по себѣ опыты со вкусовыми смѣсями доказываютъ, что существуютъ несомнѣнно еще разновидности вкусовыхъ ощущеній, помимо четырехъ, оказывающихся, вѣроятно, наиболѣе важными для вкусовыхъ функций и поэтому наиболѣе точно отѣдѣленными другъ отъ друга путемъ мѣстныхъ различій въ концепціяхъ органахъ; существуютъ эти разновидности даже кромѣ ощущеній щелочи и металла, хотя и эти послѣднія до сихъ поръ не удалось съ достовѣрностью разложить на другіе вкусовые элементы. Такимъ именно ощущеніемъ является то, которое получается при взаимной нейтрализации сладкаго и соленаго, которое оказывается не тождественнымъ съ какимъ-нибудь инымъ ощущеніемъ и которое вмѣстѣ съ тѣмъ не можетъ быть отнесено полностью въ разрядъ тактильныхъ ощущеній; оно есть несомнѣнно вкусовое ощущеніе, для которого у насъ нѣтъ соответственнаго названія. Подобнаго явленія нельзя вполнѣ исключить и въ случаяхъ другихъ, частичныхъ нейтрализаций; въ этихъ случаяхъ, вслѣдствіе частичнаго ослабленія элементовъ ощущенія, несомнѣнно должны получаться своеобразныя результирующія ощущенія, которые могутъ маскироваться остающимися въ силѣ компонентами. Обозначимъ четыре главныхъ вида вкусовыхъ ощущеній, помѣщенныхъ въ вышеупомянутой таблицѣ, черезъ *Zu*, *Sa*, *Ac*, *Bi*; сообразно съ только что сказаннымъ, смѣсь *Zu + Sa* дастъ не простое соединеніе *ZuSa*, а сложное ощущеніе *ZuSam*; при особыхъ соотношеніяхъ компонентовъ, вслѣдствіе постепеннаго ослабленія элементовъ *Zu* и *Sa*, по мѣрѣ приближенія къ иѣкоторому предѣльному пункту, это ощущеніе перейдетъ, наконецъ, въ самостоятельное *t*; между тѣмъ другія соединенія, наоборотъ, остаются всегда сложными—двойными или, пожалуй, тройными, если наряду съ ними существуетъ еще получившееся вслѣдствіе нейтрализаций ощущеніе.

Если мы, основываясь на всемъ сказанномъ, обозначимъ посредствомъ небольшихъ кружковъ четыре вида вкусовыхъ ощущеній: *Zu*, *Sa*, *Ac*, *Bi* и поставимъ ихъ по угламъ четырехугольника, то намъ легко будетъ представить наглядно различныя соединенія вкусовыхъ ощущеній: непрерывной соединительной линіей мы изобразимъ соединенія, возникновеніе которыхъ возможно въ случаѣ совершенной нейтрализаций компонентовъ; прерывающейся—тѣ, которая получаются лишь при частичныхъ

нейтрализацихъ; наконецъ, пунктированной—тѣ, при которыхъ происходитъ только смышеніе или же оттѣсненіе однихъ ощущеній другими. Такимъ образомъ намъ легко будетъ обозрѣть главнѣйшія соотношенія при системѣ вкусовыхъ ощущеній (фиг. 163). По аналогіи, основываючись на томъ, что мы видѣли относительно смышенія и нейтрализаций ощущеній въ области обонянія, слѣдуетъ думать, что такимъ же образомъ можно было бы представить и взаимоотношенія обонятельныхъ ощущеній.

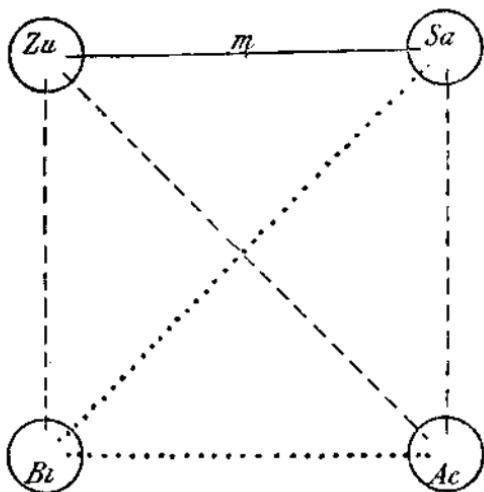


Рис. 163. Символическое изображеніе основныхъ ощущеній сладкаго (*Zu*), соленаго (*Sa*), кислаго (*Ac*) и горькаго (*Bi*).

Но только въ этомъ случаѣ отдѣльные постоянныя величины, подобныя *Zu*, *Sa*, *Ac* и т. д., несомнѣнно должны были бы отличаться значительно большимъ объемомъ; говоря иначе, они охватывали бы гораздо большее число ясно различимыхъ самостоятельныхъ видовъ ощущеній; кроме того пришлось бы увеличить и самое количество условныхъ кружковъ, соединенныхъ между собой по типу полной и неполной нейтрализаций и простого смышенія. Сообразно съ этимъ, фиг. 163 должно вмѣстѣ съ тѣмъ признать типической схемой свойствъ вообще всѣхъ органовъ чувствъ, реагирующихъ на химическія раздраженія; однако, надо 'замѣтить, что система вкусовыхъ ощущеній представляетъ наиболѣе простыя соотношенія, какъ въ смыслѣ количества отдѣльныхъ видовъ ощущеній такъ и относительно качественныхъ ихъ оттѣнковъ; причину этого надо искать въ томъ, что значеніе вкусовыхъ функций сконцентрировалось на важныхъ для приема пищи актахъ ощущенія. Съ другой стороны, заслуживаетъ вниманія фактъ мѣстной дифференцировки ощущеній, который тѣсно связанъ съ двигательнымъ механизмомъ, приданымъ къ органу вкуса, и который телеснологически предназначенъ для различенія и выбора составныхъ частей пищи; этотъ фактъ влечетъ за собой своеобразныя явленія, которые вмѣстѣ съ тѣмъ находятся въ прямой зависимости отъ тѣсной связи между этимъ химическимъ чувствомъ и чувствомъ осязанія.

тить, что система вкусовыхъ ощущеній представляетъ наиболѣе простыя соотношенія, какъ въ смыслѣ количества отдѣльныхъ видовъ ощущеній такъ и относительно качественныхъ ихъ оттѣнковъ; причину этого надо искать въ томъ, что значеніе вкусовыхъ функций сконцентрировалось на важныхъ для приема пищи актахъ ощущенія. Съ другой стороны, заслуживаетъ вниманія фактъ мѣстной дифференцировки ощущеній, который тѣсно связанъ съ двигательнымъ механизмомъ, приданымъ къ органу вкуса, и который телеснологически предназначенъ для различенія и выбора составныхъ частей пищи; этотъ фактъ влечетъ за собой своеобразныя явленія, которые вмѣстѣ съ тѣмъ находятся въ прямой зависимости отъ тѣсной связи между этимъ химическимъ чувствомъ и чувствомъ осязанія,

3. Слуховыя ощущенія.

а. Звуковыя раздраженія и формы слуховыхъ ощущеній.

Періодическія движенія воздуха, вызывающія раздраженіе органа слуха, называются вообще звукомъ. Движенія эти, какъ и всякия другія періодическія движенія, могутъ протекать въ формѣ какъ правильныхъ, такъ и неправильныхъ періодовъ. При правильномъ періодическомъ движеніи звуковыя волны одинаковой формы слѣдуютъ одна за другой черезъ равные промежутки времени; при неправильномъ—звуковыя волны могутъ быть различными по формѣ и продолжительности. Однако всѣ, даже и неправильно періодическія колебанія, можно себѣ представить состоящими изъ правильно періодическихъ. Легко убѣдиться въ этомъ, если соединить вмѣстѣ нѣсколько правильно періодическихъ воздушныхъ волнъ, двигающихся неправильно, одна около другой. Если колебаніе воздушныхъ частицъ невелико, что чаще всего имѣеть мѣсто въ звуковыхъ волнахъ, то получается одно результирующее движеніе, которое происходитъ путемъ наложения колебаній другъ на друга при сложеніи всѣхъ волнъ.

Такимъ образомъ на рис. 164, благодаря соединенію пунктирной и прерывистой кривыхъ, изображающихъ правильно періодическое движеніе звуковыхъ волнъ, получилась кривая (обозначенная непрерывной чертой), имѣющая неправильно періодическую форму. Конечно, этотъ рисунокъ является только образнымъ выражениемъ, такъ какъ звукъ передается въ воздухѣ въ формѣ быстро смыняющихся сгущеній и разрѣженій, на мѣстѣ вершинъ слѣдуетъ поэтому представить сгущенные, а на мѣстѣ углубленій—разрѣженные слои воздуха. Кромѣ того, надо принять во вниманіе, что каждая такая волна сгущенія и разрѣженія распространяется кругомъ не въ одномъ, а во всѣхъ возможныхъ направленияхъ въ видѣ одной шарообразной волны, отдельные сгущенія и разрѣженія которой слѣдуютъ другъ за другомъ въ видѣ концентрическихъ шаровыхъ слоевъ. Такъ какъ соединеніе разныхъ правильно періодическихъ звуковыхъ волнъ, которая неправильно перекрещиваются (какъ это изображено на рис. 164), даетъ всѣ возможныя формы неправильно періодическихъ, то слѣдовательно и обратно, любая неправильно періодическая волна можетъ быть

разложена на рядъ правильно періодическихъ волнъ. Это разложение кажется простой математической функціей, но на самомъ дѣлѣ имѣеть полное обоснованіе въ природѣ періодическихъ движений. Каждая частица массы, выведенная внезапнымъ сотрясениемъ изъ равновѣсія, будетъ совершать правильно періодическія колебанія вокругъ положенія равновѣсія до тѣхъ поръ, пока на нее не дѣйствуютъ какія-нибудь виѣшнія силы. Если-же нѣсколько подобныхъ сотрясений будутъ слѣдоватъ другъ за другомъ въ разныхъ направленіяхъ, то проистекающее отъ этого движение не можетъ быть правильнымъ, но все-же оно можетъ быть разложено на рядъ правильныхъ волнообразныхъ колебаній, такъ какъ каждый изъ ряда неправильныхъ толчковъ вызвалъ-бы правильныя періодическія колебанія.

Если на наше ухо дѣйствуютъ правильно періодическія звуковыя колебанія, то получается ощущеніе, называемое музикальнымъ звукомъ.

Ощущеніе же, вызванное неправильно періодическими движениями воздуха, называется шумомъ.

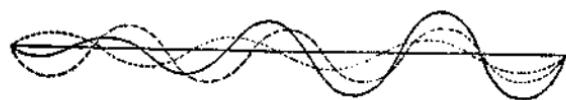


Рис. 164. Разложение неправильно періодическихъ колебаній на правильно періодическія.

Всѣ правильно періодическія движения могутъ быть, далѣе, разложены на такія, которыя слѣдуютъ наилѣпшему закону правильныхъ періодическихъ колебаній, закону безконечно малыхъ маятниковыхъ колебаній. Но маятникъ въ общемъ непрестанно движется вокругъ того же самаго, остающагося въ пространствѣ постояннымъ, положенія равновѣсія. Представимъ себѣ, поэому, точку, колеблющуюся туда и сюда по закону маятника, но положимъ, кромѣ того, что точка эта движется впередъ, такъ что положеніе ея равновѣсія совершаєтъ поступательное движение. Въ такомъ случаѣ точка описываетъ простую или маятниковую кривую колебаній, возникновеніе которой можно представить себѣ наглядно слѣдующимъ образомъ. Представимъ себѣ точку, которая движется съ одинаковой скоростью по окружности, описанной вокругъ с (рис. 165), и наблюдателя, находящагося въ h и могущаго видѣть кругъ только съ края, а не съ плоскости. Въ такомъ случаѣ движущаяся по окружности точка будетъ представляться этому наблюдателю такъ, словно она лишь поднимается и опускается вдоль діаметра ab:

движение точки при этомъ будеть слѣдоватъ вмѣстѣ съ тѣмъ закону маятника. Если изъ с провести радиусы въ точки 1, 2 и т. д., то углы t , t' соотвѣтствуютъ протекшимъ промежуткамъ времени, и если радиусъ описанного вокругъ с круга обозначить черезъ r , то $m = r \cdot \sin t$, $n = r \cdot \sin (t + t')$ и т. д., т. е. разстояніе точекъ 1, 2 и т. д. отъ положеніе равновѣсія пропорціонально синусу протекшаго времени. Вслѣдствіе этого математическаго отношенія маятниковыя колебанія называются также синусовыми колебаніями. Чтобы изобразить поступательное маятниковое или синусовое движение, нужно соотвѣтствующій всей длины волны промежутокъ егъ раздѣлить на столько же равныхъ частей, насколько раздѣлена периферія круга (здесь на 12), а перпендикуляры въ точкахъ дѣленія линіи егъ нужно въ послѣдо-

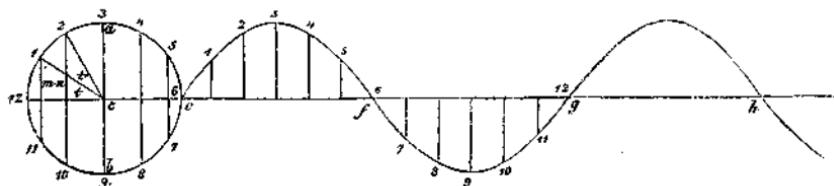


Рис. 165. Синусовыя колебанія.

вательномъ порядкѣ сдѣлать равными тѣмъ, которые въ кругѣ опущены изъ соотвѣтствующихъ точекъ дѣленія 1, 2, 3 и т. д.: кривая efg, связывающая эти перпендикуляры, является тогда простой маятниковой кривой колебаній.

Всякая періодическая форма колебанія можетъ быть сложена изъ опредѣленного числа простыхъ кривыхъ колебанія указанной здѣсь формы. Но для того, чтобы получающаяся отъ сложенія форма колебанія была правильна періодической, длины волнъ простыхъ колебаній, которая складываются, должны стоять въ простомъ отношеніи. Положимъ, что длина волнъ самыхъ медленныхъ колебаній = 1; въ такомъ случаѣ, длины волнъ болѣе быстрыхъ колебаній, которая складываются съ ней, должны, слѣдовательно, = $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ и т. д. Въ противоположномъ случаѣ форма колебанія становится неправильна періодической, какъ на рис. 164. Путемъ пострѣоенія легко можно показать, что такимъ образомъ самая разнородная правильна періодическая форма колебаній можно составлять изъ простыхъ маятниковыхъ, если менять длину и высоту отдѣльныхъ частичныхъ колебаній, смотря по тому, напримѣръ, преобладаютъ ли или

даже совершенно отпадаютъ, напр. четныя или нечетныя колебанія. Периодъ всей формы колебанія опредѣляется при этомъ всегда по тому частичному колебанію, которое обладаетъ наибольшей длиной воли. Такъ на рис. 166 изображены различные формы колебанія одинаковой длины волнъ. Сплошные кривыя изображаютъ происходящія отъ сложенія колебанія, прерывистыя кривыя изображаютъ простыя колебанія, изъ которыхъ составлены первыя. Форма А есть одна изъ наиболѣе часто встрѣчающихся—она получается въ томъ случаѣ, когда какой-либо тонъ соединяется съ другимъ нѣсколько болѣе слабымъ, имѣющимъ двойное число колебаній. Форма В также встречается нерѣдко: она соотвѣтствуетъ такимъ музыкальнымъ звукамъ, у которыхъ всякий тонъ соединенъ съ болѣе слабымъ, имѣющимъ тройное число колебаній. Условія возникновенія такихъ сложныхъ движений музыкальныхъ звуковъ всецѣло опре-

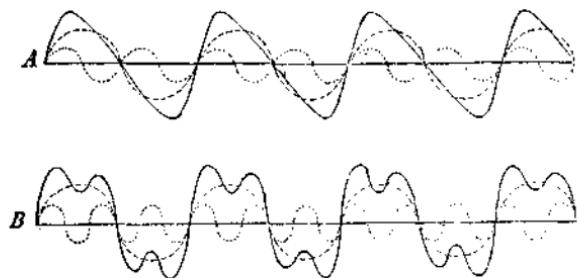


Рис. 166. Разложеніе сложныхъ правильныхъ формъ колебанія на синусовыя колебанія.

дѣляются свойствами звучащихъ тѣлъ, колеблющихся струнъ, палокъ, перепонокъ, воздушныхъ пространствъ. Когда мы, напр. какимъ-либо образомъ приводимъ въ колебаніе струну, то колеблется не только вся струна, но въ меньшихъ размѣрахъ также и половина струны, а затѣмъ, какъ правило, во все болѣе и болѣе убывающей степени также и третья, четвертая ея часть и т. д. Тоже самое происходитъ и съ частями какой-либо перепонки, пустого пространства органной трубы и т. п. Всѣ эти простыя частичныя колебанія соединяются затѣмъ въ окружающемъ воздушномъ пространствѣ въ сложныя формы колебанія (подобно обозначеннымъ на рис. 166, только въ большинствѣ случаевъ ониѣ болѣе сложны, нежели эти послѣднія), и воздѣйствуютъ, какъ таковыя, на наше ухо. Простыя синусовыя колебанія, поэтому, въ общемъ не встрѣчаются. Однако, въ извѣстныхъ пограничныхъ слукаяхъ дѣйствительныя колебанія звучащихъ тѣлъ могутъ такъ сильно къ нимъ приближаться, что различій невозможно уже замѣтить.

Маятниковому движению частиц воздуха соответствует звуковое ощущение, которое точно также характеризуется своею простотой: мы называемъ его простымъ музикальнымъ звукомъ или тономъ. Въ обыкновенномъ отдѣльномъ звуки, напр. въ звукѣ скрипичной или фортепіанной струны, органной трубки и т. д., который покоятся на правильно періодическомъ, но сложномъ движениі воздуха, можно, наоборотъ, какъ правило, ясно различить иѣсколько такихъ простыхъ тоновъ: среди нихъ самый низкій характеризуется всегда большей силой, по нему, по основному тону, опредѣляется поэтому также и высота тона музикального звука. Весь музикальный звукъ, кромѣ этого основнаго тона, состоитъ изъ извѣстнаго числа верхнихъ добавочныхъ тоновъ (обертоновъ) которымъ соответствуетъ двойное, тройное, четверное и т. д. число колебаний. Отъ различной силы и числа этихъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ зависитъ тембръ музикальныхъ и другихъ звуковъ. Кромѣ того, многіе музикальные звуки сопровождаются шумами, но они (напр. царапаніе смычковъ, шипѣніе органныхъ трубокъ и т. д.) не входятъ въ собственный тембръ. Ухо разлагаетъ, слѣдовательно, сложный музикальный звукъ на простые музикальные звуки или тоны совершенно такимъ же образомъ, какъ объективный процессъ колебанія слагается изъ извѣстнаго числа простыхъ маятниковыхъ колебаний. Самое сильное изъ этихъ маятниковыхъ колебаний ухо ощущаетъ, какъ основной тонъ музикального звука, болѣе слабыя, какъ добавочные тоны. Въ большинствѣ шумовъ мы въ состояніи ясно различать отдѣльные музикальные звуки. Шумъ, однако, никогда не можетъ быть вполнѣ разложенъ на отдѣльные тоны, но, наряду, напр. съ различными тонами определенной высоты, всегда продолжаетъ оставаться особенное, смотря по качеству шума, смыняющееся ощущеніе. Слѣдовательно, наши звуковые ощущенія слѣдуютъ въ этомъ отношеніи вѣрно за движениемъ вѣнчального раздраженія: правильно дѣящееся колебаніе мы ощущаемъ, какъ постоянный музикальный звукъ, неправильно смыняющееся, какъ непостоянный шумъ; правильное періодическое колебаніе, музикальный звукъ, мы разлагаемъ на маятниковые простыя колебанія, на тоны, и до извѣстной степени даже неправильное періодическое движение, шумъ, мы разлагаемъ на правильныя періодическія колебанія, на музикальные звуки.

Отдѣльные звуки отличаются отъ созвучій незначительной

силой всѣхъ частичныхъ тоновъ за исключеніемъ основного тона; созвучія получаются при одновременномъ возникновеніи нѣсколькихъ музыкальныхъ звуковъ, причемъ отдѣльные составные части ихъ обладаютъ вполнѣ или почти одинаковой силой. Но такъ какъ въ ощущеніи мы можемъ разложить музыкальный звукъ на его частичные тоны, и такъ какъ, съ другой стороны, созвучія точно также образуютъ болѣе или менѣе прѣстнѣя соединенія, то между отдѣльными звукомъ и созвучiemъ вѣтъ никакой рѣзкой границы. Лишь то обстоятельство, что верхніе добавочные тоны отдѣльного звука обладаютъ большою высотою въ отношеніи къ основному тону, нежели большинство частичныхъ звуковъ аккорда, и что они гораздо меньшей силы,—лишь это обстоятельство, какъ правило, отличаетъ въ достаточной степени отдѣльный звукъ и созвучіе другъ отъ друга. Музыкальный звукъ мы ощущаемъ еще, какъ простое качество, и лишь при большомъ вниманіи и упражненіи мы познаемъ его сложную природу. Это свойство музыкального звука яснѣ всего выражено при среднихъ высотахъ и силахъ музыкального звука. При самыхъ низкихъ тонахъ основной тонъ становится слишкомъ слабымъ по отношенію къ верхнимъ добавочнымъ тонамъ, при самыхъ высокихъ—послѣдніе переступаютъ границы воспринимаемости. Если, далѣе, музыкальный звукъ заданъ слабо, то опредѣляющіе тембръ верхніе добавочные тоны отчасти исчезаютъ; при очень сильныхъ музыкальныхъ звукахъ эти послѣдніе, наоборотъ, становятся настолько сильными, что характерная для тембра различія въ большинствѣ случаевъ являются менѣе ясными. Наконецъ, чѣмъ выше верхніе добавочные тоны, сопровождающіе музыкальный звукъ, тѣмъ менѣе значительными становятся относительная различія чиселъ ихъ колебанія. При музыкальныхъ звукахъ, содержащихъ высокіе и сильные верхніе добавочные тоны, наблюдаются поэтому подобныя же явленія, какъ при созвучіи близко лежащихъ другъ къ другу основныхъ тоновъ: возникаютъ рѣзкіе диссонансы верхнихъ добавочныхъ тоновъ, которые, какъ у трубъ и другихъ слуховыхъ инструментовъ, производятъ гремящій тембръ. Другія различія музыкального звука возникаютъ, смотря по преобладанию четныхъ или нечетныхъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ и т. д. Такимъ образомъ, отдѣльные звуки, созвучія и шумы образуютъ почти безграничное многообразіе качественныхъ комплексовъ ощущеній, которые, однако, сводятся къ относительно небольшому числу простыхъ качествъ: къ простымъ ощущеніямъ тона и, по-

скольку при анализѣ шумовъ оставались бы специфическія ощущенія, неразложимыя на тоны, къ простымъ ощущеніямъ шума. Такъ какъ соединеніе ощущеній въ представленія мы разберемъ лишь въ ближайшемъ отдѣлѣ, то тамъ мы займемся также изслѣдованіемъ различныхъ формъ музыкальныхъ звуковъ, созвучій и шумовъ (глава XII). Однако, уже и здѣсь мы не можемъ не коснуться области созвучій, поскольку эти послѣднія содержатъ въ себѣ условія къ возникновенію ощущеній. Такія ощущенія, получающіяся отъ соединенія тоновъ, суть біенія и комбинаціонные тоны.

Фактъ разложенія музыкального звука ухомъ, само собою разумѣется, отнюдь не включаетъ еще въ себѣ вывода, что ощущеніе музыкального звука и созвучія есть не что иное, какъ сложеніе отдѣльныхъ ощущеній тона. Насколько возникающей при этомъ изъ суммы ощущеній синтезъ различается отъ такого простого сложенія,—этого вопроса мы сможемъ коснуться лишь тогда, когда мы ближе ознакомимся съ возникающими изъ совмѣстнаго дѣйствія тоновъ и музыкальныхъ звуковъ физическими и физіологическими эффектами. Здѣсь нужно лишь отмѣтить то, что въ одномъ отношеніи, въ какомъ па-ряду съ отдѣльными тонами музыкального звука можно было бы приписать—и дѣйствительно приписали—образованному изъ нихъ цѣлому извѣстное вліяніе на ощущеніе, таковое вліяніе является сомнительнымъ или, по меньшей мѣрѣ, связано съ извѣстными условіями. Мы имѣемъ въ виду слѣдующій фактъ. Приведемъ частичные тоны музыкального звука послѣдовательно другъ къ другу въ различныя отношенія фазъ. Положимъ, напр., что совмѣстно съ основнымъ тономъ будетъ звучать его дуодецима ($1 : 3$), причемъ въ первомъ случаѣ обоимъ тонамъ дано согласующееся отношеніе фазъ, какъ на рис. 166 *B*, во второмъ же болѣе высокій тонъ сдвинутъ по отношенію къ болѣе низкому на половину длины волны, такъ что пунктирная кривая въ *B* начинается долиною волны, — тогда при помощи построенія легко убѣдиться въ томъ, что, хотя періодъ сложныхъ колебаній остается тотъ же самый, но сложеніе кривыхъ всякий разъ даетъ другую форму волны. Гельмгольцъ искусственно производилъ такія познанчительныя передвиженія фазъ основного тона и отдѣльныхъ его верхнихъ добавочныхъ тоновъ путемъ измѣненія размѣровъ резонантныхъ трубокъ, передъ которыми приводились въ колебанія камертоны. При этомъ онъ не замѣтилъ никакихъ измѣненій въ тембрѣ¹⁾). Напротивъ, R. König, пуская съ помощью сирены токъ воздуха на кружки, по краямъ которыхъ были вырезаны различныя формы волнъ, замѣтилъ, что характеръ муз-

¹⁾ Helmholz, Lehre von den Tonempfindungen, стр. 194 и сл.

кального звука измѣнялся вмѣстѣ съ формой волнъ. Поэтому, вліяніе на тембръ онъ приписалъ, наряду съ верхними добавочными тонами, совокупной формѣ волны, а тѣмъ самыемъ также и тѣмъ измѣненіямъ этой формы, какія наступаютъ благодаря измѣненіямъ фазъ¹⁾. Съ другой же стороны, Л. Негманн, въ согласіи съ результатами Гельмгольца, нашелъ, что тембръ остается совершенно неизмѣненнымъ: онъ слушалъ музыкальный звукъ на Эдиссоновскомъ фонографѣ при противоположномъ вращательномъ направлении цилиндра, причемъ долженъ быть наступить обратный порядокъ всѣхъ фазъ а тѣмъ самыемъ полное измѣненіе ихъ отношенія²⁾. Примиреніе этихъ противорѣчій заключается, вѣроятно, въ томъ, что верхние добавочные тоны музыкального звука, когда они, какъ обыкновенно, обладаютъ незначительной интенсивностью, дѣйствуютъ лишь, какъ простые тоны, и что при большей силѣ они, кромѣ того, могутъ производить новые получающіеся отъ сложенія, такъ называемые, комбинаціонные тоны, которые затѣмъ образуютъ другъ съ другомъ (ср. ниже с) біенія (тоновые толчки). Если, поэтому, и слѣдуетъ признать, что частичные тоны музыкального звука, какъ таковые, опредѣляютъ ощущеніе независимо отъ отношенія своихъ фазъ, то дѣло складывается во всякомъ случаѣ иначе, коли скоро появляются такие вторичные феномены. Именно, такъ какъ біенія, какъ мы увидимъ, существенно зависятъ отъ отношенія фазъ бывающихъ тоновъ, то благодаря измѣненію этого отношенія они должны измѣняться также и характеръ звука. Возможно также, что при сильныхъ музыкальныхъ звукахъ получаемыхъ съ помощью сирены Кѣнігъа, были даны условія къ такому возникновенію дифференціальныхъ, а, быть можетъ, и такъ называемыхъ, интерміссіонныхъ тоновъ (см. ниже с)³⁾. Поэтому, въ послѣдующемъ мы можемъ отвлечься отъ этого вліянія формы волны на тембръ, такъ какъ вліяніе это, гдѣ оно вообще имѣеть мѣсто, все же снова приводитъ къ общимъ условіямъ совмѣстнаго дѣйствія отдѣльныхъ простыхъ частичныхъ тоновъ.

б. Ощущеніе тона.

Простой музыкальный звукъ или тонъ различается отъ обыкновенныхъ отдѣльныхъ звуковъ, созвучій и шумовъ тѣмъ, что онъ есть безусловно простое, неразложимое дальше качество. Въ дѣйствительности мы, разумѣется, никогда не встрѣчаемъ

¹⁾ R. König, Wiedemanns Annalen, т. 39, 1891, стр. 403; т. 57, 1897, стр. 339, 355.

²⁾ Hermann, Pflugers Archiv, т. 56, 1895, 467. Wiedemanns Annalen, т. 58, 1897, стр. 391.

³⁾ Ср. E. ter Kuile, Einfluss der Phasen auf die Klangfarbe. Pflugers Archiv. т. 89, 1902, стр. 333 и сл.

абсолютно простыхъ тоновъ, и даже рѣдко встрѣчаемъ относительно простые тоны, т.-е. такие музыкальные звуки, въ которыхъ верхніе добавочные тоны становятся незамѣтными по отношенію къ основному тону. Изъ звуковъ музыкальныхъ инструментовъ больше всего приближаются къ этому предѣльному случаю звуки органныхъ губныхъ трубокъ. Еще ближе можно подойти къ этому предѣльному случаю, если на открытомъ съ одной стороны резонантномъ ящикѣ, который точно настроенъ на основной тонъ камертона, укрѣпить камертонъ (рис. 169). Если провести по свободнымъ концамъ такого камертона смычкомъ, или ударить по одной изъ его ножекъ каучуковымъ молоткомъ, то, хотя во время проведения смычкомъ или во время удара обыкновенно слышны еще шумы и болѣе высокіе добавочные тоны, но при затиханіи звука можно услышать основной тонъ, въ формѣ чистаго простого ощущенія звука, и лишь при большой силѣ колебаній или при неблагопріятной формѣ камертоновъ наряду съ тѣмъ будетъ замѣтно одновременное звучаніе еще и ближайшихъ верхніхъ добавочныхъ тоновъ. Это простое ощущеніе тона въ своемъ качествѣ опредѣляется исключительно тѣмъ свойствомъ, которое мы называемъ высотой тона. Наряду съ нею, и на-ряду съ самостоятельно измѣняющеюся силою тоновъ, которая зависитъ отъ амплитуды колебаній, нельзя замѣтить никакихъ различій въ ощущеніяхъ. При помощи такихъ камертоновъ, если варіировать ихъ размѣры, можно поэтому произвести всѣ возможныя высоты тоновъ, какъ простыя качества музыкального звука. А если еще произвести болѣе мелкія измѣненія, если измѣнить всѣ съ ножекъ камертона, нагружая на нихъ небольшія гирьки, или налѣпляя на нихъ воскъ, то такимъ путемъ можно составить непрерывный рядъ источниковъ тоновъ, источниковъ, включающихъ въ себѣ всю совокупность имѣющихся въ распоряженіи нашего уха качествъ тона. При этомъ та измѣнчивость качества тона, которую мы называемъ высотой тона, оказывается тоже совершенно непрерывной, и движется въ предѣлахъ одного измѣренія. Начиная отъ какой-либо данной точки, это простое ощущеніе тона всегда является измѣнчивымъ лишь въ двухъ противоположныхъ направленіяхъ, точно такъ же, какъ объективное число колебаній можетъ измѣняться лишь по двумъ направленіямъ увеличенія и уменьшенія колебаній: увеличенію соотвѣтствуетъ въ ощущеніи повышение, уменьшению понижение тона. Поэтому, всю систему качествъ тоновъ мы

можемъ представить себѣ въ видѣ одной прямой линіи, и эту одномерную непрерывность ощущеній пока можно обозначить, какъ линію тоновъ. Если бы мы захотѣли принять во вниманіе еще и интенсивности тоновъ, т.-е. то, какъ всякая высота тона, или, другими словами, всякая точка на линіи тоновъ можетъ пробѣгать всѣ возможные въ предѣлахъ границъ нашихъ ощущеній интенсивности, то интенсивности эти могли бы быть изображены во второмъ измѣреніи, перпендикулярномъ къ линіи тоновъ, такъ что эта послѣдняя превратилась бы въ плоскость тоновъ.

Но, какъ известно, музыка употребляетъ не всѣ тоны, какіе имѣются къ нашимъ услугамъ на линіи доступныхъ нашему ощущенію тоновъ. Избравъ исходный тонъ, музыка не выбираетъ затѣмъ при слѣдующихъ другъ за другомъ тонахъ мелодіи совершенно произвольно какіе бы то ни было пункты линіи тоновъ, а останавливается всегда на опредѣленныхъ, сравнительно большихъ интервалахъ. Такимъ образомъ, линія тоновъ при музыкальномъ употребленіи тоновъ переходитъ въ скалу тоновъ. Но если даже избираемый всякий разъ исходный пунктъ на линіи тоновъ и особенная форма движенія по интерваламъ являются произвольными, то это движеніе по опредѣленнымъ, сравнительно большими ступенями тоновъ само по себѣ, все же, отнюдь не поконится на произвольномъ изобрѣтеніи, но, очевидно, находится во внутренней связи съ естественными свойствами ощущеній тоновъ и нашего собственного произведенія звуковъ при употребленіи голоса въ рѣчи и пѣніи: не только всѣ народы, и до известной степени даже пѣвчія птицы, употребляютъ при пѣніи такие интервалы, но и рѣчь пользуется ими, какъ естественными средствами выраженія, напр. повышающимся интерваломъ при вопросѣ и требованіи,—понижаяющимся при заключеніи высказыванія¹⁾). Не какая-либо данная скала тоновъ, которая всегда условна, но, конечно-тѣль фактъ, что человѣкъ, хотя его ощущенія тоновъ образуютъ непрерывную линію, подъ вліяніемъ извѣстныхъ эмоциональныхъ мотивовъ останавливается на опредѣленныхъ интервалахъ на этой линіи,—именно этотъ фактъ является естественнымъ свойствомъ, которое—не говоря о болѣе общихъ психо-физическихъ условіяхъ—вмѣстѣ съ тѣмъ должно находиться въ связи съ при-

1) Ср. Völkerpsychologie, т. I. I. стр. 256. II, стр. 400.

родой нашихъ ощущеній тоновъ. Связь эта вытекаетъ, далѣе, также изъ того, что, какъ бы въ остальномъ ни отличались другъ отъ друга различныя измѣненія интерваловъ, ихъ относительные величины, все же, являются всегда снова тѣми же самыми, причемъ они стоять вмѣстѣ съ тѣмъ въ необыкновенно простомъ отношеніи къ отношеніямъ объективныхъ чиселъ колебанія тоновъ. Правильными интервалами въ движении тоновъ соответствуютъ всегда простыя отношенія между числами колебаній, отношенія, которая вмѣстѣ съ тѣмъ во всѣхъ частяхъ линіи тоновъ, следовательно, на самыхъ различныхъ высотахъ скалы тоновъ, остаются тѣми же самими. Такъ, напр., отношеніе чиселъ колебанія тоновъ:

для октавы	1:2,	для сексты	3:5,
„ дуодекимы	1:3,	„ большой терціи . . .	4:5,
„ квintы	2:3,	„ малой терціи	5:6.
„ кварты	3:4,		

Эти отношенія остаются неизмѣнными, какъ бы ни измѣнялись абсолютныя числа колебаній. Точно также въ большинствѣ случаевъ мы въ состояніи безъ долгаго упражненія распознавать указанные относительные интервалы высоты тона, тогда какъ требуются лишь рѣдко встрѣчающаяся индивидуальная способность и сравнительно продолжительное упражненіе, чтобы опредѣлить абсолютную высоту тона по его музыкальному обозначенію. Поэтому абсолютный строй музыкального инструмента можетъ значительно варіировать, причемъ мы не воспринимаемъ даже этого,—тогда какъ мелкія отклоненія отъ правильныхъ интерваловъ мы тотчасъ же ощущаемъ. Можно безъ труда замѣтить, что отношеніе, какое наблюдается между объективными отношеніями чиселъ колебанія и субъективными отношеніями нашего восприятія интерваловъ, есть то самое, съ какимъ мы познакомились при сравненіи, путемъ измѣренія, интенсивностей ощущенія, подъ именемъ закона Вебера. Поэтому, въ дѣйствительности изучавшіе акустику еще за долго до того, какъ Фехнеръ попытался изобразить этотъ законъ въ формѣ логарифмической функциї, пользовались тѣмъ же самымъ выраженіемъ для обозначенія отношенія чиселъ колебаній къ интерваламъ тона. Именно, если обозначить черезъ H высоту тона, черезъ s число колебаній даннаго тона, далѣе, черезъ v число колебаній самого низкаго тона ряда тоновъ, и, наконецъ, черезъ k подлежащую

ближайшему определению постоянную, то по закону интерваловъ

$$H = K \cdot \log n a t \frac{s}{b}.$$

Согласно ранѣе (т. I, гл. IX, 2, в.) установленному значенію формулы измѣренія, b означало бы здѣсь величину порога раздраженія, т. е. число колебаній, при которомъ начинается ощущеніе тона. Но для этого можно избрать также и то число колебаній, при которомъ предоставляется произвольно начинать рядъ тоновъ; только въ томъ случаѣ постоянная k всякой разъ получаетъ иныхъ величины вмѣстѣ съ измѣненіями величины b ¹⁾.

Эти аналогіи дали мѣсто предположенію, что для ощущенія высоты тоновъ въ ихъ отношеніи къ числамъ колебаній тоновъ вообще имѣть рѣшающее значеніе тотъ же самый законъ, какой господствуетъ надъ интенсивностями ощущенія въ ихъ отношеніи къ силамъ раздраженія, и что возникновеніе самихъ интервалловъ тона покоится поэтому на специальному и особенно очевидномъ примѣненіи этого закона. Пока законъ Вебера относили прямо къ естественно необходимому, физиологическому, или психо-физическому, отношенію ощущеній къ раздраженіямъ, это предположеніе дѣйствительно казалось довольно правдоподобнымъ. Ибо указанное толкованіе само собою вело къ допущенію, что одинаковые музыкальные интервалы тоновъ эквивалентны одинаковымъ абсолютнымъ различіямъ качествъ тоновъ. Въ этомъ смыслѣ самъ Веберъ привелъ уже въ непосредственную связь интервалы тона съ своими опытами надъ оцѣнкой различій въ вѣсѣ, и Фехнеръ первоначально въ не меньшей степени рассматривалъ ихъ, какъ важное доказательство въ пользу всеобщаго значенія Веберовскаго закона. Но такъ какъ законъ этотъ, какъ именно свидѣтельствуютъ объ этомъ находящія себѣ выраженіе въ законѣ Меркеля отношенія (т. I, гл. IX, 2, с.), самымъ тѣснымъ образомъ связанъ съ воспріятіемъ интенсивностей ощущеній, то перенесеніе Веберовскаго закона на качества тоновъ недопустимо безъ дальнѣйшихъ разсужденій. Кромѣ того, въ отношеніяхъ интерваловъ тоновъ уже потому нельзя усмат-

¹⁾ Первымъ примѣнившимъ логарифмы къ отношенію тоновъ былъ по-видимому Euler, *Tentamen novae theoriae musicae* 1739. Ср. также Herbart, *Ueber die Tonlehre*, Werke, т. 7, стр. 224 и сл. Вычисление логарифмовъ всѣхъ музыкально примѣненныхъ чиселъ колебаній далъ Schubring. (Schlömilch, Kahl u. Cantor, *Zeitschrift für Mathematik und Physik*, 13 Suppl., стр. 105).

ривать никакого прямого его подтверждения, что установление музикальныхъ интерваловъ прежде всего зависитъ не отъ нашего непосредственного ощущенія качествъ тона, но какъ это обнаружится въ ближайшемъ отдѣлѣ, отъ условій консонанса и диссонанса. При этихъ обстоятельствахъ вопросъ объ отношеніяхъ между измѣненіемъ ощущенія и измѣненіемъ чисель колебаній нуждается въ прямомъ отвѣтѣ, лишь на основаніи такового можно будетъ затѣмъ, быть можетъ, опредѣлить также ближне и значеніе указанного закона интерваловъ.

Если это изслѣдованіе выполнить при помощи различныхъ ранѣе упомянутыхъ методовъ психического измѣренія (т. I, гл. IX, 1), то прежде всего найденный посредствомъ метода минимальныхъ измѣненій разностный порогъ показываетъ, что для двухъ, близко стоящихъ къ однозвучію, тоновъ слухъ обладаетъ необыкновенно высокой чувствительностью по отношенію къ качественному различію однородныхъ раздраженій, въ противоположность къ несовершенному военпрѣятію различій интенсивности (т. I, гл. IX, 3, a). Въ среднихъ высотахъ музикальной скалы даже неуправляемый, но акустически нормально развитой слухъ можетъ различать послѣдовательно задаваемые тоны, которые различаются лишь на немногого колебаній въ секунду, а опытное ухо въ состояніяхъ даже узнать разницу, если она составляетъ лишь дробь колебанія. При этомъ имѣется въ виду сравненіе послѣдовательно заданныхъ тоновъ, такъ какъ въ случаѣ одновременного звучанія возникли-бы біенія, при которыхъ различіе въ высотѣ тоновъ сказывается даже тогда, когда оно не схватывается непосредственно въ ощущеніи (Ср. ниже с.). Нижеслѣдующее, данное Ргейегомъ, сопоставленіе содержитъ результаты, добытые этимъ путемъ различными наблюдателями. При этомъ s и s' означаютъ числа колебаній обоихъ сравниваемыхъ тоновъ, $d = s - s'$ есть абсолютный разностный порогъ, $r = \frac{d}{s}$ измѣряетъ согласно этому относительную разностную чувствительность ¹⁾.

Наблюдатели:	s	s'	d	r
Delezenne . .	120,209	119,791	0,418	287
Seebbeck . . .	440	439,636	0,364	1212
Preyer . . .	{ 500,3 1000,5	{ 500 1000	{ 0,800 0,500	{ 1666 2000

¹⁾ Preyer. Die Grenzen der Tonwahrnehmung. 1876, стр. 26 и сл.

Уже этотъ рядъ ясно показываетъ, что, въ противорѣчіи съ требованіемъ Веберовскаго закона, при различныхъ высотахъ тона приблизительно постоянной остается не относительная разностная чувствительность r , а скорѣе абсолютная d . Однако, наблюденія распространяются на слишкомъ малое число высотъ тона, и кромѣ того, исходя отъ различныхъ наблюдателей, они несравнимы прямо другъ съ другомъ. Но совершенно убѣдительнымъ оказывается тотъ же самый результатъ на основанія опыта E. Luft'a¹⁾, въ которыхъ вмѣстѣ съ тѣмъ болѣе строго выдержанъ методъ минимальныхъ измѣнений. Здѣсь относительная разностная чувствительность повышалась отъ низкихъ къ высокимъ тонамъ сперва быстро, а затѣмъ медленѣѣ,—тогда какъ абсолютная чувствительность сперва возрастила, чтобы затѣмъ оставаться почти совершенно постоянной въ предѣлахъ среднихъ высотъ, и чтобы лишь при высокихъ тонахъ снова понизиться. Но вмѣстѣ съ тѣмъ разностный порогъ оказался существенно меньшимъ, лишь вполовину того, который получился въ опытахъ Регуера. Въ среднихъ высотахъ музыкальной скалы послѣдовательно звучащіе тоны могли даже различаться, если ихъ разница составляла только $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ колебанія²⁾. Послѣдующая таблица даетъ обзоръ оцѣнокъ одного наблюдателя (Luft) d , означаеть верхній, d_u нижній, d средній разностный порогъ (т. I, гл. IX, 1, с.).

$r = \frac{s}{d}$ означаетъ относительную разностную чувствительность, подъ v_u и v_n указаны среднія вариаціи оцѣнокъ d_u и d_n . Опыты были произведены съ камертонами на резонантныхъ ящикахъ. Изъ камертоновъ одинъ, нормальный камертонъ, оставался неизмѣннымъ,—тогда какъ другой, камертонъ для сравненія, могъ быть разстроенъ при помощи подвижной гирьки, которую можно было передвигать на одинъ миллиметръ. Вліянія положенія во времени въ сообщенныхъ числахъ, полученныхъ изъ 16 опытовъ, элиминированы путемъ выведенія среднихъ чиселъ.

¹⁾ E. Luft. Philos. Stud. т. 4, 1888, стр. 511 и сл.

²⁾ Обладающіе и не обладающіе музыкальной опытностью наблюдатели, послѣ того, какъ миновало неизбѣжное упражненіе въ опытахъ, показываютъ въ этомъ отношеніи совершенно одинаково, не говоря, естественно, о случаяхъ ненормальной нечувствительности. Большое значеніе, какое въ прежнихъ наблюденіяхъ придавалось моменту музыкального упражненія, здѣсь, какъ и въ другихъ случаяхъ, имѣть свое основаніе исключительно изъ способахъ изслѣдованія, при которыхъ не развивалось упражненіе вслѣдствіе опыта.

<i>s</i>	<i>d₀</i>	<i>d_n</i>	<i>v₀</i>	<i>v_n</i>	<i>d</i>	<i>r</i>
64	0,151	0,147	0,027	0,032	0,149	430
128	0,168	0,150	0,047	0,035	0,159	805
256	0,202	0,261	0,061	0,052	0,232	1103
512	0,230	0,272	0,040	0,046	0,251	2040
1024	0,256	0,179	0,101	0,081	0,218	4697
2048	1,376	0,347	0,144	0,158	0,362	5657

Числа *d* показываютъ, что въ предѣлахъ высотъ тона отъ 256 до 1024 колебаній, чаще всего употребляемыхъ въ музыкѣ и особенно въ пѣніи, абсолютный порогъ является почти вполнѣ постояннымъ.

Въ виду того, что, какъ свидѣтельствуетъ обѣ этомъ градація интерваловъ музыкальной скалы, мы можемъ при подходящихъ условіяхъ сравнивать большія разстоянія тоновъ гораздо точнѣе, нежели это когда-либо возможно при различіяхъ въ интенсивности, — въ виду этого обстоятельства возникаетъ побужденіе примѣнить къ линіи тоновъ методъ среднихъ градацій (т. I, гл. IX, 1, б.). Однако, здѣсь вмѣстѣ съ тѣмъ кроется поэтому нѣкоторая опасность, которую съ самаго начала слѣдуетъ избѣжать путемъ выбора сравниваемыхъ разстояній тоновъ. Именно, если бы мы хотѣли выбратьъ просто такие интервалы, при которыхъ нижній и верхній нормальный тонъ соотвѣтствовалъ бы опредѣленному интервалу музыкальной скалы, то, очевидно, средній тонъ между обоими, возможнымъ образомъ, опредѣлялся бы не путемъ прямого сравненія разстояній тоновъ, а посредствомъ ассоціаціи съ какимъ-либо знакомымъ промежуточнымъ музыкальнымъ интерваломъ. Поэтому, чтобы опредѣлить это вліяніе, необходимо такъ выполнить опыты, чтобы имѣлись къ нашимъ услугамъ какъ произвольные, ирраціональные, такъ и простые, музыкальные интервалы. Въ общемъ, опыты, слѣдовательно, должны выполняться такъ: наблюдателю ставится задача найти между двумя данными тонами *t* и *h*, отстоящими на произвольный интервалъ, какой-либо тонъ *t'*, который оцѣнивается, какъ средній между *t* и *h*. Такія дѣленія разстояній тоновъ, конечно, легче всего производить при обычныхъ въ музыкальномъ опытѣ интервалахъ тоновъ. Однако, послѣ нѣкотораго упражненія удается хорошо — и всегда еще гораздо совершеннѣе, нежели при примѣненіи того-же метода къ интенсивностямъ звука — выполнить это дѣленіе даже тогда, когда тоны *t*, *h* и *t'* не образуютъ между

собою никакихъ музикальныхъ интерваловъ. Такъ какъ въ послѣднихъ случаяхъ оцѣнка тона свободна отъ вліянія привычки къ опредѣленнымъ ступенямъ тона, то именно такие опыты даютъ болѣе надежную картину такого дѣленія разстоянія тоновъ, которое произведено соотвѣтственно чистому ощущенію. Чтобы вмѣстѣ съ тѣмъ элиминировать вліяніе положенія во времени. C. Lorenz¹⁾ воспользовался, далѣе, въ своихъ опытахъ, распространяющихся на обширную область тоновъ (отъ 32 до 1024 колебаній), не методомъ правильной градаціи раздраженій, а методомъ неправильной варіаціи средняго раздраженія (т. I, гл. IX, 1. е.).

TM:H=256:384:512 (-2:3:4)

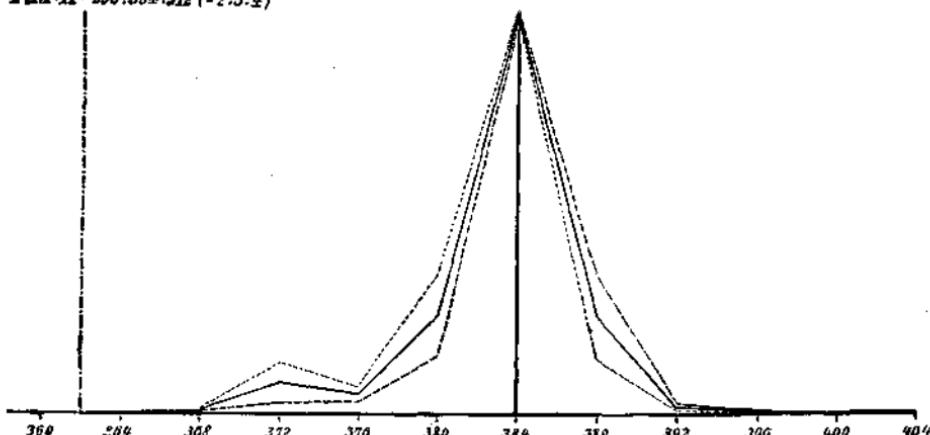


Рис. 167. Дѣленіе пополамъ разстоянія тоновъ при простомъ отношеніи между числами колебаній (2 : 3 : 4).

Поэтому, въ каждой группѣ опытовъ между остающимися постоянными низкимъ и высокимъ тонами, t и h , включался средний тонъ m , который измѣнялся, то въ направлении t m , h , то въ противоположномъ направлении h m , t ; такимъ образомъ опредѣлялся тотъ тонъ t' , который, согласно результату всѣхъ оцѣнокъ, соотвѣтствовалъ серединѣ между t и h . Такія дѣленія, и здѣсь точно также, какъ при оцѣнкѣ интенсивности, возможны лишь до тѣхъ поръ, пока величина разстояній тоновъ не переступаетъ известной границы: если t и h находятся на разстоянії

¹⁾ C. Lorenz, Philos. Stud. т. 6, 1891, стр. 26 и сл.

большемъ, чѣмъ 2 октавы, то опредѣленіе становится весьма не-надежнымъ. Но въ предѣлахъ этихъ границъ обнаруживается что оцѣненная середина тоновъ t' совпадаетъ съ дѣйствительной абсолютной серединой тоновъ t или вполнѣ, или, все же, весьма близко, и что она больше значительно различается отъ относительной середины тона, которую слѣдуетъ ожидать соотвѣтственно градаціи музикальныхъ интерваловъ тоновъ. Этотъ фактъ подтверждается во всѣхъ случаяхъ, безразлично, образуютъ ли тоны t , m , h музикальные интервалы, или

$$T : M : H = 293 : 360 : 424 (= 37 : 45 : 53).$$

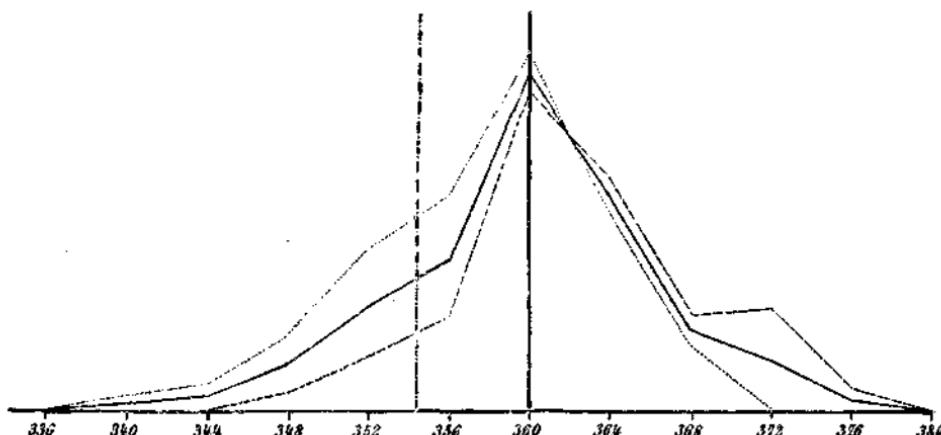


Рис. 168. Дѣленіе пополамъ разстоянія тоновъ при сложномъ отношеніи между числами колебаній (37 : 45 : 53).

стоять другъ къ другу въ произвольномъ негармоническомъ отнѣшніи; однако, въ первомъ случаѣ правильная оцѣнка середины обыкновенно бываетъ болѣе точной, нежели во второмъ. Воспроизведенные на рис. 167 и 168 графические результаты двухъ опытовъ наглядно представляютъ это отношеніе. Числа колебаній нанесены на линіи абсциссъ, высота ординатъ соотвѣтствуетъ процентному числу оцѣнокъ середины, сплошная вертикальная линія соотвѣтствуетъ абсолютной, прерывистая—относительной серединѣ между t и h . Сплошная кривая даетъ среднія числа изъ обоихъ положеній во времени, прерывистая соотвѣтствуетъ временнѣй послѣдовательности t m , h , пунктирная обратной послѣдовательности h m , t . Рис. 167 представляетъ оцѣнки при

гармоническихъ интервалахъ 256:384:512 (=2:3:4), рис. 168 соответствуетъ негармоническимъ 296:360:424 (37:45:58). Менѣе точная оцѣнка въ послѣднемъ случаѣ выражается въ томъ, что наблюдаются многія оцѣнки середины какъ по сю сторону, такъ и по ту сторону абсолютной середины, такъ что кривая болѣе постепенно повышается до своего максимума, совпадающаго съ m . Что касается вопроса о вліяніи временной послѣдовательности, то отношеніе положенія прерывистыхъ и пунктирныхъ линій согласно учитъ, что въ случаѣ повышенія наблюдается склонность—ниже лежащіе переменные тоны оцѣнивать относительно ниже, выше лежащіе—выше, нежели въ случаѣ пониженія. Однако, въ этомъ отношеніи встрѣчаются не только индивидуальныя отклоненія, но также и отклоненія въ различныхъ рядахъ опытовъ у того-же самаго испытуемаго. Въ своемъ конечномъ результатаѣ эти наблюденія подтверждаютъ, следовательно, добытый съ помощью метода минимальныхъ измѣнений результатъ, что разстоянія на линіи тоновъ оцѣниваются по абсолютнымъ, а не по относительнымъ различіямъ, что, следовательно, для качествъ тона законъ Вебера не имѣть силы. Они подтверждаютъ этотъ результатъ для того случая, гдѣ сравниваемыя разстоянія тоновъ достигаютъ сравнительно большихъ, соответствующихъ музыкальнымъ интерваламъ, величины. Но опыты показываютъ дальше, что, коль скоро сравниваемыя такимъ образомъ по своимъ абсолютнымъ величинамъ разстоянія тоновъ сами совпадаютъ съ музыкальными интервалами, ихъ оцѣнка является гораздо болѣе точной, нежели тамъ, гдѣ дѣло идетъ о какихъ угодно другихъ разстояніяхъ тоновъ. Этотъ послѣдній результатъ можетъ быть истолкованъ въ двоякомъ смыслѣ. Во-первыхъ, приобрѣтенный навыкъ въ интервалахъ скалы тоновъ можетъ прийти здѣсь на помощь сравненію; но, съ другой стороны, наше свойство сравнивать разстояніе тоновъ по ихъ абсолютной величинѣ само могло оказаться воздействиѳ на образованіе музыкальныхъ интерваловъ. Первое вліяніе мы безъ дальнѣйшихъ разсужденій должны будемъ признать, какъ само собою разумѣющеся, у лицъ, много занимающихся музыкою. Но также и въ пользу второго обратнаго вліянія говорить уже то обстоятельство, что указанное абсолютное сравненіе тоновъ равнымъ образомъ подходитъ къ тѣмъ разстояніямъ тоновъ, которыя цѣликомъ лежать внѣ предѣловъ какихъ-либо примѣнимыхъ въ музыкѣ интерваловъ. И выводъ этотъ подтверждается тѣмъ наблюденіемъ, что лица, совершенно

неискусные въ музыкѣ—при наличности у нихъ нормальныхъ слуховыхъ способностей—обнаруживаютъ указанное предпочтеніе музыкальныхъ интерваловъ тѣмъ, что болѣе точно дѣлять соотвѣтствующія имъ равныя разстоянія тоновъ, почти такъ-же точно, какъ и обладающіе музыкальнымъ опытомъ лица дѣлять даже совершенно лишенные верхнихъ добавочныхъ тоновъ музыкальные звуки; при этихъ условіяхъ исключаются имѣющія быть ниже разсмотрѣнными вліянія частичныхъ тоновъ на консонансъ. Всѣ эти обстоятельства приводятъ насъ къ тому выводу, что дѣленіе разстояній тоновъ соотвѣтственно одинаковымъ абсолютнымъ различіямъ ощущеній принадлежитъ къ тѣмъ моментамъ, которые дѣйствовали при образованіи гармоническихъ интерваловъ. Какъ и въ какой мѣрѣ они содѣйствовали такому образованію—это можно будетъ изслѣдовать лишь въ связи съ иными, принадлежащими къ области образованія представлений, условіями возникновенія гармоническихъ звучаній и гармонического теченія тоновъ (ср. ниже гл. XII). Но для воспріятія и сравненія ощущеній тоновъ, какъ таковыхъ, естественно, и здѣсь имѣютъ рѣшающее значеніе тѣ же самыя точки эрѣнія, какія раньше имѣли силу по отношенію къ аналогичнымъ явленіямъ въ области интенсивности, выраженнымъ въ законѣ Меркеля. Если для оцѣнки разстояній тоновъ не имѣеть силы функция сравненія $V_r = \frac{k_1 E}{E}$, а $V_a = k \cdot \Delta E$ (т. I, гл. IX, 4, d.), то въ этомъ положеніи заключено уже также, что при такомъ сравненіи рѣчь идетъ не о числахъ колебаній тоновъ, о которыхъ мы столь же мало знаемъ что-либо, какъ и объ объективныхъ силахъ давленія, звука и свѣта, измѣряемыхъ при помощи вѣсовъ или фонометра и фотометра, но что ощущенія, какъ таковыя, мы сравниваемъ по абсолютнымъ, а не по относительнымъ различіямъ. Что же касается отношенія ощущеній къ объективнымъ раздраженіямъ, то простота найденного отношенія ведетъ тогда вмѣстѣ съ тѣмъ, разумѣется, къ тому выводу, что въ границахъ, въ какихъ происходитъ это сравненіе по абсолютнымъ различіямъ, измѣненія въ ощущеніи высоты тоновъ прямо пропорціональны абсолютнымъ измѣненіямъ чиселъ колебанія. Однако, и здѣсь отклоненія при самыхъ низкихъ и самыхъ высокихъ тонахъ указываютъ на извѣстныя границы, за предѣлами которыхъ уже не имѣеть силы эта пропорціональность. Достойно замѣчанія то, что это приблизительно тѣ же самыя границы, за предѣлами которыхъ станов-

вится также менѣе надежнымъ воспріятіе музыкальныхъ интерваловъ.

Какъ мы видѣли, понятіе разностнаго порога, или при методѣ интерваловъ заступающее его понятіе разстоянія ощущеній безъ дальнѣйшихъ разсужденій можетъ быть перенесено изъ области силь ощущенія на область качествъ тоновъ, гдѣ, какъ и тамъ, дѣло идетъ именно о строго одномѣрной непрерывности ощущеній. Аналогично тому, и понятіе порога раздраженія, вмѣстѣ съ представляющимися по данному поводу видоизмѣненіями, имѣть свое значеніе при ощущеніяхъ тоновъ. Особенность формы раздраженія въ данномъ случаѣ приводить къ тому, что это понятіе можетъ примѣняться въ двоякомъ смыслѣ. Во-первыхъ, подъ нимъ можно понимать тѣ абсолютныя числа тоновыхъ колебаній, за предѣлами которыхъ ощущеніе тона не имѣть уже мѣста; и, во-вторыхъ, какъ такое понятіе порога, можно разсматривать то время, въ теченіе котораго долженъ воздѣйствовать какой-либо тонъ, слѣдовательно—такъ какъ это время пропорціонально числу воздействиующихъ колебаній — то число колебаній, которое необходимо для полученія опредѣленного ощущенія. Первое изъ этихъ понятій снова приводить къ двумъ противоположнымъ величинамъ. Назовемъ ихъ обоими порогами высоты тоновъ, нижній, порогъ самаго низкаго, и верхній — порогъ самого высокаго изъ слышимыхъ тоновъ. Второй видъ порога, временной порогъ, въ противоположность только что упомянутому, является особыеннымъ для всякаго тона: онъ соотвѣтствуетъ числу колебаній, при которомъ эти послѣднія даютъ качество тона.

Чтобы опредѣлить пороги высоты тона или нижнюю и верхнюю границу колебаній, до которыхъ эти послѣднія еще ощущаются, какъ тоны,—должно прежде всего заставить дѣйствовать на ухо наивозможно простые тоны, слѣдовательно, синусоиды колебанія въ опредѣленномъ выше смыслѣ, что лучше всего достигается посредствомъ камертоновъ очень большихъ и очень малыхъ размѣровъ. Употребленіе резонантныхъ пространствъ при такихъ камертонахъ крайнихъ размѣровъ уже невозможно. Однако, у низкихъ камертоновъ верхніе добавочные тоны могутъ быть существенно ослаблены при помощи подвижныхъ гирекъ, которая приводятся къ совпаденію съ узловыми точками колеблющихся стержней. Несмотря на это, точное опредѣленіе обѣихъ границъ тона встрѣчаетъ большія трудности, отчасти вслѣдствіе

весьма незначительной интенсивности приближающихся къ порогу тоновъ, отчасти вслѣдствіе возрастающей при самыхъ низкихъ и самыхъ высокихъ тонахъ неточности въ ощущеніи интерваловъ, которая при низкихъ тонахъ можетъ благопріятствовать смышенію ихъ съ верхними добавочными тонами. Въ качествѣ искорѣнія образомъ установленной нижней границы можетъ считаться тонъ приблизительно въ 12, въ качествѣ верхней—тонъ приблизительно въ 50.000 двойныхъ колебаній въ сек. Однако, различные наблюдали относительно самого низкаго тона колеблются между 8 и 24—30, относительно самого высокаго приблизительно между 20.000 и 60.000. Отчасти эти противорѣчія могутъ основываться на индивидуальныхъ различіяхъ наблюдателей. Именно, упадокъ остроты слуха въ болѣе преклонномъ возрастѣ, повидимому, сказывается также въ томъ, что самый низкій тонъ поднимается, и самый высокій понижается¹⁾.

Въ противоположность этимъ обоимъ порогамъ высоты тона, временной порогъ или то наименьшее число колебаній, при которомъ эти послѣднія принимаютъ характеръ тона, является особою величиной для всякаго отдѣльного тона, и съ самого начала слѣдуетъ ожидать, что величина эта будетъ измѣняться вмѣстѣ со скоростью колебаній. Предѣльная опредѣленія этого рода могутъ быть выполнены двоякимъ образомъ. Или дѣлаются такъ, что колебанія камертона воздѣйствуютъ на ухо только въ теченіе точно измѣримаго времени²⁾, или же производятся объективно воздушные толчки, которые дѣлятся только въ теченіе очень короткаго времени³⁾. Эти опыты, выполненные по различнымъ методамъ Exner'омъ, Pfandler'омъ, Kohlrausch'омъ и др., одинаково показали, что при благопріятныхъ обстоятельствахъ было достаточно двухъ колебаній для получения характера тона въ общемъ; тогда какъ для того, чтобы можно было надежно опре-

¹⁾ Оп. по вопросу о самыхъ низкихъ и самыхъ высокихъ тонахъ обсужденіе между А. Арипп'омъ, Melde, и R. Koenig въ Wiedemanns Annalen der Physik, т. 61, стр. 760; т. 64, стр. 409; т. 65, стр. 645; т. 67, стр. 222, 781, и т. 68, стр. 99. 869 (1897 до 1899); къ этому К. L. Schaefer. Die Bestimmung der unteren Hörgrenze. Zeitschr. f. Psychol., т. 21, 1901, стр. 52. Schwendt, Ueber höchste hörbare Töne. Archiv f. Ohrenheilkunde, т. 49, 1900, стр. 1. Объ индивидуальныхъ различіяхъ F. Bezzold, Ueber die funktionelle Prüfung des menschlichen Gehörganges. 1897, стр. 203 и сл.

²⁾ Exner, Pflügers Archiv, т. 13, стр. 228. R. Schulze, Versuche aus dem Leipzig's Laboratorium (этот трудъ, 4 изд., стр. 451).

³⁾ Pfandler. Sitzungsber. der Wiener Akad. 2. Abth., т. 76, стр. 561. W. Kohlrausch, Wiedemanns Annalen, т. 10 стр. 1. Abraham и Brühl, Zeitschr. f. Psychol. т. 18, стр. 177.

дѣлить высоту тона, требуется гораздо большее число, въ среднемъ около 16 колебаній. Однако, если продолжить наблюденія въ теченіе болѣе долгаго времени, какъ это имѣло мѣсто въ опытахъ R. Schulze, то оказывается, что именно величина послѣдняго числа въ высокой степени зависитъ отъ упражненія, и что при максимальномъ упражненіи число колебаній, необходимое для восприятія характера тона вообще въ большинствѣ случаевъ совпадаетъ съ числомъ колебаній, необходимыхъ для разпознаванія высоты тона.

Для изслѣдованія разностной чувствительности къ тонамъ желательно примѣнять относительно простые музыкальные

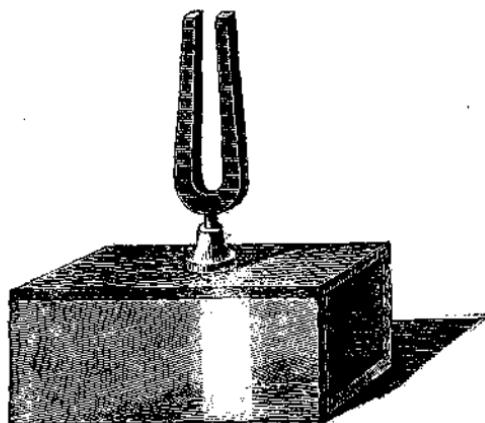


Рис. 169. Камертонъ на резонантномъ ящикѣ.

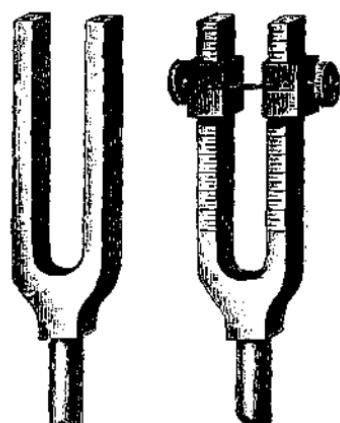


Рис. 170. Камертоны для определенія разностной чувствительности.

звуки; для этого лучше всего пользоваться такими камертонами, которые въ наивозможнѣйшей степени свободны отъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ и которые стоять въ связи съ настроеными на опредѣленный тонъ резонантными пространствами. Въ большинствѣ случаевъ для этого пользуются нарочно изготовленными для этой цѣли камертонами, которые навинчиваются прямо на соответствующей точкой ихъ тону резонантный ящикъ (рис. 169), открытый съ одной стороны. Для точныхъ опытовъ то же время необходимо, чтобы музыкальные звуки первоначально были слышны лишь спустя некоторое время послѣ прикосновенія или удара по камертону, такъ какъ лишь такие затихающіе тоны являются достаточно чистыми. При примѣненіи одного изъ методовъ минимальныхъ измѣненій для всякаго подтекущаго изслѣдованію тона требуются далѣе, два одинаково настроенныхъ камертона, изъ которыхъ одинъ, нормальный камер-

тонъ, имѣть неизмѣнныи строй, другой, камертонъ для сравненія, можетъ быть разстроенъ по отношенію къ первому путемъ перемѣщенія подвижныхъ гирекъ по раздѣленной на миллиметры скѣль (рис. 170). Для точной установки служитъ прочно при愈加шій къ одной изъ подвижныхъ гирекъ стержень, который при всякомъ положеніи долженъ точно совпадать съ нанесенной на другую гирьку чертой. Для достиженія наименьшихъ градаций при извѣстныхъ условіяхъ желательно еще придѣлать вторую подвижную гирьку, меньшихъ размѣровъ и самостоительно движущуюся. При опытахъ по методу минимальныхъ измѣненій нужно поступать затѣмъ указаннымъ въ т. I, гл. IX, 1, с. способомъ: всегда черезъ

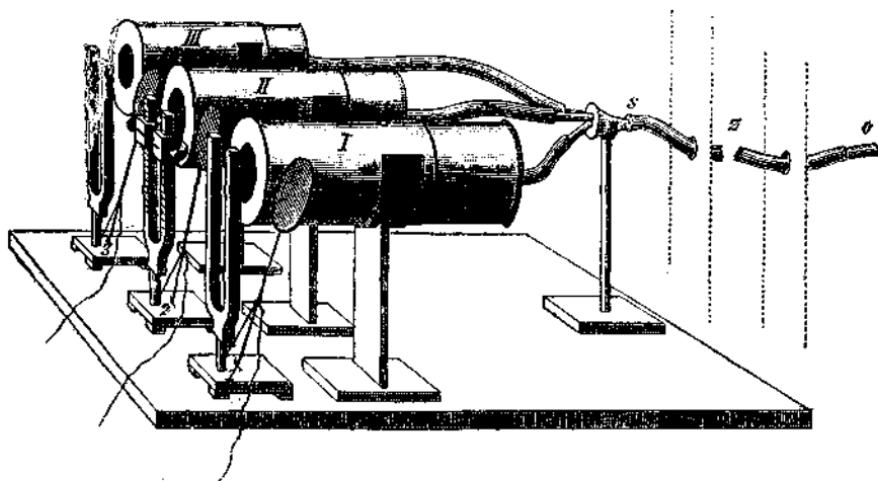


Рис. 171. Постановка опыта по методу среднихъ градаций.

равные промежутки нужно ударять послѣдовательно по камертонамъ фортепіанымъ молоточкомъ и, исходя отъ одновзвучія, отыскивать при различныхъ положеніяхъ во времени верхній и нижній разностный порогъ. Соответствующія этимъ порогамъ различія въ числѣ колебаній обоихъ камертоновъ находятся затѣмъ путемъ счета ихъ біеній при одновременномъ удареніи. Чтобы выполнить дѣленіе разстояній тоновъ по методу среднихъ градаций, устанавливаются, какъ показываетъ рис. 171, три такихъ камертона передъ резонантными трубами (I, II, III), настроеными на ихъ тона и путемъ вытягивания нескольки измѣняющими въ своеемъ строѣ. Конецъ каждой изъ этихъ трубъ переходитъ въ каучуковую кишку, которая въ S переходитъ въ одну общую кишку, проведенную въ отдаленную комнату. Въ послѣдней находится испытуемый, который вкладываетъ себѣ въ ухо конецъ кишки, заканчивающейся небольшой стеклянной трубкой e. Въ рядѣ опытовъ строй двухъ камертоновъ 1 и 3, самого низкаго и самого высокаго, оставляется постояннымъ, тогда какъ средний

2 при каждомъ опыте видоизмѣняется въ высотѣ своего тона путемъ передвиженія подвижныхъ гирекъ согласно заранѣе установленному экспериментаромъ плану. При началѣ опыта быстро ударяютъ по тремъ камертонамъ въ послѣдовательномъ порядкѣ, а затѣмъ съ точно измѣряемымъ темпомъ, каждая изъ резонантныхъ трубъ путемъ нажима на соотвѣтствующія пружины открывается на короткое точно измѣряемое время, и затѣмъ та же часть снова закрывается. Наблюденіе въ отдаленіи помѣщеніи предста-вляетъ собой ту выгоду, что испытуемый ограждается отъ всѣхъ побочныхъ шумовъ и воспринимаетъ лишь тѣ три тона, о которыхъ незадолго до получения ихъ предупреждается при помощи телеграфнаго сигнала.

Для изслѣдований, распространяющихся на очень большое число тоновъ, приходится однако обычно прибѣгать къ другимъ источникамъ музыкальныхъ звуковъ, а именно къ язычковымъ трубкамъ, которыя легко приготовить въ большомъ числѣ. Произведеніе такимъ образомъ музыкальные звуки уже не

являются приблизительно простыми, а содержать наряду съ болѣе сильнымъ основнымъ тономъ болѣе слабые верхніе добавочные тоны, обладающіе двойнымъ, 3-ымъ, 4-ымъ... числомъ колебаній пер-



Рис. 172. Резонантная труба.

ваго. Для того, чтобы анализировать такой музыкальный звукъ въ отношеніи его верхнихъ добавочныхъ тоновъ, пользуются упомянутыми выше резонаторами, одинъ изъ которыхъ представленъ на рис. 172. Для анализа верхнихъ добавочныхъ тоновъ музыкального звука съ числомъ колебаній s , необходимъ цѣлый рядъ резонаторовъ, которые въ отдѣльности настроены на числа колебаній $2s$, $3s$, $4s$... Конецъ b резонатора вводится въ ухо, конецъ a обращается къ источнику звука. Цѣлесообразнѣе всего изгото-влять эти резонаторы, именно болѣе, изъ листового цинка. Въпрочемъ, такъ какъ резонантныя пространства могутъ приходить въ соколебанія не только соотвѣтственно своему собственному тону, но и соотвѣтственно болѣе низкимъ тонамъ, къ числу верхнихъ добавочныхъ тоновъ которыхъ принадлежитъ ихъ собствен-ный тонъ,—то услышанный благодаря резонатору верхній добавочный тонъ въ общемъ лишь тогда можетъ съ полною увѣрен-ностью считаться частичнымъ тономъ анализированнаго музыкаль-наго звука, когда удается услышать его въ этомъ послѣднемъ также и безъ резонатора¹). Резонаторы служатъ слѣдовательно, не столько для окончательнаго доказательства, сколько для перваго открытия слабыхъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ, которые простымъ ухомъ обыкновенно можно услышать лишь тогда, когда

¹⁾ H. Grassmann, Wiedemanns Annalen, t. I, стр. 606.

до этого было обращено на нихъ внимание вслѣдствіе ихъ усиленія съ помощью резонатора.

Для психологическихъ изслѣдований, при которыхъ требуется большой рядъ мало различающихся музыкальныхъ звуковъ, Г. и А. Аррицъ въ своихъ измѣрителяхъ тоновъ соединили въ каждомъ отдельномъ аппаратѣ большое число настроенныхъ въ опредѣленномъ порядкѣ язычковыхъ трубокъ. Каждый аппаратъ состоитъ изъ системы металлическихъ язычковъ, которые въ отдельности могутъ приходить въ колебаніе при помощи находящихся надъ ними раздувальныхъ мѣховъ. Рис. 173 показываетъ аппаратъ въ раскрытомъ состояніи, крышка съ находящимися въ ней раздувальными мѣхами отброшена назадъ, дабы сдѣлать види-

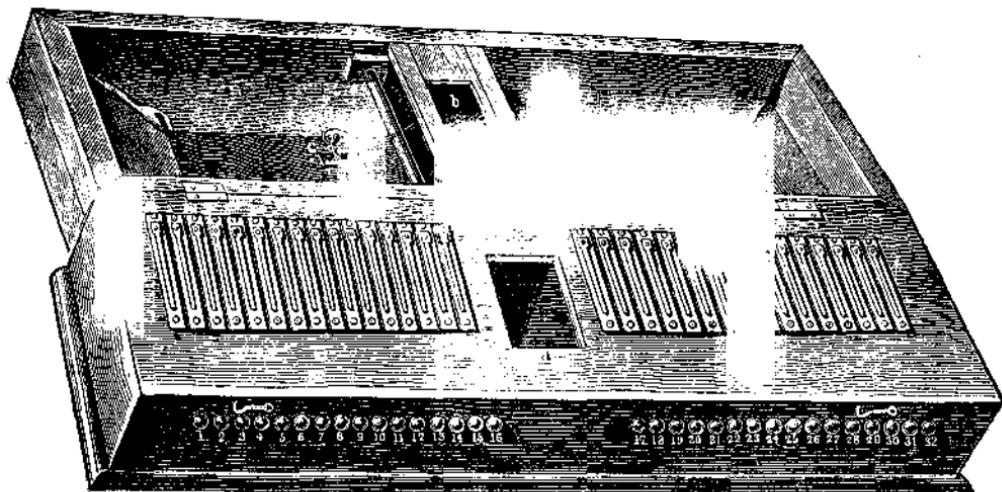


Рис. 173. Измѣритель тоновъ Аррипиа.

мымъ рядъ язычковъ. На передней стѣнкѣ находится рядъ кнопокъ (1 до 32), при помощи которыхъ можно вытянуть принадлежащіе къ отдельнымъ язычкамъ клапаны, дабы заставить звать язычки. Воздухъ доставляется при помощи раздувального стола, на который ставится весь инструментъ. Черезъ отверстіе *a* входной трубки воздухъ протекаетъ изъ раздувального стола и приподнимаетъ вверхъ клапанъ *b*, который при закрытомъ инструментѣ лежитъ непосредственно на *a*; такимъ образомъ воздухъ черезъ клапанъ притекаетъ въ находящееся надъ язычками пространство и приподнимаетъ вверхъ образующую раздувальный мѣхъ крышку инструмента. Для регулированія давленія воздуха къ крышкѣ прикрѣплена нить *c*; разъ эта послѣдняя, благодаря подниманию крышки, достаточно натянулась, она приводить въ движение рычагъ *d*, который сверху давить на клапанъ *b*, и такимъ образомъ, замыкая клапанъ, преграждаетъ доступъ воздуха. Если, въ то время, какъ раздувальный мѣхъ надъ язычками напол-

иенъ, потянуть одинъ изъ клапановъ (1 до 32), то тотчасъ же соответствующій язычекъ приходитъ въ колебаніе, такъ какъ воздухъ скользитъ по нему сверху внизъ. Для болѣе низкихъ и для среднихъ частей музыкальной скалы достаточно, при разницѣ въ 2 или 4 колебанія, одного измѣрителя тоновъ на октаву, для самыхъ же высокихъ тоновъ необходимо имѣть нѣсколько инструментовъ на октаву. А. Аррипп сдѣлалъ такие измѣрители тоновъ для различныхъ тоновъ отъ 32 до 1024 колебаній, для двухъ самыхъ низкихъ октавъ въ градаціяхъ черезъ 2, для другихъ въ градаціяхъ чрезъ 4 колебанія.

Общіе результаты опытовъ, произведенныхъ С. Лоренцомъ, изображаетъ слѣдующая таблица, которая содержитъ извлечениѳ изъ данного имъ сопоставленія найденныхъ при помощи этихъ измѣрителей тоновъ серединъ между ощущеніями¹⁾. $T : M : H$ представляетъ простыя отношенія колебаній тоновъ t, m, h ; g есть число колебаній тона, который лежалъ бы на геометрической серединѣ между t и h . Середина m' между ощущеніями вычислена указаннымъ въ т. I, гл. IX, 1, с. способомъ. Подъ m'' кромѣ того указаны величины m' , вычисленные J. L. Merkelemъ²⁾ изъ двухъ любыхъ оцѣнокъ m_1 по тому методу, какой былъ упомянутъ въ т. I, гл. IX, 1, с. Буквы P и L обозначаютъ двухъ наблюдателей, опыты которыхъ приведены въ данномъ извлечениі.

T : M : H	t : m : h	m'		m''		g
		L	P	L	P	
8 : 15 : 22	32 : 60 : 88	64		64,6		53
1 : 2 : 3	34 : 68 : 102	71		71,9		58,9
3 : 4 : 5	132 : 176 : 220	181	185	176,2	185,3	160,4
11 : 13 : 15	176 : 208 : 240	211	217	209,1	217,5	205,5
2 : 3 : 4	256 : 384 : 512	384	384	382	390,6	362,3
4 : 5 : 6	256 : 320 : 384	324	325	319,7	324,4	313,5
5 : 6 : 7	340 : 408 : 476	404	409	405,6	409,4	402,3
8 : 9 : 10	256 : 288 : 320	290	288	288,9	290	286,2
16 : 17 : 18	256 : 272 : 288	273	275	273,1	277,8	271,5
30 : 31 : 32	480 : 496 : 512	496	497	496,8	497,5	495,7
97 : 107 : 117	388 : 428 : 468	430	430	425,4	431,7	426,1
2 : 5 : 8	64 : 160 : 256	163		164,7		128
2 : 5 : 8	128 : 320 : 512	326		323,8		256
2 : 5 : 8	256 : 640 : 1024	649		647,9		512

¹⁾ С. Lorenz, оп. с. стр. 85.

²⁾ Merkele, Philos. Stud. т. 8. 1893, стр. 125.

Эти числа показывают ясно, что дѣленіе на одинаковые абсолютные промежутки является болѣе надежнымъ въ томъ случаѣ, если эти послѣдніе соотвѣтствуютъ гармоническимъ интерваламъ, но что также и при совершенно негармоническихъ рядахъ тоновъ оно выступаетъ еще ясно, причемъ средня величины оцѣнокъ всегда очень близко совпадаютъ съ ариѳметической средней и значительно удаляются отъ геометрической средней. Тотъ же самый результатъ получается при примѣненіи простыхъ звуковъ камертоновъ, такъ, какъ это изображено на рис. 171. При этомъ наблюдается также, что при опредѣлѣніи разстояній тоновъ такая оцѣнка гораздо точнѣе, нежели, напр., при опредѣлѣніи интенсивностей ощущенія, такъ что первая особенно пригодна для общей демонстраціи метода среднихъ градаций. Для этой цѣли я далъ слѣдѣть два ряда, каждый изъ четырехъ камертоновъ на резонантныхъ ящикахъ. Камертоны эти даются изображеннымъ на рис. 167 и 168 отношенія топовъ и наряду съ ариѳметическимъ, содержать также и геометрический средній тонъ (*a* и *g*). Если заставить затѣмъ послѣдовательно звучать ряды тоновъ *tah* и *tgh*, то въ обоихъ случаяхъ, идетъ ли дѣло о гармоническомъ или о негармоническомъ рядѣ тоновъ, «сплошь» оцѣнивается, какъ середина разстоянія тоновъ *th*¹⁾. Равнымъ образомъ и по методу вѣрныхъ и ложныхъ случаевъ получены такие результаты, которые, повидимому, указываютъ на постоянство абсолютного разностного порога при различныхъ высотахъ тона. Однако, предпринятые въ этомъ направленіи опыты М. Мейега слишкомъ малы по числу и методологически слишкомъ несовершены, чтобы изъ нихъ можно было съ увѣренностью сдѣлать этотъ выводъ²⁾.

¹⁾ Относительно некоторыхъ сдѣланныхъ С. Штимпфомъ выражений (*Zeitschrift für Psychologie*, т. I, стр. 419; т. 2, стр. 266 и сл.) ср. критическая замѣтка *Philos. Stud.* т. 6, 1891, стр. 606; т. 7, 1892; стр. 296, и сл.

²⁾ М. Мейег. (*Zeitschrift für Psychologie*, т. 16, стр. 356), производилъ опыты съ 6-наблюдателями, причемъ опыты эти распредѣлялись такъ, что на отдельного наблюдателя приходится самое большое 22 и, самое меньшее, 9 опытовъ. Онъ давалъ тоны такимъ образомъ, что при случаѣ повторять тотъ же самый тонъ послѣдовательно вѣсколько разъ, если того желалъ наблюдатель. Опыты надъ этими 6 наблюдателями М. Мейег соединилъ затѣмъ въ среднія величины съ опытами, полученными проф. Штимпфомъ, и обнимающими каждый 30—36 одиничныхъ наблюдений. Такъ какъ въ этомъ приемѣ соединяется почти все, чего слѣдуетъ избѣгать при методѣ вѣрныхъ и ложныхъ случаевъ, если послѣдній долженъ дать пригодные результаты,—то результатами этого приема едва-ли можно пользоваться (ср. выше т. I, гл. IX, 1, *c*). Противъ метода минимальныхъ измѣнений М. Мейег возражаетъ, что связанныя съ ожиданіемъ ошибки играютъ при немъ значительную роль; возможно также, что наблюдатель станетъ-де считать отдельные постепенные измѣнения и затѣмъ станетъ сообразовать свое сужденіе съ числомъ этихъ измѣнений. Что касается первого, то легко можно убѣдиться, въ томъ, что ошибки отъ ожиданія, которая при достаточномъ упражненіи и тщательномъ веденіи опыта можетъ быть избѣгнута безъ особаго труда, именно при сравненіи высотъ тоновъ играетъ совершенно ничтожную роль, благодаря относительно большой увѣренности оцѣнки, подобно тому,

Благодаря тому значению, какое, какъ это показываетъ переходъ линіи тоновъ въ скалу тоновъ, музыкальные интервалы имѣютъ для восприятія тоновъ, въ области тоновъ, въ концѣ концовъ, возникаетъ еще специфическая проблема разностной чувствительности, для каковой проблемы въ другихъ областяхъ ощущенія нѣтъ ничего аналогичнаго; именно можно поставить вопросъ, каковъ при опредѣленномъ интервалѣ разностный порогъ по отношенію къ отклоненіямъ высотъ тона отъ данного интервала. И эта разностная чувствительность къ интерваламъ, въ свою очередь, можетъ быть опредѣлена только для послѣдовательныхъ тоновъ, такъ какъ при созвучіяхъ обнаруживаются въ качествѣ непрямыхъ признаковъ непосредственная явленія консонанса, а при отклоненіи отъ правильнаго интервала—бенія. Кроме того, эти наблюденія, само собою понятно, возможны лишь по отношенію къ музыкально одареннымъ людямъ, т. е. по отношенію къ такимъ, которые, буде имъ даны интервалы, какъ октава, квинта, терція и т. д., обладаютъ достаточнымъ музыкальнымъ слухомъ и памятью, чтобы ихъ удерживать и распознавать, по крайней мѣрѣ, въ теченіе опыта. Если произвести опыты при этой предпосылкѣ, то получается выводъ, что въ общемъ разностная чувствительность къ интерваламъ идетъ нога въ ногу съ простотой отношений между тонами. Это показываютъ слѣдующія цифры, полученные J. Schischmanowымъ¹) для обоихъ пороговъ, при издаваемыхъ камертонами звукахъ средней высоты (между 256 и 512 колебаніями):

	Октава.	Квинта.	Кварта.	Б. секста.	Б. терція.
Нижний порогъ . .	0,164	0,253	0,262	0,345	0,326
Верхний " . .	0,276	0,414	0,577	0,659	0,644
	М. терція.	Б. секунда.	М. секста.	М. септима.	Б. септима.
Нижний " . .	0,392	0,399	0,498	0,501	0,619
Верхний " . .	0,822	0,697	0,846	0,854	0,104

При этомъ, понятно, музыкальный опытъ сказался гораздо сильнѣе, чѣмъ при опредѣленіи разностной чувствительности для однозвучія. Равнымъ образомъ, какъ это наблюдалъ уже Регуэг¹⁾, въ послѣдовательности именно среднихъ интерваловъ приведенного выше ряда имѣли мѣсто индивидуальная различія. Точнѣе всего опредѣляется точка равенства, которая при измѣненіи раздраженій по методу минимальныхъ различій, съ точностью, возможной при избранной величинѣ ступеней, совпадаетъ въ отдельныхъ наблюденіяхъ съ дѣйствительной точкой равенства.

ись и при сравненіи интенсивностей света (т. I, гл. IX, 3, б.). Опасность, что наблюдатель, выѣсто того, чтобы сравнивать вообще ощущенія, станетъ счи-
тать опыты, можно, конечно, избѣгнуть лишь въ томъ случаѣ, если можно положиться на честность и добросовѣшность наблюдателей,—предпосылка, которая, естественно, должна быть выполнена при всякомъ методѣ.

¹⁾ Schischmanow, Philos. Stud. т. 5, 1889, стр. 558 и сл.

²⁾ Preyer. Die Grenzen der Tonwahrnehmung, стр. 38 и сл.

Это показываетъ слѣдующій ходъ отдѣльного опыта, въ которомъ t обозначаетъ для октавы въ 256 и 512 колебаній разли-
чие (въ числѣ колебаній) чуть замѣтно низшаго тона, h обозна-
чаетъ различіе чуть замѣтно высшаго тона и g обозначаетъ раз-
личіе тона, кажущагося одинаковымъ, если подвижныя гирьки
сравниваемаго камертону передвигались на 1 мил. При VJ , для
элиминациіи временнѣй ошибки, удары производились первона-
чально по сравниваемому камертону, при JV первонациально
ударяли по нормальному камертону, при u тонъ понижался, при
 o повышался

V Jo				J Vo			
t	g	h	g	t	g	h	g
0,655	0,333	0,453	0,200	0,333	0,333	0,200	0,200
0,332	0,332	0,199	0,199	0,334	0	0,200	0
0,333	0	0,200	0	0,332	0	0,199	0

V Ju				J Vu			
h	g	t	g	h	g	t	g
0,435	0	0,335	0,335	0,451	0,198	0,909	0,332
0,200	0	0,333	0	0,200	0	0,333	0
0,198	0	0,330	0	0,198	0	0,330	0

Указанныя выше среднія числа получены изъ трехъ каж-
дыхъ такихъ рядовъ опытовъ. Верхніе пороги, какъ это видно,
повсюду гораздо большие, нежели нижніе, въ противоположность
разстройствамъ однозвучія (стр. 96—97), где оба порога приблизи-
тельно равны другъ другу. Замѣтнѣе всего это различіе у ма-
лой терціи. Въ то же время, различія пороговъ сплошь больше
у обладающихъ музыкальнымъ опытомъ, чѣмъ у необладающихъ
имъ (ср. Sch. и K. въ таблицахъ Sch.—приведенные величины взяты
изъ опытовъ первого). Приведенные опыты позволяютъ ясно
распознать то предпочтеніе, какимъ пользуются по сравненію съ
какими угодно другими промежутками тоновъ музыкальные ин-
тервалы въ силу природныхъ задатковъ нашего чувства слуха;
это видно уже изъ того, что указанная послѣдовательность ин-
терваловъ прежде всего выступаетъ также и у лицъ, необла-

днюющихъ специальнымъ музикальнымъ опытомъ, но въ музикальномъ отношении нормально одаренныхъ. Съ не меньшей ясностью вытекаетъ изъ этихъ опытовъ, что непосредственно они не являются сравнимыми съ наблюдениями надъ разностной чувствительностью по отношенію къ высотамъ тоновъ. Послѣднія наблюденія повсюду касаются непосредственного сравненія ощущеній, а опыты надъ чувствительностью къ интерваламъ по своей сущности суть опыты надъ памятью, и степень тонкости, такъ называемаго, „чувства интерваловъ“ зависитъ поистому съ одной стороны, конечно, отъ естественного предпочтенія музикальныхъ интерваловъ, съ другой-же стороны существенно зависить отъ памяти тоновъ. Это обнаруживается уже въ томъ, что если наблюдатели не обладаютъ хорошимъ музикальнымъ опытомъ, то передъ началомъ всякаго ряда опытовъ имъ приходится по возможности по чѣмъльку разъ задавать подлежащей изслѣдованию интервалъ, буде они вообще должны выполнить поставленную задачу¹⁾. Еще очевиднѣе указываютъ на это влияние упражненія и памяти тѣ наблюденія, какія произвели Stumpf и Meuer надъ цѣлымъ рядомъ музыкантовъ²⁾. При этихъ опытахъ вмѣстѣ съ тѣмъ сравнивались полученные при послѣдовательныхъ тонахъ интервалы съ соответствующими созвучіями. При этомъ обнаружилось, что точность восприятія интерваловъ при послѣдовательной смѣнѣ тоновъ значительно больше, нежели при созвучіи, и что при простыхъ звукахъ камертоновъ она больше, нежели при богатыхъ верхними добавочными тонами музикальныхъ звукахъ. Этотъ фактъ опровергаетъ иногда высказываемое утвержденіе, которое и безъ того представляется весьма невѣроятнымъ въ виду точности сравненія интерваловъ издаваемыхъ камертонами звуковъ, — утвержденіе, будто интервалы тоновъ, свободныхъ отъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ, могутъ

¹⁾ Stumpf и Meuer порицаютъ, что Schischmanow при своихъ опытахъ предварительно задавалъ музикально чистый интервалъ и старался запечатлѣть его у наблюдателей. Этимъ „главная цѣль изслѣдованія съ самаго начала была уничтожена“! (Zeitschrift für Psychologie, т. 18, стр. 378). Это замѣчаніе, повидимому, покойится на игнорировании именно того факта, что всѣ эти опыты съ интервалами суть опыты надъ памятью. Если Stumpf и Meuer г. производили подобные опыты надъ опытными музыкантами, то они могли, разумѣется, обойтись безъ предшествующаго задаванія интервала, такъ какъ въ памяти этихъ лицъ вслѣдствіе самъ по себѣ такъ прочно уже запечатлѣлся, что его повтореніе было бы излишнимъ, но, естественно, также и безвреднымъ: повтореніе интервала не внесло бы ничего существенного въ наличную практику. Но такъ какъ квинта, квarta, терція и т. д. не суть прирожденныхъ представлений, то тому, кто самъ не является музыкантомъ, необходимо, само собою разумѣется, для того, чтобы онъ вообще могъ сравнивать, сообщить напередъ объектъ сравненія, чтобы поставить его чѣмкотоимъ образомъ въ такое положеніе, въ какомъ уже самъ собой находится музыкантъ.

²⁾ Stumpf и Meuer. Massbestimmungen über die Reinheit consonanter Intervalle. Zeitschrift für Psychologie, т. 18, стр. 322 и сл. Напечатано также въ Stumpfs Beiträgen zur Akustik und Musikwissenschaft, Heft 2, 1898, стр. 84 и сл.

вообще распознаваться только благодаря ассоциаций съ музыкальными звуками, богатыми верхними добавочными тонами¹⁾.

Далѣе оказалось, какъ въ опытахъ Schischmanow'a, что верхній разностный порогъ былъ значительно больше, нежели нижній, что, слѣдовательно, увеличеніе интервала переносится легче, нежели уменьшеніе. Но при этомъ получился отличающейся отъ прежнихъ результатовъ Preyer'a и Schischmanow'a результа, что разностная чувствительность къ различнымъ интерваламъ, повидимому, была почти одинаковой, за исключеніемъ октавы, которая давала самая неблагопріятныя отношенія. Но эти опыты не доказываютъ, разумѣется, собственного сравненія пороговъ при отдѣльныхъ интервалахъ, и своеобразный пріемъ, представляющій собой довольно неправильную комбинацію между различными методами минимальныхъ различій, вообще встрѣчаетъ довольно серьезныя методологическія возраженія. Тѣмъ не менѣе легко, повидимому, объяснить тотъ результатъ, что у очень опытныхъ музыкантовъ разностные пороги все болѣе и болѣе сравниваются, и октава является относительно наименѣе благопріятствующимъ со стороны упражненія интерваломъ. Но вмѣстѣ съ тѣмъ результатъ этотъ, повидимому, является также доказательствомъ въ пользу указанного выше положенія, что опыты съ интервалами присущъ характеръ опытовъ надъ памятью. Музыкантъ, непрестанно имѣющій дѣло съ различными музыкальными интервалами, скоро достигнетъ приблизительно одинаковой практики по отношенію къ лежащимъ въ предѣлахъ октавы интерваламъ. По отношенію къ октавѣ вліяніе упражненія будетъ менѣе значительнымъ, такъ какъ тѣ болѣе тѣсные интервалы обладаютъ, по частотѣ примѣненія ихъ въ музыкѣ, болѣе благопріятными шансами для упражненія памяти. У музыкантовъ Stumpf'a, поэтому, предѣльный случай долженъ быть приблизительно достигнутъ тамъ, гдѣ изъ обоихъ факторовъ разностной чувствительности къ интерваламъ, естественного предпочтенія гармоническихъ отношеній тоновъ и упражненія памяти,— второй достигъ рѣшительного преобладанія.

Вопросъ о верхнемъ и нижнемъ порогѣ тоновъ виситъ въ воздухѣ со времени произведеній сообща Preyer'омъ и Georg'омъ Arppil'омъ опытовъ, въ которыхъ эти изслѣдователи опредѣлили нижнюю границу тоновъ въ 16, верхнюю приблизительно въ 40.000 двойныхъ колебаній въ сек.²⁾ Anton Arppil, сынъ G. Arppil, точно также одаренный необычайно тонкимъ слухомъ акустикъ, полагалъ на основаніи опытовъ, произведенныхъ имъ на камертонахъ, имъ же самимъ изготовленныхъ, и на тальтоновскихъ трубочкахъ, настроенныхъ на самые высокіе тоны, что границу необходимо отодвинуть значительно дальше

¹⁾ G. E. Müller, Zur Grundlegung der Psychophysik, стр. 285.

²⁾ Preyer, Die Grenzen der Tonwahrnehmung. 1876. Akustische Untersuchungen. 1879, стр. 1 и сл.

и ту и другую сторону: внизъ до области въ 8, вверхъ до области въ 60.000 колебаний въ секунду. Но такъ какъ при определеніи высотъ тоновъ онъ по существу полагался только на свой слухъ, то скоро со многихъ сторонъ стали высказываться сомнѣнія противъ этихъ данныхъ, тѣмъ болѣе, что различіе интерваловъ при самыхъ низкихъ, какъ и при самыхъ высокихъ тонахъ становится весьма ненадежнымъ. Съ полнымъ правомъ требовали въ обоихъ случаяхъ объективнаго доказательства, что примѣнявшіеся производители тоновъ дѣйствительно даютъ надлежащий тонъ, а не даютъ при самыхъ низкихъ тонахъ болѣе высокій (верхній добавочный тонъ или при пользованіи дифференціальными тонами промежуточный тонъ), при самыхъ высокихъ — болѣе низкій тонъ. Дѣйствительно, именно Melde и R. Koenig полагали, что для самыхъ высокихъ тоновъ изъ указанныхъ А. Аррипломъ они могутъ доказать послѣднее. Въ противоположность этому, K. L. Schäfer на основаніи наблюденія надъ интермиссіонными тонами, которые возникаютъ благодаря правильнымъ прерываніямъ какого-либо другого тона, рѣшительно снова обозначаетъ въ качествѣ нижней границы 16 колебаний¹). Для изслѣдованія нижней границы тоновъ А. Аррипл устроилъ, далѣе, въ новѣйшее время проволочные камертоны изъ толстой стальной проволоки, которые нагружены крѣпко припаянными латунными гирьками. Полный рядъ этихъ камертоновъ охватываетъ въ промежуткахъ въ два колебанія тоны отъ 8 до 24 колебаний. Если начать съ самаго высокаго изъ двухъ камертоновъ, то, при положеніи камертона близко передъ ухомъ, тоны могутъ быть очень ясно воспринимаемы. При нахожденіи къ болѣе медленнымъ колебаніямъ тонъ становится одновременно болѣе тихимъ и болѣе низкимъ, и въ большинствѣ случаевъ еще при 14 колебаніяхъ можно очень ясно различать тонъ, какъ болѣе низкій по сравненію съ предшествующими. Если спуститься еще дальше, до 12 и 10 колебаний, то хотя мы имѣемъ еще ощущеніе тона, но этотъ послѣдній въ своей высотѣ остается неопределеннымъ²).

¹⁾ K. L. Schäfer, Zeitschrift für Psychologie, т. 21, стр. 161. Я самъ уже давно думалъ на основаніи двухъ при разстройствѣ одновременно надуваемыхъ губныхъ трубокъ, что нижнюю границу тона можно установить на 8 колебаніяхъ (настоящей трудъ I, 1874, стр. 362). На основаніи же того, что мы теперь знаемъ о ближайшихъ условіяхъ такихъ точковыхъ тоновъ, я думаю, слѣдуетъ принять, что при этомъ было слышанъ упоминаемый ниже «промежуточный тонъ». Смѣщеніе это могло встрѣтить себѣ благоприятную почту въ томъ, что точковые тоны, именно при низкихъ тонахъ, не только плохо определяются по своей высотѣ, но и производятъ обыкновенно впечатлѣніе болѣе низкихъ тоновъ, нежели одинаково высокіе непрерывные тоны.

²⁾ Девять опытныхъ въ различеніи высотъ тоновъ наблюдателей, надъ которыми производились эти опыты, почти вполнѣ были согласны въ этомъ отношеніи въ своихъ показаніяхъ. Пятеро изъ нихъ еще при 8 колебаніяхъ имѣли не могущее быть квалифицированнымъ въ своей высотѣ ощущеніе тона; некоторые оцѣнивали эти самые низкие тоны вѣсколько выше, нежели тонъ въ 14 колебаний.

Къ подобнымъ же результатамъ пришелъ F. Bezold къ опытахъ съ непрерывнымъ рядомъ тоновъ, полученнымъ отъ устроенныхъ Edelmann'омъ камертоновъ¹⁾). Благодаря непрерывно воспринимаемому понижению тона при этомъ опыте, повидимому, исключено смѣщеніе съ верхними добавочными тонами; при тонкихъ проволочныхъ камертонахъ эти послѣдніе, вѣроятно, слишкомъ слабы, чтобы быть слышимыми. Поэтому, слѣдуетъ, конечно, допустить, что нижняя граница слуха опускается еще нѣсколько ниже 16 колебаній. Но, вѣроятно, индивидуальная различія здѣсь не значительны. Подобнымъ же образомъ и приводившіяся неоднократно въ возраженіе A. Arripl'u числа, выражающія границу самыхъ высокихъ слышимыхъ тоновъ, въ общемъ, конечно, взяты слишкомъ низко. Если небольшиe, изготовленные A. Arripl'омъ камертоны отъ 16.000 до будто бы 60.000 колебаній снабдить на ихъ свободныхъ концахъ наклееннымъ пробковымъ листкомъ и затѣмъ сильно провести по нимъ влажной стеклянной палочкой, то нерѣдко удается ясно прослѣдить по интенсивности все болѣе и болѣе понижающіеся и по высотѣ все болѣе и болѣе повышающіеся тоны вплоть до камертона, дающаго будто бы приблизительно около 50.000 колебаній. Самые высокіе и самые тихіе изъ этихъ тоновъ лучше всего можно воспринимать на нѣкоторомъ разстояніи при вообще абсолютной тишинѣ. Но, конечно, чувство интерваловъ въ этой области настолько ненадежно, что приходится подвергнуть сомнѣнію возможность абсолютного опредѣленія высоты. Все же, непрестанное повышеніе тона, которое мы воспринимаемъ начиная съ ясно опредѣлимой въ высотѣ своего тона границы, говоритъ въ пользу очень высокаго положенія этихъ тоновъ. То же самое показываетъ сравненіе аналогичнаго небольшимъ камертонамъ ряда гальтоновскихъ трубокъ. Къ тому же самому результату привели также и опыты A. Schwendta, при которыхъ объективныя числа колебаній опредѣлялись посредствомъ Kundt'овскихъ пылевыхъ фігуръ. Этотъ наблюдатель, который раньше въ опытахъ, выполненныхъ имъ при содѣйствіи и съ аппаратами R. Knig'a, самъ нашелъ цифры Arripl'a слишкомъ высокими²⁾ въ позднѣйшихъ, выполненныхъ вмѣстѣ съ A. Edelmann'омъ, наблюденіяхъ, нашелъ у звуковыхъ палочекъ и камертоновъ верхнюю границу у c^2 , у гальтоновскихъ трубокъ у d^2 до fis^3 , слѣдовательно, приблизительно на двѣ октавы выше, нежели самый высокій употребляющійся въ музыкѣ тонъ (c^5), и поэтому съ числомъ колебаній отъ 37.000—48.000. Посредствомъ Kundt'овскихъ пылевыхъ фігуръ уже König' былъ въ состояніи дать уже неслышимые тоны вплоть до 90.000 колебаній, Edelmann таковые же до 106.000 колебаній (e^{10})³⁾. Впрочемъ, при этой верх-

¹⁾ F. Bezold, Ueber die funktionelle Prüfung des menschlichen Gehörorgans. 1897, стр. 230.

²⁾ Pfliger's Archiv, т. 75, 1899, стр. 346. Ср. также R. König, Wiemann's Ann. т. 69, 1899, стр. 626.

³⁾ A. Schwendt, Archiv für Ohrenheilkunde, т. 49, 1900, стр. 1.

ней границъ обнаруживаются, конечно, еще большія индивидуальная разнотія, нежели при нижней, такъ какъ въ болѣе преклонномъ возрастѣ граница эта сдвигается ниже. Но въ цѣломъ все эти результаты снова весьма близко подходятъ къ Аппен'овскимъ опредѣленіямъ границъ, именно къ первоначальнымъ опредѣленіямъ Г. Арицп'а.

Большее согласіе, нежели относительно данныхъ обь обоихъ порогахъ высоты, наблюдается относительно данныхъ о временныхъ порогахъ, гдѣ можно считать установленнымъ тотъ результатъ, что временной порогъ ощущенія тона, по крайней мѣрѣ, при тонахъ средней высоты, находится на 2 колебаніяхъ, и что болѣе точное узнаваніе высоты тона, начинаясь съ 16 колебаній, съ возрастающимъ упражненіемъ совпадаетъ съ той же самой величиной. Въ опытахъ, произведенныхъ К. Schulze вмѣстѣ съ обладающимъ музыкальнымъ опытомъ наблюдателемъ (проф. Кюльпе), указанная граница въ 2 колебанія, повидимому, не являлась послѣдней вообще достичимой границей. Однако, различія здѣсь, вѣроятно падаютъ на счетъ отраженія звуковыхъ волнъ въ приводящей трубкѣ, которое могло при случаѣ удлинить действительную продолжительность звука на нѣсколько тысячныхъ долей секунды. Опыты производились именно такимъ образомъ, что тонъ камертона проводился изъ поставленной передъ послѣднимъ резонантной трубки (рис. 171) посредствомъ проведенной подъ поломъ каучуковой трубки въ отдаленную комнату къ уху наблюдателя. Вмѣстѣ съ тѣмъ время воздействиія тона могло точно регулироваться посредствомъ тяжелаго маятника, который открывалъ и тотчасъ же снова закрывалъ вѣланый въ каучуковую трубку подвижной клапанъ. Воспринятая высота тона передавалась путемъ воспроизведенія тона голосомъ черезъ телефонъ экспериментатору. Подъ рубрикой высота тона въ послѣдующей таблицѣ указанъ воздействиій тонъ соотвѣтственно числу его колебаній, воспринятый тонъ указанъ посредствомъ поставленнаго впереди буквеннаго обозначенія. Тамъ, гдѣ этотъ послѣдний лежитъ выше объективнаго тона, это указано посредствомъ добавленнаго +. Числа I, II и III обозначаютъ послѣдовательные періоды опыта. Изъ полученныхъ непосредственно изъ опыта чиселъ предпослѣдняго столбца, получены исправленныя величины послѣдняго столбца, при чемъ приняты во вниманіе ариѳметическая средня ошибокъ, связанныхъ съ наблюденіемъ и подсчетомъ.

Высота тона.	Продолжительность въ сек.	Число колебаній.	Исправ. величины.
I. G + 100	0,05	5	5,5—5,7
I. b + 240	0,025	6	6,6—6,8
I. f + 360	0,01	3,6	4,0—4,1
II. C 64	0,05	3,2	3,5—3,6
	0,01	2,88	3,2—3,3
III. d 288	0,025	1,6	1,8
	0,014	1,65	1,8—1,9
III. C + 64			
III. B + 117,5	0,008	1,5	1,6—1,7
III. fis + 187			

Въ качествѣ третьаго вида порога можно, наконецъ, при чувствѣ слуха различать еще порогъ измѣненій. Въ виду того обстоятельства, что качества тона образуютъ однотипную систему, этотъ порогъ обладаетъ аналогичнымъ значеніемъ, какъ и соответствующее понятіе порога для измѣненій интенсивности (т. I, гл. IX, с.). Вмѣстѣ съ тѣмъ тоны, благодаря легкости полученія объективно измѣримыхъ медленныхъ измѣненій тоновъ, образуютъ сравнительно благопріятную область для этихъ наблюдений. L. W. Stern пользовался при этихъ наблюденіяхъ „аппаратомъ для измѣненія тоновъ“, который состоялъ изъ бутылки, въ нижней своей части наполненной ртутью и соединенной посредствомъ трубки съ другимъ сосудомъ. Эта бутылка издавала тонъ, когда черезъ ея горлышко вдували при помощи раздувальныхъ мѣховъ струю воздуха. Трубка кромѣ того была соединена внизу съ наполненнымъ ртутью нагнетательнымъ цилиндромъ, изъ которого ртуть посредствомъ колбѣччатой рукоятки могла перегоняться въ сосуды или удаляться изъ нихъ съ определенной скоростью, подлежащей измѣренію съ помощью метронома. Большой сообщающейся сосудъ имѣлъ при этомъ главнымъ образомъ ту цѣль, чтобы замедлять и цѣлесообразно регулировать скорость подъема и паденія жидкости въ звучащей бутылкѣ. Размѣры измѣненія колебались въ опытахъ Stern'a между $\frac{1}{2}$ и 2 колебаніями, продолжительность измѣненія между 2 и 4 секундами. При этомъ оказалось, что въ предѣлахъ этихъ границъ въ цѣломъ различіе непрерывныхъ измѣненій было болѣе тонкимъ, нежели различіе прерывистыхъ, т. е. двухъ, раздѣленныхъ паузой тоновъ. Определеніе собственно разностного порога, т. е. той скорости, при которой замѣчается измѣненіе тона, наталкивается здесь, впрочемъ, такъ же, какъ и при интенсивностяхъ ощущенія, на затрудненія, обусловленные наблюдаемымъ всегда при такихъ непрерывныхъ измѣненіяхъ колебаніями вниманія. Вслѣдствіе этихъ, имѣющихъ быть ниже (въ отдѣлѣ V) изслѣдованными, колебаній едва возможно избѣжать того, что сравненіе также и здесь, все же, становится сравненіемъ между раздѣльными ощущеніями: сперва апперципируютъ тонъ въ какой-либо данный моментъ, а затѣмъ послѣ некоторой паузы, во время которой внимание становится разсѣяннымъ, въ другой моментъ. Но то, что при этомъ воспринимается, есть, очевидно, собственно не измѣненіе, а некоторая двойственность содержаній сознанія, различія которыхъ, естественно, зависятъ отъ скорости измѣненія и отъ способности воспринимать это послѣднее, и не отъ однихъ только этихъ факторовъ, а кромѣ того, отъ очень сложныхъ условій движенія вниманія. Но если съ трудомъ удается умножить этотъ послѣдний моментъ, и поэтому собственно определеніе пороговъ оказывается здесь невозможнымъ, то, все же, именно потому эти опыты съ измѣненіемъ, быть можетъ, обѣщаютъ интересные результаты по отношенію къ упомяну-

тымъ, не могущимъ быть при нихъ элиминированными, процес-
самъ вниманія¹⁾.

с. Біенія и комбинационные тоны.

Если два простыхъ тона, мало отличающіеся по числу колебаній, звучать одновременно, то наблюдаются перерывы музыкального звука, число которыхъ въ единицу времени точно соответствуетъ разности чиселъ колебаній обоихъ тоновъ,—какъ это при незначительныхъ различіяхъ между тонами можно доказать непосредственно субъективно путемъ счета или въ болѣе широкихъ границахъ объективно путемъ начертанія колебаній. Эти перерывы обозначаютъ, соответственно ихъ качеству при небольшихъ различіяхъ въ высотѣ тоновъ, какъ біенія. Своё физическое происхождение они имѣютъ въ интерференціи волнъ

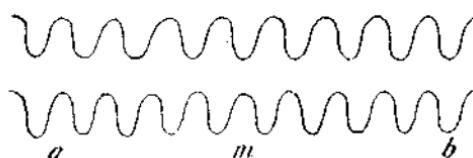


Рис. 174. Бьющіеся тоны.

тоновъ, какъ это наглядно изображаетъ рис. 174. Такъ какъ противоположные движения уничтожаютъ другъ друга и одинаково направленные движения усиливаютъ другъ друга, то, если двѣ волны возникаютъ

въ томъ же самомъ воздушномъ пространствѣ, въ тѣ периоды, когда вершина одной волны совпадаетъ съ углублениемъ другой (*m*), тоны должны ослаблять другъ друга или совсѣмъ погашать; въ другіе-же периоды, когда совпадаетъ вершина съ вершиною или углубленіе съ углублениемъ (*a* и *b*), оба тона должны усиливать другъ друга. Равнымъ образомъ, рис. 174 позволяетъ легко уразумѣть, что, если въ данное время двѣ волны различаются на цѣлое колебаніе (состоящее изъ вершины и углубленія, такъ называемое, двойное колебаніе), то также и усиленіе и ослабленіе музыкального звука должны наступать въ теченіе данного времени одинъ разъ, и что, если волны въ теченіе иѣкотораго времени протекаютъ другъ возлѣ друга, то промежутки времени между maxимумомъ и минимумомъ силы звука всегда остаются одинаково большими.

Если этотъ физический характеръ біеній въ существенномъ одинъ и тотъ же, велико ли или мало число ихъ, то ихъ психо-

¹⁾ L. W. Stern, Psychologie der Veränderungsauffassung. 1898, стр. 82. 187 и сл. Zeitschrift für Psychologie, т. 21, 1899, стр. 360; томъ 22, стр. 1 и сл.

логіческія свойства въ зависимости отъ ихъ скорости предста-
ляютъ рѣзкія различія. Различія эти можно яснѣе всего прослѣ-
дить въ томъ случаѣ, если взять два камертони одинаковой вы-
соты тоновъ, изъ которыхъ одинъ можетъ быть разстроенъ по-
средствомъ подвижныхъ гирекъ, какъ на рис. 170. Если путемъ
постепенного сдвигенія подвижныхъ гирекъ переходить отъ од-
нозвучія къ раствушенію нарушенію строя, то тѣ явленія, какія
наблюдаются при одновременномъ звучаніи обоихъ камертоновъ,
носятъ отчасти интенсивный характеръ отчасти—качественный.
По интенсивности ихъ можно раздѣлить на три главныя ста-
діи, наглядно изображаемыя кривыми на рис. 175, причемъ

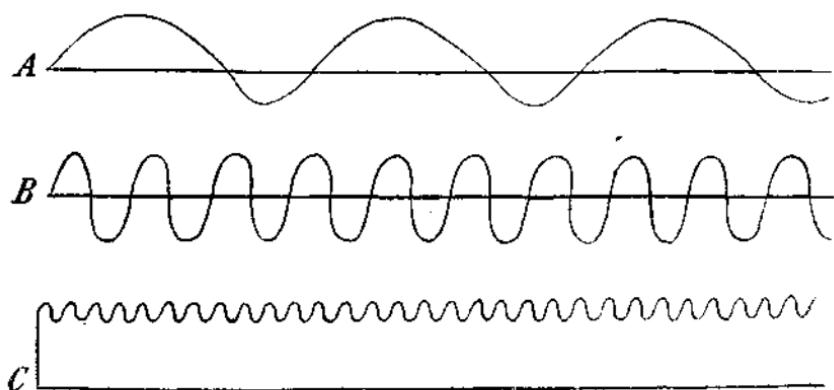


Рис. 175. Главныя стадіи біеній соотвѣтственно измѣненіямъ силы тона.

предполагается, что оба тона приблизительно одинаковой интен-
сивности. Въ первой стадіи (*A*), которая соотвѣтствуетъ наимень-
шимъ различіямъ числа колебаній, наблюдается тогда правильное,
медленное усиленіе и ослабленіе музыкального звука, при чемъ
въ серединѣ между двумя максимумами интенсивность тона въ те-
ченіе короткаго времени падаетъ до нуля, что на рис. 175 обозначено въ видѣ паденія ниже линіи абсциссе. Эта стадія охва-
тываетъ явленія собственно біеній, поскольку подъ „біеніемъ тона“ по существу понимается это усиленіе и ослабленіе. Съ
увеличениемъ біеній явленіе переходитъ затѣмъ скоро во вторую
стадію (*B*), которую мы обозначимъ соотвѣтственно ея субъек-
тивному характеру, какъ стадію тоновыхъ толчковъ. Эта ста-
дія характеризуется тѣмъ, что замѣтны только еще maxima и
minima движенія тона, первые какъ короткіе толчки, вторые, какъ
такія же паузы. Если движеніе тона достигло наибольшей ско-

ности, какая здѣсь возможна, то какъ тоновый толчекъ, такъ и пауза суть совершенно мгновенные явленія, и, смотря по высотѣ тона, получается впечатлѣніе гремящаго, трескучаго или жужжащаго шума. При дальнѣйшемъ повышеніи различій скорости возникаетъ, наконецъ, третья стадія (C). Она характеризуется тѣмъ, что паузы исчезаютъ, тогда какъ тоновые толчки остаются еще замѣтными. Но благодаря этому, послѣдніе утрачиваются теперь характеръ дѣйствительныхъ толчковъ, они являются только еще какъ чрезвычайно быстро другъ за другомъ слѣдующія сотрясенія надъ непрерывно продолжающимся музыкальнымъ звукомъ: это есть та форма біеній, какую обыкновенно обозначаютъ, какъ шероховатость музыкального звука. Предѣльная величина біеній, при которыхъ эти различныя стадіи переходятъ одна въ другую, измѣняются вмѣстѣ съ высотой тона, причемъ съ растущей высотой тона онъ передвигаются вверхъ. Однако, это, повидимому, имѣть меныше значение для первыхъ двухъ стадій, нежели для послѣдней стадіи. Въ то же время, эта послѣдовательность осложняется въ противоположномъ смыслѣ благодаря двумъ явленіямъ. Во первыхъ, коль скоро разстоянія тоновъ переходятъ въ консонантные интервалы, біенія значительно ослабляются или исчезаютъ совершенно. Но такъ какъ эти интервалы наступаютъ при тѣмъ меньшихъ различіяхъ абсолютныхъ чиселъ колебанія, чѣмъ ниже тоны, то феноменъ біенія у самыхъ низкихъ тоновъ вообще можно прослѣдить лишь до стадіи тоновыхъ толчковъ (B). Во вторыхъ, какъ мы увидимъ это ниже, при созвучіи въ общемъ образуются получающіеся отъ сложенія колебаній тоны, дифференціальные тоны, которые въ свою очередь, отчасти между собою, отчасти вмѣстѣ съ первичными тонами образуютъ біенія и тоновые толчки, а также новые дифференціальные тоны съ одинаковыми послѣдовательными явленіями. Благодаря этому, феноменъ біеній становится необыкновенно сложнымъ, а такъ какъ и эти вторичныя біенія, въ свою очередь, отступаютъ на задній планъ при консонирующихъ интервалахъ, то вслѣдствіе возрастанія, съ повышениемъ тона, тѣхъ разстояній по линіи тоновъ, которыя лежать между свободными отъ біеній точками тоновъ, сложность эта возрастаетъ вмѣстѣ съ высотой тоновъ. Наиболѣе отчетливо можно прослѣдить, поэтому, указанныя выше стадіи тамъ, где эти различные вліянія нѣкоторымъ образомъ компенсируются, слѣдовательно, въ среднихъ частяхъ музыкальной скалы, приблизительно

отъ $c^1 = 256$ до $c^2 = 512$ кол. При этомъ тоновые толчки достигаютъ своего максимума приблизительно при 30 біеніяхъ въ сек., чтобы затѣмъ перейти въ шероховатость (стадія С); эта послѣдняя, въ свою очередь, исчезаетъ приблизительно при 60; въ то же время, благодаря упомянутымъ выше біеніямъ дифференціальныхъ тоновъ, а также при музыкальныхъ звукахъ съ верхними добавочными тонами, благодаря біеніямъ этихъ послѣднихъ между собою и съ первичными тонами, сюда примѣшиваются, конечно, вторичные тоновые толчки; эти послѣдніе могутъ значительно затруднить наблюденіе феномена первичныхъ біеній. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ на этомъ основаніи извѣстные тоновые толчки безъ дальнѣйшихъ разсужденій истолковывали, какъ біенія верхнихъ добавочныхъ тоновъ, между тѣмъ какъ эти толчки во всякомъ случаѣ лишь отчасти могутъ быть отнесены къ такимъ біеніямъ. Въ особенности имѣеть это силу по отношенію къ тоновымъ толчкамъ, которые производить какой-либо тонъ вмѣстѣ съ своей, приведенной въ разстройство, октавой, и которые по числу вполнѣ соответствуютъ біеніямъ его первого верхняго добавочнаго тона вмѣстѣ съ этой разстроенной октавой. Но такъ какъ одинаковые тоновые толчки выступаютъ также при совершенно свободныхъ отъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ, музыкальныхъ звукахъ, то уже оба первичные тона должны давать другъ съ другомъ біенія. Дѣйствительно, возможность этихъ послѣдніхъ уясняется также безъ дальнѣйшаго при свободныхъ отъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ музыкальныхъ звукахъ, если, напр. нижней линіи волнъ *ab* на рис. 174 придать вдвое большее число волнъ: правда, тогда у *m* совпадаетъ не все углубленіе верхней волны съ вершиной нижней волны, но середина первой совпадаетъ съ вершиной послѣдней. Эти интерференціи, конечно, еще усиливаются, если кромѣ того къ верхней волнѣ (первый верхній добавочный тонъ) присоединяется рядъ волнъ съ двойнымъ числомъ колебаній.

Вмѣстѣ съ тѣмъ наряду съ описанными выше интенсивными измѣненіями въ теченіе біеній обнаруживаются всегда и качественныя измѣненія, благодаря чему осложненія, возникающія и безъ того велѣствіе отношенія консонанса и диссонанса интерваловъ, запутываются еще больше. Наиболѣе простымъ является отношеніе въ стадіи начинающихся біеній (A). Здѣсь интерференція слышна вообще лишь какъ интенсивное біеніе тона безъ замѣтнаго измѣненія его высоты. Это измѣняется при пер-

ходъ во вторую стадію тоновыхъ толчковъ (В). Такжে и въ этомъ случаѣ прежде всего можно услышать всегда лишь одинъ тонъ. Но въ то же время, становится уже замѣтнымъ различіе высоты; услышанный тонъ кажется среднею равнодѣйствующею изъ болѣе высокаго и болѣе низкаго тона: въ дѣйствительности мы не слышимъ въ такомъ случаѣ ни одного изъ первичныхъ тоновъ, а слышимъ промежуточный тонъ, который сперва лежитъ ближе къ болѣе низкому изъ первичныхъ тоновъ, затѣмъ постепенно передвигается въ середину и, наконецъ, приближается къ болѣе высокому первичному тону. Но вскорѣ затѣмъ феноменъ переходитъ по своему качеству въ новую стадію, такъ какъ наряду съ толчковымъ промежуточнымъ тономъ, высота котораго становится все болѣе и болѣе неясною, выступаютъ оба первичныхъ тона. Однако, это происходитъ въ неопределенному порядку, такъ какъ слышнымъ становится или только одинъ, или только другой, или оба слышатся одновременно. Такимъ образомъ феноменъ біенія принимаетъ въ этомъ случаѣ видъ сложнаго явленія, состоящаго изъ трехъ частей. Именно мы слышимъ, во-первыхъ, длительный шумъ, который возникъ постепенно изъ первоначального промежуточного тона, и воспринимается уже не какъ тонъ опредѣленной высоты, а лишь какъ какой-то звукъ съ болѣе или менѣе тональнымъ характеромъ, причемъ соответственно средней высотѣ своего тонального элемента онъ можетъ быть обозначенъ, какъ гремящій, трескучій, бренчащий, или жужжащий шумъ.

Наряду съ тѣмъ можно слышать, во вторыхъ, болѣе низкій и, въ третьихъ, болѣе высокій изъ обоихъ бьющихся тоновъ, но оба имѣютъ интермиттирующій характеръ, такъ что иногда можно воспринять одинъ изъ нихъ, а иногда оба одновременно. Однако, эти интермиссіи слѣдуютъ въ значительно болѣе медленномъ періодѣ, нежели интермиссіи сопутствующаго шума. Вмѣстѣ съ тѣмъ этотъ періодъ интермиссіи уменьшается при возрасташемъ разстояніи тоновъ, тогда какъ толчки длительнаго шума возрастаютъ въ скорости (стадія С). Наконецъ, наряду съ шумомъ слышны длительно оба тона, въ то время, какъ шумъ при болѣе высокихъ тонахъ переходитъ въ непрерывное, сперва болѣе громкое, а затѣмъ тихое шипѣніе. Но послѣ того, какъ исчезли такимъ образомъ біенія, наряду съ шумомъ можетъ выступать поперемѣнно только одинъ или другой изъ тоновъ. Но легко убѣдиться въ томъ, что это явленіе проистекаетъ уже не отъ

действительной интермиссии тоновъ, а отъ тѣхъ колебаній вниманія, которые возникаютъ всегда, гдѣ къ аперцепціи одновременно стремятся иѣсколько впечатлѣній (ср. отдѣлъ V). Сопутствующій тонамъ шумъ, собственная тональность котораго становится все неопределеннѣе, въ то время, какъ въ немъ самомъ исчезаютъ могущія быть слышимыми интермиссіи, въ концѣ концовъ, воспринимается только еще, какъ присущая одновременно звучащимъ тонамъ шороховатость или хриплость, пока также и она не исчезнетъ и не оставитъ еще только оба непрерывныхъ ощущенія тона.

Съ явленіями біеній связываются, какъ уже было замѣчено, въ большинствѣ случаевъ явленія комбинаціонныхъ тоновъ. Однако, эти послѣднія могутъ выступать также и безъ одновременныхъ біеній, изъ чего уже слѣдуетъ, что они суть независимый отъ этихъ послѣднихъ феноменъ. Ихъ возникновеніе покоятся, правда, равнымъ образомъ, на интерференціи колебаній созвучащихъ тоновъ. Но въ то время, какъ у біеній интерференція, сообразно собственному значенію этого понятія, обнаруживается въ сминающемся усиленіи и ослабленіи колебательныхъ движений, комбинаціонные тоны покоятся на результирующихъ тональныхъ движенияхъ, каковыя движения связаны съ интерференціей тоновъ различнаго числа колебаній. При этомъ возникновеніе такихъ результирующихъ тональныхъ движений предполагаетъ особенные свойства колеблющихся средь; поэтому комбинаціонные тоны возникаютъ только при опредѣленныхъ условіяхъ, созданныхъ этими свойствами,—тогда какъ біенія, покоящіяся на явленіяхъ интерференціи, образуются при всѣхъ тѣхъ обстоятельствахъ, гдѣ встрѣчающіеся тоны обладаютъ надлежащими различіями чиселъ колебаній. Но если, благодаря свойствамъ колеблющейся среды, на которую воздѣйствуютъ одновременно различные тоны, даны условія для возникновенія результирующихъ волнъ, то эти послѣднія могутъ обнаруживаться въ двойкой формѣ. Представимъ себѣ приведенную въ колебанія среду на рис. 176 въ видѣ линіи *ab*; въ такомъ случаѣ два ряда волнъ *n₁* и *n₂*, одновременно воздѣйствующія на среду, могутъ дѣйствовать, какъ новые результирующіе колебательные импульсы, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ встрѣчаются обозначенные на рис. 176 точками вершины волнъ. А такъ какъ, какъ уже показалъ намъ феноменъ біеній, частота этого совпаденія соответствуетъ разности чиселъ колебаній, то можетъ возникнуть такой тонъ, колебанія

котораго равны разности колебаний обоихъ первичныхъ тоновъ. Поэтому, послѣдній тонъ, обозначенный на линіи ab болѣе жирными точками, называютъ дифференциальнымъ разностнымъ тономъ D . Если, напр., на каждыя 2 колебанія одного первичнаго тона приходятся 3 колебанія другого, то тонъ D въ то же самое время дѣлаетъ одно колебаніе, т. е. онъ есть болѣе низкая октава первого первичнаго тона. Но на ряду съ этимъ первымъ, безусловно самымъ важнымъ видомъ комбинаціонныхъ тоновъ, имѣется еще второй видъ, который можетъ возникать благодаря тому, что вызывающія образованіе ab волны вслѣдствіе своей различной частоты воздѣйствуютъ на ab какъ самостоятельные импульсы къ колебаніямъ. Вслѣдствіе этого они могутъ при достаточной силѣ—при чемъ обозначенные на линіи

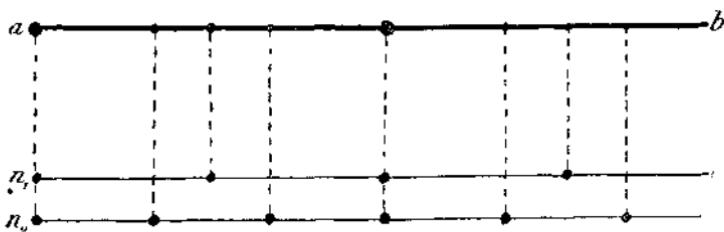


Рис. 176.

ab всѣми точками колебательные импульсы располагаются въ правильнѣ періодическія колебанія—снова произвести результирующее движение, число колебаній котораго соотвѣтствуетъ суммѣ колебаній обоихъ первичныхъ тоновъ n_1 и n_2 . Поэтому, этотъ высокій комбинаціонный тонъ называютъ суммаціоннымъ тономъ S . Если, напр., отношеніе тоновъ $n_1:n_2=2:3$, то $S=5$, т. е. терція болѣе высокой октавы тона n_1 . Однако, эти открытые Гельмгольцемъ суммаціонные тоны могутъ восприниматься лишь какъ исключеніе, и они обыкновенно гораздо слабѣе, нежели дифференциальные тоны¹⁾. Точно также при сложныхъ музыкальныхъ звукахъ они часто совпадаютъ съ другими составными частями звука, именно съ дифференциальными тонами обертоновъ. Поэтому, въ дальнѣйшемъ мы можемъ не обращать на нихъ вниманія, какъ на явленія, представляющія исключи-

¹⁾ Helmholtz, Poggendorffs Annalen der Physik, т. 99, стр. 497 и сл. Lehre von der Tonempfindungen⁴, стр. 258 и сл. Хотя съ тѣхъ поръ существованіе ихъ неоднократно оспаривалось, они, все же, несомнѣнно, являются въ извѣстныхъ случаяхъ составными частями звука.

тельно физической интересъ, и не играющія никакой замѣтной роли въ психологическихъ свойствахъ музикальныхъ звуковъ.

Тѣмъ болѣе важными составными частями ощущенія являются дифференціальные тоны, отчасти потому, что въ большинствѣ случаевъ они образуютъ очень ясно воспринимаемые элементы созвучія, отчасти потому, что благодаря тѣмъ дѣйствіямъ, какія они оказываютъ на первичные тоны и другъ на друга, они даютъ поводъ къ новымъ дифференціальнымъ тонамъ и, такимъ образомъ, могутъ превратить относительно простое созвучіе въ очень сложную массу тоновъ. Физически мѣсто возникновенія дифференціальныхъ тоновъ можетъ быть двоякимъ: или, хотя, впрочемъ, лишь въ видѣ исключенія, приводимо въ колебанія средой является воздушное пространство вѣхъ уха; или средой этой являются какія-либо части самого слухового аппарата. Поэтому различаютъ объективные и субъективные дифференціальные тоны¹⁾. Объективные дифференціальные тоны возникаютъ, насколько до сихъ поръ доказано, въ замѣтной степени лишь въ томъ случаѣ, если первичные тоны производятся въ одномъ и томъ же воздушномъ пространствѣ, если, напр., въ такъ называемой двойной сиренѣ пропускать воздухъ въ воздушное пространство сирены черезъ два ряда отверстій съ различнымъ числомъ послѣднихъ. Точно также можно ихъ наблюдать на гармоніумѣ или на Аррип'овскомъ измѣритель тоновъ (Рис. 173, стр. 107), тогда какъ на органѣ, несмотря на большую силу звуковъ, они отсутствуютъ, такъ какъ эти послѣдніе возникаютъ здѣсь въ независимыхъ другъ отъ друга воздушныхъ пространствахъ. Объективные дифференціальные тоны всегда можно распознать по тому, что они усиливаются настроенными на нихъ резонаторами (рис. 172), тогда какъ эти послѣдніе, естественно, не оказываютъ никакого влиянія на тоны, возникающіе первоначально въ ухѣ²⁾). Гораздо болѣе важными, нежели эти объективные дифференціальные тоны, являются субъективные дифференціальные тоны; они не только присоединяются къ объективнымъ тонамъ, гдѣ въ видѣ исключенія имѣются налицо условія для этихъ послѣднихъ, но они могутъ образо-

¹⁾ K. L. Schäfer, Pflügers Archiv, т. 78, 1900, стр. 505 и сл.

²⁾ Такіе объективные дифференціальные тоны съ большою ясностью могутъ быть доказаны также посредствомъ легко воѣбудимыхъ камертоновъ, которые начинаютъ колебаться соотвѣтственно съ ними (Rückeg и Edsег, Phil. Mag., т 39, 1895, стр. 341).

ваться въ ухѣ также при всѣхъ другихъ, одновременно воздействиющихъ на ухо тонахъ, обладающихъ различнымъ числомъ колебаній. Мѣсто ихъ возникновенія въ ухѣ является еще сомнительнымъ; и такъ какъ вопросъ объ этомъ мѣстѣ имѣть большое значеніе для теоріи слуховыхъ ощущеній, то подробнѣе мы коснемся его лишь позднѣе (f). Поэтому, здѣсь мы описываемъ только тѣ свойства дифференціальныхъ тоновъ, которыхъ можно констатировать при непосредственномъ наблюденіи ощущеній тоновъ, и при томъ прежде всего при наиболѣйшемъ условіи, именно при созвучіи простыхъ тоновъ. Если примѣнять сложные отдельные звуки, то благодаря верхнимъ добавочнымъ тонамъ, которые сами снова могутъ производить біенія и комбинаціонные тоны, явленія значительно усложняются,

Соответственно изслѣдованнымъ выше условіямъ своего возникновенія, и феноменъ дифференціальныхъ тоновъ измѣняется вмѣстѣ съ разстояніемъ между первичными тонами, онъ представляеть интенсивная, какъ и качественная различія, но среди нихъ послѣднія выступаютъ болѣе рѣзко, тогда какъ, кромѣ того, появленіе дифференціальныхъ тоновъ различного порядка, проявляющееся различнымъ образомъ смотря по величинѣ интерваловъ первичныхъ тоновъ, играетъ перемѣнную роль. Именно если, исходя отъ однозвучія, постепенно все болѣе и болѣе разстраивать интервалъ двухъ тоновъ, то появляется низкій дифференціальный тонъ, коль скоро разность чиселъ колебаній замѣтно переступила границу нижнихъ слышимыхъ тоновъ: дифференціальный тонъ первого порядка; его обозначаютъ посредствомъ D_1 . Число его колебаній есть $n_2 - n_1$, если n_1 и n_2 суть числа колебаній обоихъ первичныхъ тоновъ. Этотъ первый дифференціальный тонъ образуетъ совмѣстно съ первымъ первичнымъ тономъ второй дифференціальный тонъ $D_2 = n_1 - D_1 = 2n_1 - n_2$. Сюда затѣмъ можетъ присоединиться еще дифференціальный тонъ 3 порядка $D_3 = D_2 - D_1 = 3n_1 - 2n_2$ далѣе дифференціальный тонъ 4 порядка $D_4 = D_3 - D_1 = 4n_1 - 3n_2$, которымъ обыкновенно достигается граница слышимости. Эти дифференціальные тоны болѣе высокаго порядка обладаютъ, какъ это видно, сплошь большими числами колебаній, нежели первый D_1 , и поэтому они выступаютъ обыкновенно уже при небольшихъ интервалахъ, при которыхъ этотъ послѣдній даже еще не слышенъ. Такъ, если n_1 и n_3 суть тоны въ 256 и 268 колебаній, то $D_1 = 12$, естественно, мы слышимъ не какъ тонъ, а лишь

въ формѣ біеній, но $D_2 = 256 - 12 = 244$, $D_3 = D_2 - D_1 = 232$ и $D_4 = D_3 - D_1 = 220$ коль. могутъ быть слышны, если только они достаточно сильны. Конечно, при известныхъ обстоятельствахъ, когда, какъ въ этомъ примѣрѣ, различные тоны очень близко совпадаютъ, и когда кромѣ того образуютъ еще біенія и промежуточные тоны, ихъ трудно различить. Кромѣ того, при всѣхъ дифференціальныхъ тонахъ, за исключениемъ первого, известные гармонические интервалы образуютъ поворотные пункты, при которыхъ исчезаетъ дифференціальный тонъ, чтобы затѣмъ вмѣстѣ съ обращенiemъ прежней разницы въ колебаніяхъ, снова появиться при дальнѣйшемъ разстройствѣ. У второго дифференціального тона D_2 октава образуетъ такой поворотный пунктъ. Ибо въ то время, какъ у октавы $D_1 = 2n_1 - n_1 = n_1$ совпадаетъ съ первымъ первичнымъ тономъ, исчезаетъ $D_2 = n_1 - D_1$, чтобы снова появиться по ту сторону этого пункта съ обратнымъ значкомъ, какъ $D_2 = D_1 - n_1 = n_2 - 2n_1$. Подобнымъ же образомъ въ предѣлахъ октавы квинта образуетъ поворотный пунктъ для третьего дифференціального тона, при чёмъ по сю сторону ея $D_3 = D_1 - D_2$, по ту сторону $= D_1 - D_2$ и при интервалѣ самой квинты становится $= 0$, такъ какъ исчезаетъ $D_2 - D_1 = 3n_1 - 2n_2$ для интервала $n_1 : n_2 = 2 : 3$. Четвертый дифференціальный тонъ исчезаетъ, наконецъ, не только при квинтѣ, но также и при квартѣ и большой секстѣ, и поэтому онъ мѣняетъ свой значекъ трижды въ предѣлахъ сектавы. До кварты $D_4 = D_3 - D_1 = 4n_1 - 3n_2$, отсюда до квинты $= D_4 - D_3 = 3n_2 - 4n_1$, отсюда до большой сексты $= D_2 - D_3 = 5n_1 - 3n_2$, а отсюда до октавы $= D_3 - D_2 = 3n_2 - 5n_1$. Отсюда становится яснымъ, что простые гармонические интервалы занимаютъ подобное же положение по отношенію къ дифференціальнымъ тонамъ, какъ и по отношенію къ біеніямъ: они настолько же относительно бѣдны дифференціальными тонами, насколько свободны отъ біеній. Но сюда присоединяется затѣмъ еще дальнѣйшій, отличающій эти интервалы характеръ, именно, чѣмъ они проще, тѣмъ въ болѣе простомъ отношеніи стоять остающіеся дифференціальные тоны къ первичнымъ тонамъ. Такъ, у октавы исчезаютъ всѣ дифференціальные тона, у квинты остаются D_1 и D_2 , но оба они совпадаютъ и стоять къ первичнымъ тонамъ въ отношеніи $1 : 2 : 3$. У октавы наряду съ D_1 и D_2 имѣть еще силу D_3 , но снова совпадаетъ съ D_1 и D_2 , и всѣ эти дифференціальные тоны образуютъ, слѣдовательно, съ первичными тонами рядъ $1 : 3 : 4$ и т. д. На этомъ

совпаденіи нѣсколькихъ дифференціальныхъ тоновъ основано то, что дифференціальные тоны особенно сильны при гармоническихъ интервалахъ въ предѣлахъ октавы. Но въ общемъ дифференціальные тоны суть одинаково отступающія назадъ составные части звука, какъ верхніе добавочные тоны отдѣльныхъ звуковъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ ихъ интенсивность обыкновенно уменьшается вмѣстѣ съ повышенiemъ ихъ порядка, такъ что тоны болѣе высокаго порядка въ большинствѣ случаевъ могутъ восприниматься лишь съ трудомъ и лишь тогда даютъ себя знать, когда усиливаются благодаря своему совпаденію. Если первичные звуки сами не суть простые тоны, а содержать верхніе добавочные тоны, то къ первичнымъ дифференціальнымъ тонамъ различного порядка присоединяются далѣе еще вторичные, при чёмъ этимъ именемъ мы обозначаемъ такие, которые верхніе добавочные тоны образуютъ отчасти другъ съ другомъ, отчасти съ первичными дифференціальными тонами, и которые, естественно, равнымъ образомъ могутъ снова быть различного порядка. Благодаря этому всякое созвучіе становится чрезвычайно сложнымъ образованіемъ, впрочемъ и здесь отношенія нѣсколько упрощаются благодаря тому, что отдѣльные изъ этихъ частичныхъ тоновъ совпадаютъ, и что другіе слишкомъ слабы, чтобы оказывать замѣтное влияніе на характеръ звука. Такъ, напр. первичный дифференціальный тонъ, который возникаетъ при созвучіи тона съ близко лежащимъ къ его октавѣ тономъ, вполнѣ совпадаетъ со вторичнымъ дифференціальнымъ тономъ, который образуется первымъ верхнимъ добавочнымъ тономъ того первого тона вмѣстѣ съ этой октавой, и подобнымъ же образомъ и вообще первичные тоны совпадаютъ сплошь со вторичными дифференціальными тонами. Поэтому по большой части первый дифференціальный тонъ D_1 , вообще признавался за единственный первичный, и этотъ также лишь при интервалахъ въ предѣлахъ октавы. Но такъ какъ D_2 , D_3 , D_4 такъ же, какъ и D_1 наблюдаются для интерваловъ по ту сторону октавы при благопріятныхъ условіяхъ, даже и при совершенно свободныхъ отъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ звукахъ, то это сведеніе всѣхъ дифференціальныхъ тоновъ высшаго порядка и большихъ интерваловъ на верхніе добавочные тоны не является состоятельнымъ. Можно также легко замѣтить, что если, напр. въ рис. 176 (стр. 42) взять число вершинъ волны $n_2 = 8$, то возникаетъ результирующее движение $D = 4$, совпадающее съ первымъ первичнымъ тономъ; напротивъ, при

разстроенной октавѣ образуется дифференціальный тонъ, и одновременно съ болѣе низкимъ тономъ наступаютъ біенія. На отношеніяхъ, какія представляютъ такимъ образомъ созвучія въ зависимости отъ интерваловъ и отъ сложенія первичныхъ тоновъ основаны всеъ существенныя свойства музыкальныхъ звуковъ и соединеній звуковъ. Такъ какъ они принадлежать къ области образования представленій, то мы займемся ими лишь въ ближайшемъ отдѣлѣ. Здѣсь нужно было изслѣдоватъ условія возникновенія, а также свойства біеній и комбинаціонныхъ тоновъ лишь постольку, поскольку эти послѣдніе принадлежать къ элементамъ звуковыхъ представленій.

Для изслѣдованія біеній и комбинаціонныхъ тоновъ особенно важно ради упрощенія условій, отъ которыхъ зависятъ эти и безъ того сложные явленія, пользоваться возможно болѣе простыми, т. е. свободными отъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ звуками. Для этой цѣли связанные съ резонантными пространствами камертоны должны обладать наивозможно благопріятной формой. Равномѣрно толстые, болѣе короткіе камертоны, хотя и звучать болѣе короткое время, оказываются болѣе благопріятными, нежели тонкіе, звучащіе продолжительное время, у которыхъ легче образуются узловыя точки, и у которыхъ нѣдѣко еще очень замѣтно звучитъ первый верхній добавочный тонъ. Но чтобы устранить всякий слѣдъ верхняго добавочнаго тона, можно кромѣ того примѣнять аппаратъ для полученія интерференціи, который позволяетъ погашать, посредствомъ интерференціи противоположныхъ фазъ колебанія того же самаго тона. одинъ или даже нѣсколько частичныхъ тоновъ звука. Для этой цѣли звукъ можно провести черезъ двѣ развѣтвляющихся трубы, которая различаются на половину длины волны имѣющаго быть погашеннымъ тона и на своихъ концахъ снова соединяются (интерференціонный аппаратъ Quincke); или можно къ главной трубкѣ, черезъ которую проходитъ звукъ, на соотвѣтствующихъ разстояніяхъ, придѣлать перпендикулярныя боковыя трубы, которые сверху закрываются подвижными поршнями, и длина которыхъ составляетъ четвертую часть длины волны подлежащаго погашенію тона, такъ что возвращающаяся въ главную трубу отраженная волна обладаетъ, по сравненію съ главною, разницей въ половину длины волны (интерференціонный аппаратъ Noggem-berg'a). Въ послѣднемъ случаѣ, правда, уменьшеніе силы тона вслѣдствіе ослабленія благодаря отраженію менѣе совершенное. Но такъ какъ наставныя трубы можно поставить въ какомъ угодно числѣ, то, въ концѣ концовъ, тутъ возможно болѣе совершенное погашеніе тона, нежели при интерференціонномъ аппаратѣ первого рода. Рис. 177 изображаетъ такой приборъ устроенный такимъ образомъ, чтобы можно было сравнивать звуки

днухъ камертоновъ, причемъ частичные тоны одного звука погасались, тогда какъ другой звукъ приводился безъ измѣненія къ уху наблюдателя. Послѣдній находится въ отдаленномъ помѣщеніи, которое отдѣлено отъ помѣщенія, где производится опытъ, посредствомъ особой комнаты („Stillezimmer“), недоступной для звуковъ¹⁾ (обозначенной на рис. 177 на правой сторонѣ, между изображеніями кирпичныхъ стѣнъ).

Феноменъ біеній, хотя онъ давно уже привлекъ къ себѣ вниманіе музыкантовъ и физиковъ, все же вплоть до новѣйшаго времени мало изучался въ отношеніи своей субъективной стороны. Довольствовались обыкновенно общимъ выведеніемъ его изъ интерференцій, не останавливаясь ближе на психологическихъ особенностяхъ явлений, которыхъ просто обозначали какъ „нарушение созвучія“. Болѣе подробная описанія феномена дали, кроме Гельмгольца²⁾, S. Taylor³⁾, Bosanquet⁴⁾, Stumpf⁵⁾ и Felix

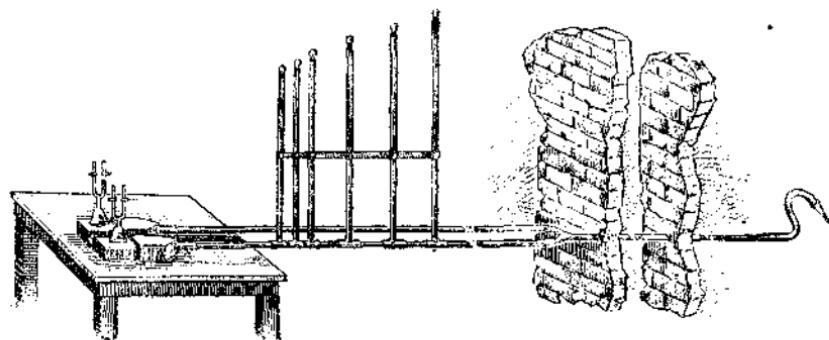


Рис. 177.

Krüger⁶⁾). Гельмгольцъ распозналъ промежуточный тонъ, который онъ, однако, сперва воспринялъ какъ перемежающійся съ первичными тонами, а затѣмъ какъ тонъ, колеблющийся въ различныхъ направленихъ.

Босанкуетъ наблюдалъ, что при незначительномъ числѣ толчковъ единственно слышимымъ тономъ является этотъ промежуточный тонъ, и что съ нимъ, остающимся въ остаточномъ при опредѣленномъ интервалѣ постояннымъ въ своей высотѣ,

¹⁾ Ср. ближайшее описание у Felix Krueger'a. Phil. Stud. т. 16, 1900, стр. 311 и сл. Подобнымъ интерференціоннымъ аппаратомъ пользовался уже для анализа гласныхъ звуковъ подъ руководствомъ Grützner'a Sauberschwarz (Pflügers Archiv, т. 61, 1895, стр. 1 и сл.). Интерференціоннымъ аппаратомъ первого рода (по Quincke) пользовался M. Meyer, Zeitschrift für Psychologie, т. II, 1896, стр. 190.

²⁾ Helmholtz, Lehre von den Tonempfindungen, 2, стр. 247. * стр. 274.

³⁾ Taylor, Phil. Mag. (4) т. 44, 1872, стр. 56.

⁴⁾ Bosanquet, Phil. Mag. (5) т. 18, 1882, стр. 406.

⁵⁾ Stumpf, Tonpsychologie, т. 2, стр. 449 и сл.

⁶⁾ F. Krueger, Philos. Stud. т. 16, 1900, стр. 323, 573.

происходить біенія,—тогда какъ лишь при дальнѣйшемъ увеличении тоновыхъ толчковъ сюда присоединяются первичные тоны, которые затѣмъ вытѣсняютъ его. Въ существенномъ съ этимъ согласуются также и описания Stumpf'a и Кнедлера. Что въ высокой степени затрудняетъ наблюдение феноменовъ и такимъ образомъ объясняетъ также нѣкоторыя противорѣчивыя данныя,—это, во-первыхъ, относительно прочное соединеніе въ одно цѣлостное представленіе всѣхъ ощущеній тона и шума, сопутствующихъ феномену біенія, разъ только начинаются болѣе быстрые тоновые толчки, а, во-вторыхъ—въ позднѣйшихъ стадіяхъ опасность смыть простое блужданіе вниманія на различныхъ составныхъ частяхъ съ измѣненіями самихъ этихъ составныхъ частей. Мне кажется, что указанная связь часто побуждала наблюдателей переносить интермиссіи шума, мало-по-малу возникающаго изъ промежуточного тона, на привходящіе первичные тоны, которые въ дѣйствительности обнаруживаются гораздо болѣе медленныя интермиссіи, а при еще большемъ разстояніи совсѣмъ даже не обнаруживаются никакихъ интермиссій, каковыя симулируются лишь колебаніями вниманія. Лучше всего можно убѣдиться на счетъ этихъ отношеній, если сперва задать только одинъ тонъ, а затѣмъ присоединить къ нему второй и постараться удержать теперь первый при помощи вниманія въ возникающемъ комплексѣ тоновъ и шума. Еще менѣе чѣмъ на качественные различія, было обращено достаточное вниманіе въ общемъ на интенсивная различія феномена біенія въ его различныхъ стадіяхъ; при этомъ по большей части едва различали собственные біенія, тоновые толчки и шероховатость звука, и, конечно, не всегда также отдѣляли біенія возникающихъ дифференціальныхъ тоновъ отъ біеній первичныхъ тоновъ, такъ что воспріятіе отдѣльныхъ интермиссій, пристекавшихъ отъ этихъ послѣднихъ, относилось къ первичному созвучію. Только этимъ объясняются конечно, столь чрезмѣрныя цифры, какъ указываемыя Stumpf'омъ, что при болѣе высокихъ тонахъ возможно будто воспринимать біенія даже свыше 400 въ секунду ¹⁾). Уже область ощущенія шероховатости не позволяетъ распознавать никакихъ ясныхъ интермиссій, и поэтому здѣсь невозможно уже различать даже меньшаго ускоренія или замедленія біеній. Собственную шероховатость возможно скорѣе всего сравнить съ тѣмъ ощущеніемъ, какое дается чувствомъ осознанія, если прикасаться къ шероховатой поверхности, у которой точки неровности лежать гораздо ниже порога осознанія, напр. къ пластинкѣ матового стекла. Какъ мало мы воспринимаемъ здѣсь пространственная разстоянія между отдѣльными точками пластиинки, столь же мало указанная равнотѣрнай шероховатость является прерывистымъ ощущеніемъ. Поэтому и относясь скептически ко всѣмъ тѣмъ утвержденіямъ, согласно которымъ еще гораздо выше 60 біеній должны восприниматься, какъ

¹⁾ Stumpf, Tonpsychologie, т. 2, стр. 461.

таковыя. Я думаю, что они покоятся отчасти на недостаточномъ психологическомъ обосблениі различныхъ стадій біеній, отчасти на смѣшениі съ біеніями дифференціальныхъ тоновъ.

Подобный же затрудненій, какъ точное прослѣживаніе біеній двухъ простыхъ тоновъ, встрѣчаетъ и опытъ определенія границы слышимыхъ интермиссій такимъ путемъ, что одинъ непрерывно дѣлящейся тонъ прерываются чрезъ правильно другъ за другомъ слѣдуюція паузы и такимъ образомъ на одномъ тонѣ создаютъ феноменъ біенія въ его различныхъ стадіяхъ. Такія біенія какого-либо отдѣльного тона можно произвести по примеру R. K nig'a и A. M. Maug'a¹⁾, если заставить колебаться камертонъ передъ резонаторомъ, какъ это указано на рис. 171, въ то время, какъ между камертономъ и резонаторомъ будетъ вращаться съ равномѣрной скоростью снабженный отверстіями кружокъ. Если затѣмъ черезъ каучуковую трубку провести къ отдаленному уху прерывающіяся благодаря кружку волны тона, то ухо воспринимаетъ тоновые толчки, которые становятся все быстрѣе съ возрастающей скоростью кружка и, наконецъ, соединяются въ одно непрерывное впечатлѣніе. Вмѣстѣ съ тѣмъ при надлежащей скорости можетъ возникнуть соответствующій числу толчковъ интермиссионный тонъ. При избранномъ Мауг'омъ приборѣ для опыта, при которомъ диаметръ отверстій былъ вдвое меньше, нежели ихъ разстояніе, получились въ двухъ рядахъ опытовъ, выполненныхъ надъ двумя лицами въ различное время (I и II), въ зависимости отъ высоты тоновъ t и числа колебаній тоновъ n , слѣдующія величины (d) для того числа тоновыхъ толчковъ въ сек., при которомъ ощущеніе становилось непрерывнымъ. l обозначаетъ число волнъ, какія приходились при этомъ на отдѣльный тоновой толчокъ.

t .	n .	d .		l .	
		I.	II.	I.	II.
c	64	16	25	4	2,5
c	128	26	45	4,9	2,8
c ¹	256	47	70	5,4	3,6
g ¹	384	60	102	6,4	3,7
c ²	512	78	130	8,5	3,9
e ²	640	90	152	7,1	4,1
g ²	768	109	166	7,0	4,6
c ³	1024	135	180	7,6	5,6

И здѣсь также имѣеть значеніе то обстоятельство, что, подобно тому, какъ и при біеніяхъ, возникаютъ дифференціальные тоны, которые между собою и съ первичнымъ тономъ могутъ

¹⁾ R. K nig, Poggendorfs Annalen, т. 157, 1876, стр. 228. Quelques expériences d'acoustique, 1882, стр. 140. A. M. Maug'. Amer. Journal of sciences, 3, т. 8, 1874, стр. 241, т. 47, 1894, стр. 3. Подобные же опыты, въ существенномъ съ совпадающими результатами, выполнилъ кромѣ того Urbanitsch (Pflügers Archiv, т. 25, 1882, стр. 328).

образовать біенія, и которые при прерываніяхъ отдѣльного тона въ общемъ соединяются съ первичнымъ тономъ, конечно, еще легче, нежели при біеніяхъ двухъ тоновъ, такъ какъ здѣсь толчки лишь при большой интенсивности слагаются въ ясный интермис-сіонный тонъ, въ то время какъ соответствующіе объективные феномены интерференцій все же возникаютъ и могутъ воздѣйствовать на первичный тонъ. Эти опыты надъ прерываніемъ тона, поэтому, лишь тогда могли бы надежнымъ образомъ рѣшить вопросъ о скорости, необходимой для перехода прерывающагося ощущенія въ непрерывное, если бы интермиссіонному тону, какъ это раньше думали, вообще не соответствовали никакія объек-тивныя колебанія, а если бы онъ былъ только субъективнымъ феноменомъ, покоящимся, напр., на томъ, что слуховой нервъ вообще воспринимаетъ правильныя прерыванія раздраженія, какъ тонъ. Но, какъ это показали К. L. Schäfer и О. Абраамъ, объек-тивное существование интермиссіонныхъ тоновъ можно доказать тѣмъ, что они вызываютъ соколебаніе въ резонаторахъ, которые настроены на нихъ,—чего, естественно, не могло бы быть, если бы они возникали лишь въ ухѣ¹⁾.

Если эти опыты въ силу указанныхъ оснований не позво-ляютъ надежно распознать ту границу, при которой прерываю-щіяся ощущенія тона переходятъ въ непрерывныя, то они непри-годны также, въ виду общаго характера кривыхъ біенія (рис. 175), (который равнымъ образомъ подходитъ и къ такимъ прерываю-щимся отдѣльнымъ тонамъ), для того, чтобы можно было опре-дѣлить время исчезанія тонового возбужденія. Такъ какъ, напро-тивъ, при самыхъ быстрыхъ прерываніяхъ тонъ никогда не па-даетъ вполнѣ до нуля, то послѣдняя часть периода исчезанія от-дѣльного тонового толчка падаетъ еще на время возникновенія слѣдующаго. Все же, согласно приведеннымъ выше числамъ, можно предположить, что низкіе тоны по абсолютному времени исче-заютъ медленнѣе, относительно же, именно по сравненію съ числами ихъ колебаній, быстрѣе, нежели высокіе тоны.

Отлично отъ прерываній отдѣльного тона относятся, виро-чемъ, быстрая чередованія нѣсколькихъ тоновъ, каковыя наблюдаются при треляхъ или въ музыкальныхъ пасса-жахъ. Въ этомъ случаѣ нужно считать исключенными явленія интерференціи. Но, съ другой стороны, слѣдуетъ, конечно, при-нять, что смѣна различныхъ тоновъ сама по себѣ затрудняетъ ихъ восприятіе по сравненію со смѣнной интенсивности одного единственного тона. Соответственно этому О. Абраамъ и К. L. Schäfer, производя трели на вращающемся кружкѣ съ смѣняющимся и установленнымъ на различные тоны рядомъ от-верстій, нашли, что порогъ трели во всѣхъ употребляемыхъ въ музыкѣ октавахъ приблизительно одинаковъ, именно = 0,03—

¹⁾ Schäfer и Абраамъ, Pflügers Archiv, т. 83, 1901, стр. 207; т. 85, стр. 536; т. 88, стр. 475.

0,04 сек., что должно было бы соответствовать приблизительно 30 отдельнымъ тоновымъ толчкамъ въ сек. То же самое число получилось также и при музыкальныхъ фигурахъ. Если продолжительность отдельного тона падала ниже того порога, то было слышно шероховатое созвучие¹). Итакъ, это время совпадаетъ приблизительно съ тѣмъ, при которомъ тоновые толчки біеній позволяютъ еще распознать пустыя паузы тона.

Кромѣ упомянутыхъ до сихъ поръ пріемовъ для получения прерывающихся ощущений тона, можно, наконецъ, примѣнить еще воздействиѳ тоновъ различного числа колебаній на оба уха при такихъ условіяхъ, когда исключается проведение тоновъ черезъ воздухъ отъ одного уха къ другому. Тогда возникаетъ феноменъ такъ называемыхъ бинауральныхъ біеній. Хотя, если употреблять достаточно слабые тоны, легко можно избѣжать перенесенія по воздуху, однако, остается все же возможность, что и здѣсь каждое ухо будетъ возбуждаться обоими тонами, такъ какъ всегда еще можетъ имѣть мѣсто проведение звука черезъ черепныя кости. Поэтому, въ истолкованіи этого, много изучавшагося, явленія противостоять другъ другу два взгляда. Согласно одному взгляду біенія должны возникать исключительно благодаря проведению черезъ кости, слѣдовательно, они не существенно различаются отъ обыкновенного монаурального феномена біеній. Согласно другому взгляду они должны возникать также и тогда когда нѣтъ никакого проведения черезъ кости, т. е. когда возможно лишь центральное происхожденіе ихъ²). Разумѣется, нельзя сомнѣваться въ томъ, что въ прежнихъ опытахъ не рѣдко совершалась та ошибка, что проведеніе черезъ кости признавалось исключеннымъ уже тогда, когда было невѣроятно таковое черезъ вѣшнія черепныя кости (височную, теменную, затылочную кость),—тогда какъ вѣдь (какъ это особенно подчеркивалъ и доказалъ опытами Schäfer) оно можетъ имѣть мѣсто черезъ

¹⁾ O. Abraham und K. E. Schäfer, Zeitschrift für Psychologie, т. 29, 1901, стр. 408.

²⁾ Въ пользу центрального происхожденія бинауральныхъ біеній выскакивались Dove, который впервые изслѣдовалъ этотъ феноменъ, и для которого невозможность произвести такимъ же образомъ дифференциальные тоны имѣла силу главнаго доказательства (Repertorium der Physik, т. 3, 1839, стр. 494), далѣе S. P. Thompson (Philos. Mag. т. 5, 1877, стр. 274; т. 6, 1878, стр. 388), Cross и Goodwin (Proc. of the Amer. Acad. т. 27, 1891, стр. 10), E. W. Scripture (Philos. Stud. т. 7, 1892, стр. 631; т. 8, 1893, стр. 632) и Bwald (Pflügers Archiv, т. 57, 1894, стр. 80). Происхожденіе благодаря проведению черезъ кости защищали Seebeck (Poggendorff's Annalen, т. 68, 1846, стр. 449), Mach (Sitzungsber. der Wiener Akad. Math.—naturw. Cl. т. 50, 2, 1864, стр. 342), Stumpf (Tonpsychologie, т. 2, стр. 208), и особенно K. L. Schäfer (Pflügers Archiv, т. 61, 1895, стр. 544). Въ известной связи съ этимъ вопросомъ стоитъ другой вопросъ, усиливается ли слабые тоны одинаковой высоты, если они слышны бинаурально, и является ли это усиление также центральнымъ, какъ принимаетъ Urbantschitsch (Pflügers Archiv, т. 31, 1883, стр. 280) и Bloch (Zeitschrift für Ohrenheilkunde, т. 24, 1893, стр. 25), или, какъ предполагаетъ Schäfer, его следуетъ объяснять проведениемъ черезъ кости.

внутреннія черепныя кости (слуховыя косточки, основаніе черепа, каменистый отростокъ). Поэтому, упомянутый изслѣдователь въ общемъ сдѣлалъ выводъ, что колъ скоро біенія локализируются внутри головы, это слѣдуетъ разсматривать, какъ доказательство ихъ возникновенія благодаря проведенію черезъ кости. При этомъ онъ опирался на тотъ фактъ, что мѣсто біеній измѣняется, если измѣняется относительная интенсивность обоихъ тоновъ: именно біенія всегда приближаются къ сторонѣ болѣе сильного тона и отодвигаются въ середину головы при одинаковой силѣ тона. Однако, это не является, конечно, надежнымъ критеріемъ, такъ какъ мы локализируемъ въ серединѣ головы также и проведенный только къ одному уху слабый тонъ, если мы обращаемъ на него вниманіе, вѣроятно, вслѣдствіе ощущеній напряженія вниманія, возникающихъ во вѣнчальныхъ черепныхъ мускулахъ,—о чёмъ рѣчь будетъ ниже (отд. V). Легко прийти къ тому, чтобы решить этотъ вопросъ такимъ образомъ: проведенные къ обоимъ ушамъ тоны ослабляются настолько, что, хотя каждый тонъ и бываетъ слышанъ ухомъ соответствующей стороны, но уже не проводится черезъ кости къ другому уху. Такъ какъ по всей вѣроятности проведеніе черезъ кости при нормальному органѣ слуха оказывается менѣе дѣйствительнымъ, нежели непосредственное проведеніе черезъ барабанную перепонку къ лабиринту той же самой стороны, то слѣдуетъ допустить, что упомянутое условіе достигнуто, если тонъ для уха той же стороны находится чуть выше порога. Но при выполненныхъ согласно этой точкѣ зрѣнія опытахъ G. Melati въ комнатѣ, недоступной для вѣнчальныхъ звуковъ, при опытахъ, состоявшихъ въ проведеніи тоновъ къ обоимъ ушамъ справа и слѣва изъ смежныхъ помѣщеній черезъ прямолинейные трубы, обнаружилось, что, разъ только мы приближаемся къ порогу, то примѣщивается другой феноменъ, который дѣлаетъ невозможнымъ рѣшеніе. Этотъ феноменъ заключается въ возникновеніи изслѣдуемыхъ ниже (отд. V) колебаній вниманія, благодаря которымъ впечатлѣнія какъ разъ у порога раздраженія непрестанно то выступаютъ надъ порогомъ, то опускаются ниже его. Такъ какъ эти колебанія въ общемъ точно также представляютъ собой правильно периодическій феноменъ, то, если даже вѣдѣтъ одинъ единственный тонъ, они симулируютъ біенія, которыя, однако, обладаютъ перемѣннымъ, а при примѣненіи двухъ тоновъ независимымъ отъ разности ихъ колебаній періодомъ. Въ концѣ концовъ, остаются такимъ образомъ только еще два явленія, которыя, быть можетъ, указываютъ на центральное происхожденіе бинауральныхъ біеній. Одно состоить въ томъ, что нѣсколько надежныхъ наблюдателей, какъ Thompson и Melati, воспринимали біенія между субъективнымъ (возникшимъ вслѣдствіе катаррального пораженія въ среднемъ ухѣ) тономъ одной и объективнымъ тономъ другой стороны¹⁾. Съ другой

¹⁾ Melati, Philos. Stud. t. 17, 1901, стр. 452.

стороны, однако, Stumpf, наблюдавший сравнительно долгое время субъективный длительный тонъ и перемѣнныи тоны въ одномъ своемъ ухѣ, и различія въ высотѣ тоновъ, слышимыхъ въ обоихъ ушахъ, такъ называемое „двойственное слышаніе“ („Diprakusis“), никогда не могъ констатировать біеніей.¹⁾ Быть можетъ, дальнѣйшія наблюденія надъ такими случаями со стороны врачей по ушнымъ болѣзнямъ будутъ въ состояніи выяснить эти противорѣчія. Вѣдь могло бы быть и такъ, что въ извѣстныхъ случаяхъ возникновеніе субъективнаго тона имѣеть мѣсто только въ нервномъ аппаратѣ, въ другихъ же—въ приводящихъ аппаратахъ, и въ этихъ послѣднихъ случаяхъ не исключается вполнѣ возможность внутренняго проведения черезъ кости. Болѣе поразительнымъ представляется второе явленіе. Оно заключается въ томъ, что при очень слабыхъ тонахъ, при которыхъ, однако, еще ясно воспринимаются біенія полученныхъ извѣтъ тоновъ (не простыя колебанія вниманія), эти „бинауральныи біенія“ обладаютъ инымъ характеромъ, нежели обыкновенныи монауральныи. Такія слабыи бинауральныи біенія, во-первыхъ, являются болѣе тихими; даже если достигнута въ остаточномъ соотвѣтствующая стадіи тоновыхъ толчковъ скорость, они представляютъ все еще типъ біеній въ собственномъ смыслѣ слова (А рис. 475); во-вторыхъ, интермиссіи исчезаютъ гораздо раньше, при чемъ ощущеніе переходитъ въ чистый, лишенный шероховатости диссонансъ²⁾). Необходимо еще ближайшее изслѣдованіе, могутъ ли быть эти различія вызваны интерференціей колебаній при ихъ проведениіи черезъ черепныя кости, или же, если исключена эта причина, ихъ слѣдуетъ отнести на счетъ вліянія центральныхъ элементовъ, въ которыхъ встречаются проведенные съ обѣихъ сторонъ возбужденія. Само собою разумѣется, эта альтернатива не можетъ быть решена a priori, а только путемъ опытовъ и, при случаѣ, физическимъ анализомъ явленія интерференціи въ твердыхъ тѣлахъ. Въ виду отношеній возбужденія слухового нерва a priori возможно, что волнообразная форма возбужденія еще продолжаетъ оставаться въ волокнахъ слухового нерва, какъ это фактически происходитъ въ нервахъ мышцъ, гдѣ прерывающееся возбужденіе даетъ себя знать въ тоновыхъ колебаніяхъ мышцъ,—колебаніяхъ, соотвѣтствующихъ скорости ряда возбужденій. Поэтому, по отношенію къ слуховому нерву вопросъ гласилъ бы такъ, передается ли интермиттирующее въ периферическомъ нервѣ возбужденіе, какъ таковое, также и на другую сторону, по различнымъ перекрещивающимся волокнамъ, какія представляютъ центральный путь слухового нерва (рис. 77, т. I, пятая глава 5, с.),—или же интермиттирующее возбужденіе превращается въ непрерывное уже въклѣткахъ спирального ганглія.

Комбинационные тоны уже съ давнихъ поръ въ боль-

¹⁾ Stumpf, Zeitschrift f. Psychologie, m. 21, 1901, стр. 117.

²⁾ Melati, op. c. стр. 457 и сл. Stumpf, Tonpsychologie, т. 2, стр. 470 и сл.

шай степени, нежели біенія, привлекли къ себѣ внимание физиковъ въ отношеніи своего музыкального значенія. Они были открыты въ 1740 г. нѣмецкимъ органистомъ Sorge, затѣмъ были описаны итальянскимъ музыкантомъ Tartini и иногда называются по его имени тартиніевскими тонами. Первымъ, пытавшимся дать отчетъ относительно способа ихъ возникновенія, былъ Thomas Young, взглядъ котораго въ теченіе сравнительно долгаго времени оставался господствующимъ. Согласно послѣднему, принимали, что всякая правильная интермиссія движенія ощущается слуховыми первомъ, какъ тонъ, и поэтому біенія, разъ ихъ скорость достигаетъ нижней границы тона, слагаются въ тонъ. Повидимому, Dove первый принялъ въ противоположность этому взгляду, что комбинаціонные тоны объективнаго происхожденія и являются вслѣдствіе образования результирующихъ колебаній тоновъ; къ Dove примкнулъ Seebeck¹⁾. Гельмгольцъ, констатировавшій наряду съ дифференціальными тонами суммационые тоны (ср. выше стр. 124), игралъ роль посредника между обоими взглядами, поскольку онъ показалъ, что при извѣстныхъ условіяхъ комбинаціонные тоны могутъ быть произведены объективно во вѣшней массѣ воздуха, какъ, напр., въ воздушномъ пространствѣ двойной сирены или фисгармоніи, но что въ преобладающемъ большинствѣ случаевъ они возникаютъ лишь въ слуховомъ органѣ. Но затѣмъ онъ, все же, допустилъ аналогичное объективному возникновенію этихъ субъективныхъ комбинаціонныхъ тоновъ, при чёмъ доказалъ путемъ математического анализа, что такие результирующіе тоны могли бы легко возникнуть именно въ томъ случаѣ, если волны тоновъ воздѣйствуютъ на асимметрически сформированные, способные къ колебаніямъ элементы. Гельмгольцъ видѣлъ такие элементы, какъ уже до него Seebeck, въ барабанной перепонкѣ и въ слуховыхъ косточкахъ²⁾. Напротивъ, позднѣе R. K  nig полагалъ, что наряду съ дифференціальными тонами необходимо различать еще второй классъ тоновъ, возникающихъ изъ интерференціи колебаній, которые онъ обозначилъ толчковыми тонами. Онъ причислилъ къ нимъ въ особенности всѣ тѣ тоны, которые возникаютъ при простыхъ звукахъ вслѣдствіе разстройства октавы и гармоническихъ интерваловъ въ предѣлахъ октавы. Но по отношенію къ этимъ толчковымъ тонамъ онъ полагалъ, что вслѣдствіе отличныхъ условій ихъ возникновенія снова необходимо вернуться назадъ къ болѣе старому предположенію, что интермиссіи звука, поскольку только являются правильными, слагаются въ ощущеніе тона. Онъ ссылался при этомъ на упомянутые выше „интермиссіонные тоны“. Затѣмъ также и W. Voigt пытался на

¹⁾ Dove, Repertorium der Physik, т. 2, 1839, стр. 404. Seebeck, тамъ же, т. 8, 1849, стр. 108.

²⁾ Helmholtz, Poggendorfs Annalen, т. 99, стр. 497 и сл. Pflügers Archiv, т. I, 1868, стр. 1 и сл.

основані чисто математическихъ соображеній сдѣлать вѣроятнѣмъ возникновеніе такой двойной формы результирующихъ тоновъ¹⁾). Однако, въ то время, какъ Кѣніг удержалъ для собственно комбинаціонныхъ тоновъ объясненіе Гельмгольца и существенно ограничилъ только слышимость послѣднихъ по сравненію съ толчковыми тонами, другіе изслѣдователи выставили противъ указанного объясненія серьезныя сомнѣнія. Именно обращали вниманіе на то, что лица съ совершенно недостаточной барабанной перепонкой при извѣстныхъ условіяхъ слышать комбинаціонные тоны²⁾, и что иногда, напр., при затихающихъ звукахъ камертоновъ, дифференціальные тоны могутъ достигать силы первичныхъ тоновъ, тогда какъ по теоріи Гельмгольца они должны были бы быть все меньшей и меньшей интенсивности³⁾). Этотъ, сильно осложнившійся такимъ образомъ, вопросъ, въ концѣ концовъ получиль существенное упрощеніе благодаря двумъ доказательствамъ. Первое доказательство получается изъ тщательнаго субъективнаго анализа созвучій; таковой былъ выполненъ F. Крїгеромъ по улучшеннымъ методамъ: благодаря этому, ему удалось существенно свести всѣ принятые R. Кѣнігомъ толчковые тоны на дифференціальные тоны высшаго порядка. Такъ какъ раньше обыкновенно только первый дифференціальный тонъ признавался, какъ непосредственно произведенный первичными тонами двоезвучія, то по примѣру Гельмгольца подъ „дифференціальными тонами высшаго порядка“ преимущественно понимались получающіеся отъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ комбинаціонные тоны. Но въ такомъ случаѣ, конечно, для извѣстнаго числа дифференціальныхъ тоновъ, которые могутъ быть услышаны въ созвучіи, или вообще не оставалось никакого мѣста, или же эти тоны въ сравненіи съ незначительной вообще интенсивностью дифференціальныхъ тоновъ были невѣроятной силы. Напротивъ, такъ называемые, толчковые тоны вполнѣ подчиняются системѣ дифференціальныхъ тоновъ, если допустить, какъ это первоначально вывелъ на основаніи теоретическихъ соображеній Нѣллстрѣмъ⁴⁾, что уже простые тоны въ своемъ созвучіи создаютъ систему дифференціальныхъ тоновъ различнаго порядка. Такъ какъ F. Крїгер экспериментально доказалъ существование этихъ первичныхъ дифференціальныхъ тоновъ различнаго порядка у совершенно свободныхъ отъ обертоновъ звуковъ, то отсюда получается, какъ показано выше, объединенное толкованіе всей системы комбинаціонныхъ тоновъ⁵⁾.

¹⁾ König, *Quelques expériences d'acoustique*. 1882, стр. 138 и сл. Wiedemanns Annalen, т. 12, стр. 33; т. 39, стр. 395. W. Voigt, тамъ же, т. 40, стр. 652.

²⁾ Dennert, Archiv für Ohrenheilkunde, т. 24, стр. 171 и сл.

³⁾ L. Hermann, Pflügers Archiv, т. 49, стр. 499 и сл.

⁴⁾ Hällström, Poggendorff's Annalen, т. 24, 1832, стр. 438.

⁵⁾ Felix Krüger, Zur Theorie der Combinationstöne. Philos. Stud. т. 17, 1901, стр. 185 и сл.

Къ этому первому доказательству присоединяется въ качествѣ второго, принципиально съ нимъ согласующагося, доказательство, данное Schäfer'омъ и Abraham'омъ, что интермиссионные тоны равнымъ образомъ съ большою вѣроятностью слѣдуетъ разсматривать, какъ комбинаціонные тоны, и поэтому, подобно слышимымъ, наряду съ первымъ дифференціальнымъ тономъ, побочнымъ тономъ простыхъ созвучій, они не дѣлаютъ необходимымъ введеніе особеннаго класса, результирующихъ тоновъ специфического происхожденія¹⁾). Остаются такимъ образомъ, только тѣ сомнѣнія, которыя возникаютъ противъ сведенія субъективныхъ комбинаціонныхъ тоновъ къ результирующимъ колебаніямъ въ образованіяхъ средняго уха. Но эти сомнѣнія направляются не столько противъ доказанныхъ на основаніи анализа созвучій психологическихъ свойствъ этихъ послѣднихъ, сколько противъ физіологическихъ допущеній, сдѣланныхъ по поводу специального способа возникновенія извѣстныхъ элементовъ этихъ сложныхъ ощущеній. Поэтому, мы лишь при критическомъ разсмотрѣніи физіологическихъ теорій слуха (I) будемъ въ состояніи вернуться къ вопросу о томъ, какимъ образомъ возможно устранить эти трудности.

d. Поглощеніе и сліяніе тоновъ.

Въ предыдущемъ изслѣдованіи звуковъ и созвучій намъ неоднократно встрѣчались два явленія, которыя хотя въ своихъ свойствахъ и поэтому, вѣроятно, также и въ условіяхъ своего возникновенія существенно различны, согласуются, однако, въ томъ, что создаются упрощеніе звуковыхъ феноменовъ. Одинъ изъ этихъ феноменовъ назовемъ феноменомъ поглощенія тона, другой—феноменомъ сліянія тоновъ.

О поглощеніи тона можно говорить въ томъ случаѣ, если изъ двухъ или болѣе тоновъ отдельный тонъ вполнѣ поглощаетъ остальные въ ощущеніи, при чёмъ это не можетъ быть сведено къ обусловленному различіямъ въ силѣ простому заглушенію этихъ другихъ тоновъ. Отъ этого послѣдняго поглощеніе существенно различается тѣмъ, что оно можетъ наступить у тоновъ совершенно одинаковой силы, и что никогда невозможно въ возникающемъ благодаря взаимодѣйствію тоновъ результирующемъ ощущеніи доказать какой-либо слѣдъ поглощенныхъ тоновъ, какъ бы тщательно ни былъ анализъ звука, при чёмъ остающейся послѣ поглощенія тонъ сохраняетъ безусловно про-

¹⁾ Schäfer und Abraham, Pflügers Archiv, т. 88, 1901, стр. 475 и слѣд.

стий характеръ. Однимъ изъ самыхъ поразительныхъ примѣровъ этого поглощенія тона служитъ погашеніе обоихъ тоновъ лишь незначительно отличающагося отъ примы созвучія промежуточнымъ тономъ (стр. 122). Этотъ возникающій въ органѣ слуха тонъ поглощаетъ оба первичныхъ тона и позволяетъ имъ выступить лишь при незначительно увеличившемся интервалѣ, но и тогда прежде всего лишь непостоянно и съ перерывами,—въ чёмъ, повидимому, сказывается частичное дѣйствие поглощенія. Подобнымъ же образомъ наступаетъ такое поглощеніе при дифференціальныхъ тонахъ, которые отстоятъ другъ отъ друга на относительно немногого колебаній. Также и здѣсь, повидимому, снова возникаетъ промежуточный тонъ, который, смотря по обстоятельствамъ, лежитъ ближе къ болѣе низкому или болѣе высокому изъ первоначальныхъ дифференціальныхъ тоновъ или даже посерединѣ между ними, такъ что феноменъ вполнѣ сводится къ предыдущему. Такъ какъ промежуточный тонъ, если онъ образуется даже сперва въ органѣ слуха, все же, виѣ всяко сомнѣнія, поконится на самостоятельномъ результирующемъ возбужденіи въ этомъ послѣднемъ, то по всей вѣроятности дѣло идетъ здѣсь о дѣйствіи интерференціи возбужденій въ периферическомъ органѣ, и поглощеніе, слѣдовательно, не является, вѣроятно, процессомъ, принадлежащимъ къ самому ощущенію, но есть, напротивъ, процессъ, принадлежащій къ области физиологического раздраженія, о которомъ, поэтому, отчетъ должна дать физиологическая теорія слухового раздраженія (ср. ниже § 1¹⁾).

Существенно иначе обстоитъ дѣло съ сліяніемъ тоновъ. Подъ послѣднимъ мы понимаемъ именно исключительно такія результирующія дѣйствія одновременныхъ тоновъ, при которыхъ еще возможно доказать въ непосредственномъ ощущеніи отдѣльные элементы. Этимъ сліяніе тоновъ различается не только отъ поглощенія тона, но также и отъ большей части дѣйствій умѣшненія раздраженій въ другихъ чувственныхъ областяхъ, гдѣ результирующіе ощущенія невозможно открыть ни малѣйшаго слѣда ихъ слагаемыхъ, такъ что эти равнодѣйствующія

¹⁾ Поэтому, едва-ли нужно еще особенно говорить о томъ, что описанное вѣдь, какъ поглощеніе тона, явленіе не имѣть ничего общаго съѣмъ, что T. Lipp s обозначаетъ, какъ „психическое поглощеніе“ (Sitzungsber. der Münchener Akademie. Phil-hist. Cl. 1901, стр. 549 и сл.). Поглощеніе тона есть возникающее въ органѣ слуха „физическое поглощеніе“. А такъ называемое „психическое поглощеніе“ Липпа цѣлкомъ падаетъ въ блести апперцепціональныхъ соединеній.

являются столь же простыми, какъ каждое отдельное изъ ихъ слагаемыхъ. Наглядные примѣры этихъ существенно различныхъ формъ образуютъ, съ одной стороны, соединеніе основного тона съ его верхними добавочными тонами въ отдельномъ звукѣ, съ другой—уничтоженіе двухъ цвѣтовъ при ихъ смѣшаніи въ бѣломъ цвѣтѣ или въ какомъ-либо лежащемъ между ними простомъ цвѣтѣ. Бѣлый цвѣтъ, получающійся отъ смѣшанія краснаго и зеленаго, или, напр., оранжевый, получающійся отъ смѣшанія краснаго и желтаго, представляютъ собой простое, а не двойное ощущеніе. Но въ звукѣ мы дѣйствительно въ состояніи слышать верхніе добавочные тоны, и лишь поскольку мы въ состояніи это слышать, мы вообще допускаемъ сліяніе тоновъ. Отсюда становится яснымъ, что аналогичнымъ смѣшанію цвѣтовъ процессомъ является поглощеніе тона, хотя этотъ послѣдній, соответственно различнымъ условіямъ звукового раздраженія, является существенно отличнымъ по своимъ физіологическимъ условіямъ. Въ области химическихъ чувствъ сюда принадлежитъ взаимная компенсація обонятельныхъ и вкусовыхъ ощущеній,—тогда какъ въ тѣхъ смѣшанныхъ вкусахъ, въ которыхъ еще можно распознать слагаемыя, можно было бы напротивъ, скорѣе усмотрѣть аналогичный сліянію тоновъ феноменъ, если бы здѣсь то обстоятельство, что языкъ въ своихъ отдельныхъ частяхъ обладаетъ различной возбудимостью для различныхъ вкусовъ, не создавало частичнаго пространственного обособленія раздраженій (стр. 73).

Изъ всего этого становится яснымъ, что сліяніе тоновъ, въ отличіе отъ поглощенія тона, а также отъ феноменовъ компенсаціи въ области химическихъ чувствъ, является психическимъ процессомъ. Естественно, что при этомъ, какъ и при другихъ психическихъ процессахъ, могутъ играть роль сопутствующія физіологическія явленія. Но тогда эти послѣднія во всѣхъ случаяхъ центральной, а не периферической природы. Если рассматривать ихъ съ психической стороны, то сліянія тоновъ, несомнѣнно, принадлежать къ обширной области процессовъ ассоціаціи, поскольку подъ этими послѣдними, какъ того требуетъ послѣдовательность, мы будемъ понимать всѣ тѣ соединенія между психическими элементами, которыя непрестанно совершаются въ нашемъ сознаніи, при чёмъ волевые процессы не играютъ сколько нибудь замѣтной роли. Благодаря этому, въ данномъ мѣстѣ невозможно дать завершающего разсмотрѣнія сліяній тоновъ, такъ какъ ихъ психологический характеръ можетъ быть изслѣдованъ

исчерпывающе лишь въ связи съ образованіемъ отдѣльныхъ формъ слуховыхъ представлений и, въ концѣ концовъ, съ совокупностью процессовъ ассоціаціи. Но такъ какъ такое изслѣдованіе все же возможно опять-таки лишь на основаніи отдѣльныхъ фактovъ, то мы уже и здѣсь должны будемъ изслѣдоватъ сліянія тоновъ, ограничиваясь прежде всего, тѣми явленіями, которыя наблюдаются при отдѣльныхъ звукахъ, созвучіяхъ и шумахъ.

При всѣхъ этихъ явленіяхъ сліяніе тоновъ въ непосредственномъ воспріятіи всегда характеризуется какъ соединеніе ощущеній, въ которомъ господствуетъ одно ощущеніе. Мы обозначаемъ это послѣднее, какъ доминирующее, остальная—какъ модифицирующая ощущенія. Для такого преобладанія отдѣльного ощущенія создаются особенно благопріятныя условія въ томъ случаѣ, если это послѣднее превосходитъ остальную также и по своей интенсивности.

Примѣромъ для этого могутъ служить обыкновенные отдѣльные звуки, въ которыхъ основной тонъ; доминирующій тонъ, обыкновенно значительно сильнѣе видоизмѣняющихъ его верхнихъ добавочныхъ тоновъ. Но если одновременно задать съ одинаковой силой рядъ тоновъ, соответствующій ряду частичныхъ тоновъ звука, то также и въ этомъ случаѣ самый низкій изъ тоновъ является доминирующімъ тономъ. Если, напр. произвести этотъ опытъ на аппаратѣ для выдѣленія верхнихъ добавочныхъ тоновъ, который устроенъ подобно измѣрителю тоновъ (стр. 107) и содержитъ основной тонъ вмѣстѣ съ его верхнимъ добавочнымъ тономъ, или же сдѣлать такъ, чтобы тоны камертоновъ, которые соответствуютъ ряду частичныхъ тоновъ звука, посредствомъ аппарата, изображеннаго на рис. 171, стр. 105, одновременно воздѣйствовали на ухо отдаленнаго наблюдателя—то мы получимъ совершенно впечатлѣніе отдѣльного звука, несмотря на образованіе его изъ суммы приблизительно одинаково сильныхъ тоновъ. Правда, при гармоническихъ аккордахъ доминирующее ощущеніе отступаетъ больше назадъ, и поэтому мы имѣемъ непосредственно впечатлѣніе сложнаго ощущенія; все же и здѣсь одно ощущеніе продолжаетъ еще оставаться, какъ доминирующее, и оно зависитъ также не столько отъ разстояній тоновъ, сколько отъ качественныхъ отношеній между тонами. При трехъ звучії *c e g* доминирующімъ тономъ является напр. *c*, при трехъ звучії *c e g* доминирующімъ тономъ является *g*. Лишь при изслѣдованіи сложныхъ звуковыхъ представлений будетъ умѣстно

коснуться ближе условій этой перемѣны доминирующихъ ощущений. Здѣсь же этотъ фактъ необходимо подчеркнуть лишь какъ примѣръ той видной роли, какую при сліяніяхъ тоновъ играетъ доминирующее ощущеніе. Коль скоро наряду съ нимъ имѣются налицо модифицирующіе элементы, то требуется, особенно если эти послѣдніе вмѣстѣ съ тѣмъ суть болѣе слабыя составные части звука, особенное направленіе вниманія, чтобы воспринять ихъ. Это направленіе и его дѣйствіе на различеніе отдѣльныхъ модифицирующихъ элементовъ есть то, что называются „анализомъ“ звука или созвучія. Состояніе анализа есть, следовательно, не что иное, какъ состояніе направленнаго на элементы тона вниманія, которое столь же мало измѣняеть агрегатное ощущеніе, какъ таковое, какъ это вообще имѣеть мѣсто при апперцепціи какихъ либо содержаній сознанія¹⁾). На-противъ, здѣсь, какъ и повсюду, мы различаемъ направленіе вниманія на воспринятое отъ самого воспринятаго. Именно поэтому у насъ есть непосредственное впечатлѣніе, что происходящее при анализѣ напряженіе вниманія ничего не прибавляетъ къ наличному въ сознаніи ощущенію звука, чего послѣдній не имѣть бы и безъ него.

Итакъ, связанное съ направленіемъ на отдѣльныя составныя части звука, напряженіе вниманія, которое мы и дальше будемъ обозначать, какъ „анализъ звука“ является средствомъ, чтобы распознать отдѣльныя ощущенія, содержащіяся въ отдѣльномъ звуке или созвучіи. Въ то же время большая или меньшая трудность этого анализа есть единственная мѣра для установленія различій въ степеняхъ сліянія тоновъ. О томъ, что имѣются такія различія въ степеняхъ, учить насть, впрочемъ, не только сравненіе отдѣльныхъ звуковъ и созвучій, но уже и сравненіе между собой различныхъ отдѣльныхъ звуковъ, такъ какъ среди этихъ послѣдніхъ наблюдаются иѣкоторые такие, у которыхъ модифицирующіе частичные тоны можно распознать тотчасъ же, и другіе, у которыхъ ихъ можно распознать лишь при большомъ напряженіи вниманія. Если бы мы обладали вспомогательными средствами, необходимыми для того, чтобы точно измѣрять степени напряженія вниманія, то, быть можетъ, степень той связи, съ какою модифицирующій элементъ данной силы сливается съ доминирующими, можно было бы установить, какъ

¹⁾ Ср. выше т. I, гл. VI, 7, с. и ниже отдельн. VI.

обратно пропорциональную степень напряженности внимания, необходимой для распознавания модифицирующего элемента. Но у нас нетъ такого вспомогательного средства. Имеется, однако, иной путь, которымъ можно приблизительно достигнуть той же самой цѣли. Именно при достаточномъ упражненіи мы легко можемъ въ продолженіе короткаго времени напрягать внимание въ постоянной максимальной степени. И мы можемъ, далѣе, съ достаточной вѣроятностью предположить, что при такомъ постоянномъ напряженіи дѣйствіе вниманія въ предѣлахъ короткаго времени будетъ пропорциональнымъ его продолжительности, такъ какъ всякая очень маленькая часть функции приближается къ линейному теченію. Поэтому, самъ собою напрашивается приемъ, являющійся единственнымъ болѣе или менѣе точнымъ и заключающійся въ томъ, что опредѣляютъ то время, какое необходимо при максимально напряженномъ вниманіи, дабы изолировать ощущеніе изъ того соединенія, въ которомъ оно содержится, какъ слившаяся, а не какъ доминирующая составная часть. При этомъ прежде всего обнаруживается, что на полученные результаты рѣшительное влияніе имѣть продолжительность тѣхъ короткихъ временъ, въ теченіе которыхъ внимание направляется на звукъ. Самыми короткими вообще возможными временами при такихъ наблюденіяхъ, естественно, являются тѣ, которые едва достаточны, чтобы разложить звуковую массу на ея элементы. Эти минимальныя времена разложенія звука R. Schulze пытался опредѣлить для наиболѣйшаго случая, именно при воздействиіи двое звучій, такимъ образомъ, что къ находившемуся въ отдаленномъ помѣщеніи опытному наблюдателю, обладавшему превосходныемъ музыкальнымъ слухомъ, проводилось черезъ звуковую трубу созвучіе. Это послѣднее состояло изъ двухъ простыхъ одинаковой силы тоновъ камертоновъ; послѣ того, какъ камертоны приводились въ колебаніе, созвучіе проводилось къ наблюдателю во время ихъ затиханія, въ теченіе весьма короткаго времени, находившагося между известными границами. Употреблявшійся для этой цѣли аппаратъ былъ тотъ же самый, какъ и при упомянутыхъ выше (стр. 116) опытахъ надъ наименьшимъ числомъ колебаній, которое можетъ еще ощущаться, какъ тонъ: колеблющійся маятникъ открывалъ вѣдманный въ звуковые трубы, абсолютно задерживающей движение тона клапанъ, чтобы черезъ нѣкоторое, точно измѣримое время слова закрыть его. Наименьшее могущее быть употребленнымъ

и еще точно измѣримое время составляло 0,004, наибольшее 2 сек. На послѣдующей таблицѣ показаны въ первомъ горизонтальномъ ряду употребленные интервалы, которые все лежали между тономъ $c^1 = 256$ и $c^2 = 512$ кол., во второмъ ряду показано необходимое для распознаванія двойственности тоновъ время въ тысячныхъ доляхъ сек.

e^1f^1	c^1d^1	d^1f^1	c^1e^1	c^1g^1	f^1h^1
140	37	24	9	7	6
(мал. сек.)	(бог. сек.)	(мал. терція)	(б. терція)	(кварта)	(чрезм. кварты)
e^1h^1	e^1c^2	d^1h^1	d^1c^2	c^1h^1	c^1c^2
7	6	6	7	7	7
(квinta)	(мал. секунда)	(б. секунда)	(мал. септима)	(б. септима)	(октава)

Указанныя числа не являются абсолютно точными, такъ какъ благодаря отраженнымъ дѣйствіямъ звуковыхъ волнъ длительность звука возможнымъ образомъ могла удлиняться на величину приблизительно въ 0,5 σ ($1\sigma = \frac{1}{1000}$ сек.). Но это при незначительности такого промежутка времени ничего не измѣняетъ въ общемъ результатѣ. Поэтому, степень сліянія двухъ тоновъ при наивозможно короткомъ воздействиіи этихъ послѣднихъ непосредственно зависитъ отъ разстоянія между ихъ высотами, при чёмъ съ возрастающимъ различіемъ высотъ она сперва очень быстро возврашается, а затѣмъ (при среднихъ высотахъ тона приблизительно начиная отъ большой терціи) остается постоянной. Напротивъ, она совершенно независима отъ отношеній между интервалами, такъ какъ консонансы ни въ малійшей степени не встрѣчаются себѣ предпочтенія по сравненію съ диссонансами. Такъ, необходимое для распознаванія двойственности тоновъ время больше всего для малой секунды, а для малой и большой септимы оно незамѣтно отличается отъ октавы и т. д.¹⁾. Съ этими результатами во всемъ существенномъ совпадаютъ опыты Stumpf'a, которые были произведены по другому методу и въ цѣломъ при нѣсколько большихъ временахъ²⁾.

Совершенно иное, наоборотъ, представляютъ собой явленія въ томъ случаѣ, если времена звукового впечатлѣнія берутся, правда, все еще достаточно короткими, чтобы въ теченіе ихъ вниманіе могло сохраняться болѣе или менѣе постояннымъ, но все же и достаточно долгими, чтобы могли оказать вліяніе качественные отношенія между составными частями звука. Если, напр., предостав-

¹⁾ R. Schulze, Philos. Stud. т. 14, 1898, стр. 485.

²⁾ Stumpf, Zeitschrift f. Psychologie, т. 27, 1901, стр. 161 и сл.

вить различнымъ созвучіямъ, опять-таки при одинаковой интенсивности отдельныхъ звуковъ, воздѣйствовать равномѣрно всякой разъ въ теченіе 2 сек., то выступаетъ ясное вліяніе интерваловъ. Оно сильнѣе всего обнаруживается въ томъ случаѣ, если тоны, которые совмѣстно соотвѣтствуютъ основному тону съ его верхними добавочными тонами сравнивать съ какими-либо другими, консонантными или диссонантными интервалами. Именно здѣсь оказывается, что члены ряда верхнихъ добавочныхъ тоновъ при одинаковой интенсивности тонатъ меныше сливаются съ основнымъ тономъ, чѣмъ дальше они отстоятъ отъ него, и чѣмъ меныше они связаны съ нимъ промежуточными верхними добавочными тонами. Трехзвучіе А а е (1: 2: 3), въ которомъ А обозначаетъ тонъ въ 108, а его октаву въ 216 колеб., разлагался, напр. съ большимъ трудомъ, нежели двоезвучіе А е (1: 3). Ближайшее уясняется изъ обѣихъ дальнѣйшихъ таблицъ, изъ которыхъ первая содержитъ опыты съ произвольными двоезвучіями, а вторая содержитъ опыты съ созвучіями, представляющими ряды верхнихъ добавочныхъ тоновъ полнаго звука. Опыты въ этомъ случаѣ были устроены такимъ образомъ, что всякое созвучіе давалось въ неправильной смѣнѣ съ другимъ 60 разъ, но въ теченіе 2 сек., въ остальномъ же опытъ производился также, какъ и выше. Отмѣченныя подъ тонами числа обозначаютъ тѣ случаи, въ которыхъ звукъ воспринимался какъ самый низкій изъ созвучащихъ тоновъ, сообразно принципу доминирующего тона. Такоже и этотъ рядъ данъ музыкальнымъ наблюдателемъ, опытнымъ въ анализѣ звуковъ¹⁾.

¹⁾ R. Schulze ор. с. стр. 475 и сл. Изъ трехъ наблюдателей, принявшихъ участіе въ этихъ опытахъ, обладавшихъ меньшей музыкальной опытностью производили анализъ хуже. Поэтому, различия у отдельныхъ созвучій были у насы меныше, но лежали въ томъ же самомъ направлениі. Stumpf также производилъ подобные опыты, хотя и при нѣсколько болѣе короткомъ времени воздѣйствія, именно въ 1 сек.; однако, онъ пришелъ къ противоположнымъ результатамъ: сложные изъ нѣсколькихъ тоновъ звуковые массы всегда анализировались легче, даже если они образовывали рядъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ (Zeitschrift fü Phychologie, 27, 1901, стр. 174 и сл.). Stumpf предполагаетъ, поэтому, что въ опытахъ Schulze при болѣе сложныхъ созвучіяхъ отдельные тоны были слишкомъ слабы вслѣдствіе неодновременности ударовъ. Это, естественно, было исключено, такъ какъ при послѣднихъ опытахъ особенное внимание обращалось на одинаковую силу звука, и проводъ къ наблюдателю открывался не раньше, нежели убѣждался въ равенствѣ силы экспериментатора. Напротивъ, въ условіяхъ опыта имѣлось другое различіе, которое, конечно, и могло быть скорѣе покинно въ этой разницѣ результатовъ: Stumpf экспериментировалъ не съ затихающими тонами камертоновъ, а со звуками бутылочного органа, которые, во всякомъ случаѣ, болѣе интенсивны, и особенно,

I. Двоезвучія.

Aa (1 : 2)	Ae ¹ (1 : 3)	Aa ¹ (1 : 4)	Acis ² (1 : 5)	Ae ² (1 : 6)
55	52	21	16	2
ae ¹ (2 : 3)	acis ² (2 : 5)	a ¹ e ² (4 : 6)	e ¹ e ² (3 : 6)	
5	9	2	46	

II. Ряды верхнихъ добавочныхъ тоновъ.

Aa (1 : 2)	Aae ¹ (1 : 2 : 3)	Aae ¹ a ¹ (1 : 2 : 3 : 4)	Aae ¹ a ¹ cis ² (1 : 2 : 3 : 4 : 5)
55	55	38	44
		Aae ¹ a ¹ cis ² e ² (1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6)	17

Изъ этихъ наблюдений вытекаетъ, что въ области болѣе низкихъ тоновъ при прочихъ равныхъ условіяхъ тоны сливаются легче, нежели въ среднихъ (стоить сравнить подъ I—4:6 и 3:6 съ 2:3 и 1:2), и что въ остальномъ степень сліянія зависитъ, кромѣ разстоянія тоновъ, отъ принадлежности самого низкаго изъ одновременно воздѣйствующихъ тоновъ къ ряду верхнихъ добавочныхъ тоновъ: тонъ, принадлежащій къ ряду верхнихъ добавочныхъ тоновъ другого тона, сливается съ послѣднимъ гораздо легче, нежели какой-либо другой.

Разстояніе тоновъ и принадлежность къ ряду верхнихъ добавочныхъ тоновъ представляютъ собой, поэтому, два различныхъ условія, соединеніе и перекрещиваніе которыхъ является характернымъ для ощущеній тона. Изъ этихъ обоихъ моментовъ болѣе легкое сліяніе близко лежащихъ качествъ соотвѣтствуетъ наблюдающему въ области всѣхъ органовъ чувствъ принципу, согласно которому различеніе, которымъ уничтожается сліяніе одновременныхъ ощущеній, опредѣляется ихъ контрастомъ, который, въ свою очередь, зависитъ отъ степени различія. Второй моментъ, болѣе легкое сліяніе тона съ какимъ-либо тономъ изъ ряда его верхнихъ добавочныхъ тоновъ, къ каковому тону первый относится какъ доминирующей элементъ, соотвѣтствуетъ, напротивъ, своеобразному примѣненію

кѣронтно, въ области верхнихъ тоновъ, такъ что верхніе добавочные тоны ябрайтно, имѣли преимущество благодаря силѣ своего звука. Кромѣ того, мнѣ кажется нецѣлесообразнымъ то, что Stumpf также и здѣсь пользовался одновременно нѣсколько наблюдателями. По моимъ опытамъ колективные наблюденія слѣдуетъ безусловно отвергать всюду тамъ, где играетъ роль процессъ вниманія. Уже сознаніе присутствія другихъ наблюдателей въ большинствѣ случаевъ мѣшаетъ даже самимъ опытнымъ испытуемымъ. А если къ тому же во время паузъ опыта дѣлаются сообщенія о слышанномъ, то рефлексія и внушенія пріобрѣтаютъ че поддающееся учету вліяніе.

принципа ассоциативного упражнения въ области тоновъ. Ибо съдва-ли возможно будетъ не привести этого явленія въ связь съ тѣмъ вліяніемъ, какое оказываютъ здѣсь закономѣрныя и поэтому непрестанно повторяющіяся въ ощущеніи естественныя соединенія тоновъ отдельнаго звука, — и вліяніе это даже для музыкально развитого уха значительно превосходитъ искусственное и гораздо чаще мѣняющееся вліяніе музыкальныхъ созвучій. Отсюда становится прежде всего яснымъ, что сліяніе тоновъ въ обоихъ отношеніяхъ является психическимъ процессомъ, который по всему своему характеру принадлежитъ къ ряду элементарныхъ процессовъ ассоціаціи; при разсмотрѣніи этихъ послѣднихъ мы, поэтому, еще остановимся на немъ. Но наряду съ тѣмъ, поскольку при этомъ процессы играютъ известную роль тоны ряда верхнихъ добавочныхъ тоновъ, онъ обнаруживаетъ отношенія къ консонансу и диссонансу созвучій. Однако, эти отношенія, которыхъ мы коснемся ближе въ гл. XII, являются, какъ уже ясно изъ указанныхъ выше условій зависимости, вообще лишь вторичными и косвенными.

Новѣйшая психологія заимствовала у Гербартовской понятіе „сліянія“, какъ выраженіе для такихъ соединеній психическихъ элементовъ, которые характеризуются особенной прочностью, а также тѣмъ, что возникающіе продукты представляютъ новыя свойства, какія не принадлежать въ отдельности элементамъ, какъ таковыми. Но здѣсь, какъ и въ другихъ случаяхъ, она пытается освободить это понятіе отъ того гипотетического и метафизического придатка, какой былъ ему свойствененъ у Гербарта, и поставить его на чисто эмпирическую основу. Но такъ какъ эти опыты исходили главнымъ образомъ отъ „сліянія тоновъ“, то необходимо уже здѣсь предварительно коротко указать на болѣе общее значеніе понятія сліянія, хотя ближайшее изслѣдованіе этого послѣдняго и его отношенія къ совокупности ассоціацій, само собою разумѣется, можетъ послѣдовать лишь послѣ того, какъ мы ознакомились ближе также и съ остальными случаями его примѣненія, въ томъ числѣ съ явленіями „экстенсивнаго сліянія“. Можно ли вообще считать удачнымъ выраженіе „сліяніе“ — относительно этого, быть можетъ, возможны сомнѣнія. Но разъ оно уже есть, и разъ лучшаго выраженія для разбираемой формы ассоциативныхъ процессовъ у насъ не имѣется, то, по крайней мѣрѣ, его слѣдовало бы удержать въ томъ смыслѣ, чтобы ограничить его, соответственно его происхожденію, опредѣленными психическими соединеніями, слѣдовательно, такими, въ которыхъ содержащіеся въ соединеніи элементы действительно могутъ быть непосредственно констатированы какъ психические, т. е. какъ ощущенія или какъ элементы чув-

тва. И тогда не следовало бы уже распространять это понятие на всевозможные физиологические феномены смыслиния, у которыхъ уже съ самаго начала исключено такое констатирование. Послѣднее явленіе имѣть мѣсто, напр. въ томъ случаѣ, когда Еjnag Buch опредѣляетъ сліяніе, какъ „соединеніе раздраженій, изъ котораго возникаетъ одно представленіе, причемъ послѣднее измѣняется, разъ измѣняется или отбрасывается одно изъ слагаемыхъ раздраженій“¹⁾). Это ограниченіе, естественно, одинаково касается и смышенія цветовъ и компенсирующихъ другъ друга обонятельныхъ и вкусовыхъ ощущеній, и, въ концѣ концовъ, описанныхъ выше явленій поглощенія тона, какъ и „сліянія тоновъ“. Дѣятельно, терминомъ „сліяніе“ обозначали также и соединеніе двухъ дополнительныхъ цветовъ въ бѣлый цветъ, и считали, что это „сліяніе“ является будто бы аналогичнымъ сліянію тоновъ. Минѣ кажется, что здѣсь было упущенъ изъ виду какъ разъ тотъ пунктъ, который только и придаетъ своеобразный характеръ процессу сліянія: тотъ фактъ, что слившіеся тоны все же содержатся въ возникшемъ продуктѣ какъ ощущенія — тогда какъ въ бѣломъ цветѣ, получающемся изъ смышенія пурпурового и зеленаго цветовъ, нельзя уже отличить этихъ послѣднихъ. Ошибка, следовательно, заключается въ томъ, что здѣсь на мѣсто соединенія ощущеній подставляется соединеніе раздраженій. Это было бы ошибкой даже тогда, еслибы напр. теоріи „сліяній“ поставлена была задача объяснить психической продуктъ изъ его физиологическихъ условій, следовательно, изъ отношеній процессовъ раздраженія. Ибо также и въ этомъ случаѣ мы неизбѣжно пришли бы къ тому результату, что при смышеніи цветовъ очевидно уже въ периферическомъ органѣ чувствъ получается синтетическое образованіе, которое уже для центральныхъ областей чувственнаго пути не допускаетъ существованія отдельныхъ слагаемыхъ,—тогда какъ слагаемыя „сліянія тоновъ“ должны существовать раздѣльно еще въ слуховомъ центрѣ. Но такъ какъ въ этомъ случаѣ процессъ соединенія непремѣнно является вмѣстѣ съ тѣмъ психическимъ, то психологій характеръ соединенія тѣмъ болѣе стоитъ на первомъ планѣ, что мы не только вообще ничего не знаемъ о физиологическомъ процессѣ, соответствующемъ такому центральному соединенію, но и должны даже допустить возможность его отсутствія, такъ какъ вполнѣ, конечно, мыслимо, что уже достаточно сосуществованія нѣсколькихъ тоновыхъ раздраженій въ слуховомъ центрѣ для ихъ сліянія.

Съ иной точки зрѣнія трактовалъ „сліянія тоновъ“ Stumpf. Онъ полагалъ, что прежде всего необходимо дать логическое определеніе понятию сліянія и затѣмъ на основаніи такого определенія слѣдуетъ указать для сліяній тоновъ ихъ мѣсто. Въ качествѣ рѣшающаго логического признака онъ разсматриваетъ

¹⁾ Ejnag Buch, Philos. Stud. т. 15, 1899, стр. 12.

соединеніе въ одно цѣлое. Тамъ, гдѣ въ нашемъ сознаніи признаки или части образуютъ одно цѣлое,—тамъ имѣется для него поэтому такой случай сліянія. Такъ, наиболѣе тѣсной формой является для него соединеніе интенсивности и качества ощущенія, и въ качествѣ наиболѣе прочной формы онъ противопоставляетъ этому такое явленіе, какъ компликацію зрительного—осознательнымъ или слуховымъ представлениемъ. Поэтому, сліяніе у него охватываетъ все то, что вообще наблюдается совмѣстно въ нашемъ сознаніи. Оно простирается отъ логическихъ признаковъ, которые вообще раздѣлены другъ отъ друга только въ нашей абстракціи, какъ интенсивность и качество, вплоть до самостоятельныхъ содержаний опыта, которые встречаются совмѣстно лишь случайно и кое-когда, не вліяя другъ на друга, какъ зрительный объектъ и одновременно услышанный звукъ¹⁾). Изъ этого чисто логически опредѣляемаго понятія сліянія вытекаетъ въ качествѣ единственнаго результата для „сліянія тоновъ“, что существуютъ различныя „степени сліянія“, въ зависимости отъ того, образуютъ-ли отдѣльные тоны въ большей или меньшей степени одно „цѣлое“. Чтобы отыскать эти степени сліянія при различныхъ музыкальныхъ интервалахъ, Stumpf прежде всего производилъ опыты надъ немузыкальными лицами, исходя изъ этого взгляда, что естественная степень сліянія чище всего проявится у тѣхъ лицъ, которымъ не обладаютъ опытностью ни въ анализѣ звуковъ, ни въ сравненіи интерваловъ. Но затѣмъ онъ производилъ наблюденія также и надъ самими собою, следовательно, при наиболѣе благопріятныхъ условіяхъ музыкального упражненія. При этомъ здѣсь, какъ и тамъ, онъ пришелъ къ согласующемуся въ цѣломъ результату, не говоря о естественно весьма большихъ колебаніяхъ, какія представляли собой сужденія немузыкальныхъ лицъ: консонантные интервалы имѣютъ наиболѣшую степень сліянія, и они образуютъ соответствующій степени консонанса рядъ: октава, квинта, квarta, затѣмъ, занимая почти одинаковое положеніе, терціи и сексты. Поэтому, на основаніи этихъ результатовъ, Stumpf пришелъ къ тому убѣжденію, что консонансъ есть продуктъ сліянія, а диссонансъ дѣйствіе недостаточнаго сліянія²⁾). Но при указанныхъ опытахъ критеріемъ степени сліянія служило впечатлѣніе звукового единства. Что это впечатлѣніе при консонантныхъ интервалахъ должно быть больше также и для немузыкального уха и должно возрасти со степенью консонанса, — это вытекаетъ уже изъ того, что выше (стр. 126) было замѣчено относительно сопутствующихъ дифференціальныхъ тоновъ. Соответственно этому,

¹⁾ Stumpf, Tonpsychologie, т. 2, стр. 1 и сл.

²⁾ Stumpf, op. c. стр. 176. Zeitschrift für Psychologie. т. 15, стр. 121. Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft. Heft I, 1898, стр. 34 и сл. Опыты надъ немузыкальными лицами, въ существенномъ съ одинаковыми результатомъ, производились затѣмъ также еще F a i s t o m , Zeitschrift für Psychologie, т. 15, стр. 113.

октава образует главный поворотный пункт по отношению къ этимъ тонамъ, поскольку они исчезаютъ при ней; за ней слѣдуетъ квinta и т. д. Немузыкальные лица должны были, слѣдовательно, воспринимать консонантные интервалы, какъ болѣе простые, потому что они дѣйствительно являются болѣе простыми; это справедливо уже для созвучій простыхъ тоновъ, а затѣмъ, естественно, въ еще болѣе степени для богатыхъ верхними добавочными тонами звуковъ, которые по большей части и примѣнялись для опытовъ. Слѣдовательно, самая степень слиянія оставалась при этомъ въ всякомъ вопросѣ. То же самое имѣетъ значеніе, естественно, также и для опытныхъ въ музыкальномъ отношеніи наблюдателей; только они и безъ того въ гораздо большей мѣрѣ, нежели лица немузыкальные, склонны отдавать предпочтеніе консонантнымъ интерваламъ. Опыты Stumpf'a были, слѣдовательно, не исключительно опытами надъ степенью консонанса, и если онъ предполагалъ найти, что степень слиянія есть мѣра консонанса, то онъ, наоборотъ, принялъ, скорѣе, консонансъ за мѣру слиянія—откуда вытекаетъ, конечно, и несостоятельность его теоріи консонанса, покоящейся на этомъ заколдованнымъ кругѣ. (Ср. гл. XII). Не въ меньшей мѣрѣ отсюда объясняется и то противорѣчіе, въ какомъ его результаты стоятъ къ приведеннымъ выше результатамъ. Впрочемъ, Stumpf' считаетъ невозможной психологическую интерпретацію слиянія, а поэтому также и консонанса, такъ какъ онъ находитъ, что, какъ Гербартовская механика представлений, такъ и старый инвентарь ассоціаціонной психологіи, ассоціація по сходству, привычкѣ, контрасту и т. д., недостаточны для этого. Поэтому, въ концѣ концовъ, онъ приходитъ къ требованію физіологической теоріи, т. е. къ допущенію какого-то невѣдомаго аппарата слиянія въ слуховомъ центрѣ, чѣмъ проблема, конечно, не разрѣшается, а признается неразрѣшимою¹⁾. Впрочемъ господствующее въ опытахъ Stumpf'a смыщеніе слиянія съ консонансомъ уясняется также изъ формулированныхъ имъ „законовъ слиянія“. Эти законы въ общемъ пригодны для консонанса, тогда какъ для дѣйствительного слиянія часто имѣютъ силу положенія, имѣть противоположныя. 1) Такъ, степень слиянія²⁾ является, будто бы независимо отъ высоты тона, — однако, нѣтъ ничего болѣе логичнаго, какъ то, что низкие тоны при одинаковомъ интервалѣ сливаются несравненно легче, нежели средніе тоны музыкальной скалы. 2) Она, будто бы, независима отъ абсолютной или относительной силы тоновъ, — и это, естественно, вѣрно для консонанса, но для слиянія опять-таки справедливо противоположное: модифицирующіе элементы сливаются тѣмъ легче съ доминирующими тономъ, чѣмъ слабѣе они абсолютно и относительно, какъ обѣ этомъ свидѣтельствуетъ анализъ на-

¹⁾ Stumpf, Tonpsychologie, т. 2 стр. 211. Beiträge, стр. 50 и сл.

²⁾ Stumpf, Tonpsychologie, т. 2, стр. 136.

простейшаго случая сліянія, именно сліянія верхнихъ добавочныхъ тоновъ въ отдельномъ звукѣ. 3) Присоединеніе дальнѣйшихъ тоновъ совершенно, будто бы, не вліяетъ на степень сліянія; и это также вѣрно для консонанса, а не для сліянія, какъ показываютъ приведенные выше опыты съ рядомъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ. 4) Степени сліянія измѣняются, будто бы, не непрерывно вмѣстѣ съ измѣненіемъ разстоянія тоновъ, а неожиданно съ приближеніемъ къ новымъ консонантнымъ интерваламъ,—также и это снова правильно для консонанса, но лишь въ ограниченной степени — для сліянія. Единственно вѣрнымъ въ установленныхъ положеніяхъ остается то, что очень небольшія измѣненія въ отношеніи чиселъ колебанія вызываютъ также небольшія измѣненія въ степени сліянія, такъ какъ именно это положеніе имѣетъ силу какъ для сліяній, такъ и для консонансовъ, впрочемъ, для первыхъ въ гораздо большемъ объемѣ; и это ограниченіе показываетъ, что упомянутое положеніе касается консонанса.

Въ противоположность этимъ „теоріямъ сліянія“, опирающимся на несостоятельные или на не могущіе быть констатированными физиологические моменты. Т. h. Lippss съ полнымъ правомъ старался обосновать свое пониманіе прежде всего на психологической природѣ феномена; при этомъ онъ прежде всего исходилъ не отъ болѣе сложнаго самого по себѣ звучія, а отъ отдельного звука съ его верхними добавочными тонами. Но рассматривая верхние добавочные тоны, какъ „бессознательные“ или, по крайней мѣрѣ, временами становящіеся бессознательными элементы ощущенія, онъ, какъ я думаю, внесъ въ феноменъ нечто такое, что ему не принадлежитъ и что дѣлало бы необъяснимымъ его фактическое качество¹⁾). Дѣйствительно, въ тотъ моментъ, когда они становятся бессознательными, исчезаетъ также и ихъ вліяніе на тембръ; напротивъ, этотъ послѣдній абсолютно не измѣняется благодаря направленію вниманія на отдельные частичные тоны. Но, не говоря о томъ, что главные предположія тембръ верхніе добавочные тоны при достаточномъ упражненіи могутъ быть различаемы непосредственно, слѣдовательно, во всякомъ случаѣ, не являются бессознательными,—аже и въ тѣхъ случаяхъ, где они обнаруживаются лишь благодаря опирающемуся на особенные вспомогательные средства нализу звука, мы имѣемъ полное основаніе допустить, что хотя ни и затѣняются благодаря сліянію съ другими элементами тона, ни никогда, однако, не исчезаютъ изъ сознанія, пока только обще модифицируютъ тембръ. Если бы мы хотѣли предположить противоположное, то это противорѣчило бы не только дѣйствіямъ це ясно различимыхъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ, но и всѣмъ

1) Lippss, Grandthatsachen des Seelenlebens. 1883, стр. 472 и сл. Psychologische Untersuchungen. 1885, стр. 92 и сл. Tonuntwandschaft und Tonverminderung. Zeitschrift für Psychologie. т. 19, стр. 1 и сл.

тѣмъ фактамъ, какіе позднѣе встрѣчается намъ (въ отд. V) при общемъ анализѣ содержаній сознанія. Ибо этотъ анализъ повсюду показываетъ многообразную градацію степеней ясности элементовъ сознанія, и онъ позволяетъ въ то же время сдѣлать обратно выводъ къ непосредственной зависимости силы ихъ дѣйствія отъ степени ихъ сознательности. Съ другой стороны, Lippъ также воздаетъ должное совершенно игнорируемому у Stumpфа значенію доминирующего элемента при сліянняхъ тоновъ. По истинѣ это значеніе можетъ быть просмотрѣно только тогда, если заставить возвѣстовать дольше дѣлающіе звуки, и именно созвучія: въ этомъ случаѣ у лицъ немузыкальныхъ вообще существуетъ только впечатлѣніе неопределенного звукового единства, у лицъ же музыкальныхъ получается сопутствующее стремленію къ анализу звука блужданіе вниманія между частичными тонами. Единственное средство устранить такія побочныя вліянія и фиксировать вниманіе въ теченіе всего времени наблюденія заключается, поэту, въ примѣненіи и здѣсь кратковременныx въ печатлѣній, которая нѣкоторымъ образомъ обезпечиваютъ постоянное состояніе сознанія¹⁾. Кромѣ того, опыты должны производиться надъ лицами, которые упражнялись специально въ психологически-акустическихъ опытахъ. Если такихъ лицъ заставить проигрѣть или указать при помощи определенного нотнаго обозначенія то, что они слышали при полномъ сліяніи двухъ или нѣсколькихъ тоновъ, то, коль скоро перейдена только область обсуждавшагося выше поглощенія тона, они никогда не обозначаютъ въ качествѣ услышанного, напр., какой-либо промежуточный тонъ, а всегда одинъ изъ дѣйствительныхъ тоновъ, и при томъ тотъ, которому сообразно прочимъ условіямъ принадлежитъ роль доминирующего тона, слѣдовательно, напр., если тоны состоять изъ основного тона съ членами ряда верхнихъ добавочныхъ тоновъ,—основной тонъ.

е. Ощущенія шума.

Природа ощущеній шума все еще остается темной проблемой ученія объ ощущеніяхъ, мѣннія о которой сильно расходятся. Отчасти это объясняется сложностью и чрезвычайно много-различной природою шумовъ, которые съ самаго начала исключаютъ подобное же размѣщеніе въ простой непрерывности, какъ это возможно для ощущеній тона и поэтому также для разлагающихся на тоны сложныхъ звуковыхъ представлений. Но отчасти это объясняется также и тѣмъ, что самый вопросъ о природѣ ощущеній шума обыкновенно тотчасъ же смѣшивался съ дру-

¹⁾ Относительно значенія этого метода для анализа сознанія ср. вообще отд. V.

тимъ вопросомъ—о физіологическомъ способѣ ихъ возникновенія. Послѣ того, какъ пришли къ опредѣленнымъ взглядамъ относительно процессовъ возбужденія тона въ ухѣ, спросили себя: являются ли тѣ же самые органы, которые служатъ для воспріятія тоновъ и для разложенія звуковъ, также аппаратами ощущеній шума, или же слѣдуетъ предположить для этихъ послѣднихъ специфические органы? Поставленная такимъ образомъ альтернатива сама собою переплелась затѣмъ съ другой: являются ли шумы вообще своеобразными ощущеніями, или же они подобны же образомъ, какъ и звуки, только, быть можетъ, болѣе сложнымъ образомъ, составлены изъ простыхъ ощущеній тона? Ибо само по себѣ возможно, что шумы вполнѣ или отчасти представляютъ специфическія ощущенія, и что, несмотря на то, они возникаютъ въ тѣхъ же самыхъ концевыхъ аппаратахъ и нервахъ. Это допущеніе лишь тогда становится невозможнымъ, если признать, какъ неприосновенную догму, что для всякаго специфического ощущенія долженъ существовать также и специфіческий чувствственный аппаратъ и специфическое нервное волокно. Но столь же мало является рѣшающей и та точка зрѣнія, что математической анализъ звуковыхъ движений, въ концѣ концовъ, можетъ разложить всякую, какую угодно, форму шума на известное число неправильно перекрещивающихся или отъ момента къ моменту смѣняющихся синусовыхъ волнъ. Ибо тотъ фактъ, что при относительно простыхъ и правильныхъ звуковыхъ движеніяхъ наше ухо совершаетъ аналогичный звуковой анализъ ощущенія, не доказываетъ, что аналогія эта должна оставаться дѣйствительной за предѣлами тѣхъ границъ, въ которыхъ она доказуема. Очевидно, поэтому, что обыкновенно предпринимаемый въ физіологии путь здѣсь должно перевернуть. Не слѣдуетъ сперва спрашивать: имѣются ли особенные шумовые аппараты, чтобы затѣмъ смотря по отвѣту рѣшать, что представляютъ собой шумы, какъ субъективные ощущенія; но нужно сперва поставить вопросъ: что представляютъ собой шумы, по своему чисто субъективному качеству? Существуютъ ли или нѣтъ для этихъ ощущеній въ ухѣ особенные концевые органы—это уже остается дальнѣйшимъ вопросомъ.

Если поставить вопросъ такимъ образомъ и постараться соотвѣтственно этому дать совершенно безпристрастно отчетъ въ томъ, что содержится въ ощущеніяхъ различныхъ шумовъ, то отвѣтъ едва ли можетъ быть сомнительнымъ. Въ преобла-

дающеъ большинствѣ случаевъ шумъ является, какъ сложное образованіе, и обыкновенно въ немъ можно различить одинъ или нѣсколько тоновъ, иногда быстро сменяющиіхся. Но параллельно съ тѣмъ, все же остается не поддающаяся дальнѣйшему анализу составная часть, различная у различныхъ шумовъ и иногда даже у одного и того же шума въ его слѣдующихъ другъ за другомъ фазахъ. Эта составная часть неразложима на отдельные тоны, но въ большинствѣ случаевъ мы приписываемъ ей известную общую тональность. Она представляется намъ также въ данный моментъ времени простой, но различается отъ простого тона менѣе опредѣленнымъ характеромъ, а часто также и тѣмъ, что мѣняется отъ одного момента къ другому. Такое ощущеніе шума, притомъ въ связи съ сопутствующими тонами, можетъ быть произведено весьма совершеннымъ образомъ при феноменѣ біеній, если разстроить по отношенію другъ къ другу два тона, находящихся въ среднихъ частяхъ музыкальной скалы, напр. между c^1 и c^2 , на 20—30 колебаній: тогда два тона слышатся одинъ возлѣ другого, только при большихъ паузахъ одинъ тонъ нигаивается другимъ или при сменяющемся прослушиваніи вытесняется изъ центра вниманія, но наряду съ тонами слышенъ не разложимый на тоны, удерживающій менѣе опредѣленную высоту тона шумъ біеній. Подобное же явленіе наблюдается и при большинствѣ другихъ длительныхъ шумовъ, только обыкновенно съ менѣе ясно выраженнымъ сопутствующимъ чистымъ ощущеніемъ тона. Въ дѣйствительности они представляютъ смѣщеніе тона и шума. Въ этихъ смѣщеніяхъ специфическая составная часть шума можетъ измѣняться во времени, но въ данный моментъ она является, въ противоположность къ связаннымъ съ нею ощущеніямъ тона, какъ простое, не поддающееся анализу ощущеніе; и если даже оно наблюдается безъ опредѣленныхъ сопутствующихъ ощущеній тона, то обыкновенно можно распознать известное отношеніе его къ тонамъ еще въ томъ, что въ каждый моментъ оно обладаетъ упомянутой выше общей тональностью. Изъ тѣснаго соединенія, въ какое вступаютъ эти специфическія ощущенія шума съ ощущеніями тона, объясняется, конечно, то, что словесныя обозначенія шумовъ столь же неполны, какъ и обозначенія музыкальныхъ звуковъ. Но въ то время, какъ у этихъ послѣднихъ музыкальное именное обозначеніе выдѣляетъ одну элементарную главную составную часть — основной тонъ, названія шумовъ представляютъ звуко-

подражательные словообразования, на которые оказали влияние какъ элементы тона, такъ и собственные элементы шума: напр., въ такихъ выраженияхъ, какъ шипѣть, гремѣть, мурлыкать, свистѣть, плескать, ворковать, щелкать и т. д.

Поэтому, нечего и думать о включеніи качествъ шума въ опредѣленную систему ощущеній, которую можно было бы противопоставить ощущеніямъ тона. Такъ какъ мы приписываемъ известныя тональности также и шумамъ, лишеннымъ собственныхъ элементовъ тона, то такая система, повидимому, всегда приводить назадъ къ ощущеніямъ тона. Именно въ тѣхъ смѣшаніяхъ изъ тона и шума, въ формѣ каковыхъ мы наблюдаемъ большинство действительныхъ шумовъ, также и шумы могутъ быть поняты, какъ ощущенія или какъ соединенія ощущеній, которыя въ своемъ субъективномъ качествѣ безусловно соответствуютъ совмѣстной дѣятельности вызвавшихъ ихъ объективныхъ раздраженій. Какое угодно неправильное колебательное движение, какъ оно, въ видѣ субстрата шума, изображено выше, на рис. 164 (стр. 84), можетъ быть обыкновенно разложено на составные части синусовыхъ кривыхъ, обладающихъ достаточно продолжительнымъ теченіемъ, для того, чтобы дѣйствовать въ качествѣ возбужденій тона. Но наряду съ тѣмъ оно всегда содержитъ еще другія составные части движенія, которыя могутъ дѣйствовать лишь, какъ неправильные импульсы, такъ какъ онѣ, будучи разложены на синусовые кривые, непрестанно давали бы смѣняющіяся и интермиттирующія маятниковые движения. Эти неправильные импульсы мы будемъ въ состояніи рассматривать поэтомъ, какъ физические субстраты собственного ощущенія шума. Но такъ какъ эти послѣдніе у большинства шумовъ въ каждый моментъ позволяютъ распознать известную тональность, то это, очевидно, говорить въ пользу общаго субстрата ощущеній тона и шума. Какъ въ основѣ тона лежитъ раздѣльное возбужденіе, такъ въ основѣ шума, повидимому, лежитъ диффузное возбужденіе, которое, какъ таковое, на мѣсто опредѣленной высоты тона позволяетъ выступить лишь неопределенной тональности. Но такъ какъ эта послѣдняя въ известныхъ предѣльныхъ случаяхъ можетъ быть столь неопределенной, что даже самыя общія обозначенія,—высокій и низкій, непримѣнимы къ ней, то для такихъ, совершенно лишенныхъ характера тона, шумовъ, естественно, остается возможнымъ двоякое истолкованіе: они могутъ быть основаны или на особенной формѣ возбужденія,

отличной отъ формы возбуждения тона; или же та диффузная форма возбуждения, которая вообще свойственна шумамъ, можетъ, въ концѣ концовъ, достигнуть такой степени расширения, что становится вообще невозможнымъ отношение къ какой-либо тональности. Какое изъ этихъ допущений является болѣе вѣроятнымъ,—это, въ концѣ концовъ, должна будетъ рѣшить общая теорія слуховыхъ ощущеній.

Такъ какъ физіология почти совершенно игнорировала изслѣдованіе субъективныхъ свойствъ ощущеній шума, занявшиись вопросомъ о мѣстѣ ихъ возникновенія и обѣ отношеніяхъ между возбужденіями шума и тона, то развитіе ученія о шумахъ въ основѣ является исключительно точнымъ отпечаткомъ тѣхъ смыняющихся воззрѣній, какія господствовали относительно воспринимающихъ звукъ аппаратовъ въ слуховомъ органѣ и относительно значенія отдѣльныхъ частей лабиринта. Такъ, Гельмгольцъ въ первомъ изданіи своего ученія объ ощущеніяхъ тона противопоставлялъ Кортеву органу улитки аппараты ампуллы и полукружныхъ ходовъ, какъ вѣроятные аппараты для восприятія шума. Тотъ же взглядъ защищалъ затѣмъ еще Ргруег по отношенію къ вѣроятному развитію слуховыхъ ощущеній въ животномъ царствѣ¹⁾). Когда вносялѣдствіемъ причисленіе полукружнаго лабиринта къ слуховому органу стало сомнительнымъ, Гельмгольцъ вмѣстѣ съ большинствомъ физіологовъ примкнулъ, однако, къ тому мнѣнію, что шумъ какъ физіологически, такъ и физически слѣдуетъ понимать, какъ сумму нарушающихъ другъ друга тоновыхъ возбужденій. Съ точки зрѣнія строгаго проведенія принципа специфическихъ энергій утверждали затѣмъ, въ особенности Ехнег и Врѣске, тождество не только аппаратовъ, служащихъ для восприятія тоновъ и шумовъ, но также и самыхъ ощущеній тона и шума²⁾). Такимъ образомъ получилось господство тотъ взглядъ, что ощущеніе шума есть не что иное, какъ сумма „нарушающихъ другъ друга ощущеній тоновъ“. Но при этомъ, очевидно, поставили неопределенное телеологическое понятіе „нарушенія“ на мѣсто того, что даетъ дѣйствительное наблюденіе въ качествѣ постоянного остатка послѣ исключенія элементовъ тона. И это телеологическое понятіе было заимствовано не столько изъ анализа самихъ ощущеній шума, сколько изъ математически-физического анализа звуковыхъ волнъ. Врѣске въ качествѣ довода выставилъ даже то *embarras de richesse*, къ которому мы должны будемъ прийти, если и для шумовъ допустимъ специфические аппараты. Для тоновъ, думалъ онъ, число специфическихъ волоконъ еще нѣкоторымъ образомъ опредѣлимо. Но

1) R g r u e g, Akustische Untersuchungen 1879, стр. 38.

2) E h n e g, Pflügers Archiv, т. 13, 1876, стр. 228. Brücke, Wiener Sitzungsber., 3, т. 90, 1886, стр. 199.

немыслимо, чтобы изъ безконечнаго множества возможныхъ шумовъ каждый имѣлъ свой собственный специфический нервъ. Онъ, очевидно, упустилъ при этомъ изъ виду, что то же самое затрудненіе, въ сущности, встрѣчается и для обонятельныхъ ощущеній. Всѣ эти соображенія трактуютъ проблему такимъ образомъ, словно явленія должны сообразоваться съ гипотезами, а не наоборотъ—наши гипотезы съ явленіями. Поэтому, можно согласиться съ А. Деннергомъ, когда онъ замѣчаетъ, что специфические аппараты для воспріятія шума не необходимы съ физической точки зрѣнія уже потому, что отдѣльный импульсъ или даже неправильный толчекъ можетъ возбудить какіе-нибудь аппараты, настроенные на тоны ¹⁾). Но точно также и возбудимость какого-либо нервнаго волокна посредствомъ тона опредѣленной высоты, естественно, не исключаетъ того, что то же самое волокно, будучи возбуждено неправильнымъ импульсомъ, будетъ реагировать иначе, чѣмъ если бы на него дѣйствовали правильныя тоновыя колебанія.

§. Теорія слуховыхъ ощущеній.

Гипотеза резонанса, въ своемъ наиболѣе общемъ содержаніи изложенная выше, при изслѣдованіи структуры органа слуха и значенія этой структуры для функции слуха, является первымъ достойнымъ упоминанія опытомъ дать отчетъ о явленіяхъ слуха на основаніи акустического устройства органа слуха ²⁾). Первоначально рѣшающимъ для этой гипотезы мотивомъ служилъ исключительно фактъ, такъ называемаго, анализа звуковъ; и въ настоящее время этотъ фактъ является ея важнѣйшей основой, такъ какъ ни одно изъ другихъ истолкованій не въ состояніи столь простымъ образомъ, опираясь на общепризнанные акустиченіе законы, сдѣлать понятнымъ упомянутый фактъ. Но какъ ни важно это согласіе, звуковой анализъ все же не является единственнымъ феноменомъ, какой должна объяснить физиологическая теорія слуховыхъ ощущеній. Поэтому, въ заключеніе сдѣланного нами обзора ощущеній тона, звука и шума и ихъ отношеній другъ къ другу, возникаетъ вопросъ, въ состояніи ли и какимъ образомъ въ состояніи гипотеза резонанса дать отчетъ также и относительно остальныхъ явленій этой области ощущеній, или, если она не выполняетъ этого, то какія измѣненія необходимо произвести въ ней, или-же, наконецъ, не окажется-ли даже необходимымъ отыскать какую-либо совершенно иную ос-

¹⁾ Dennerl, Archiv für Ohrenheilkunde, т. 41, 1896, стр. 109 и сл.

²⁾ Ср. т. I, гл. VIII 3, с.

зову. Не говоря о феноменѣ, имѣвшемъ прежде всего рѣшающее значение для этой гипотезы—о феноменѣ разложения звука въ ухѣ, тутъ существенны два явленія, на которыхъ должна быть доказана общая пригодность гипотезы: біенія тоновъ и комбинаціонные, особенно дифференціальные тоны. Все остальное по сравненіи съ этими обоими главными пунктами имѣть подчиненное значение или, вѣроятно, само собою разрѣшится въ связи съ этими главными вопросами.

Но біенія, поскольку по своему общему характеру они состоятъ въ интермиссіяхъ ощущенія, физически основываются на соответствующихъ дѣйствіяхъ интерференціи тоновыхъ волнъ, и поэтому они естественно включаются въ гипотезу резонанса въ такой же мѣрѣ, какъ они, конечно, включались бы во всякую другую гипотезу: прерывающіеся импульсы должны создавать также и прерывающіеся ощущенія, вплоть до той границы, при которой вслѣдствіе общихъ свойствъ нервныхъ процессовъ и процессовъ сознанія, въ концѣ концовъ, повсюду рядъ прерывающихся впечатлѣній переходитъ въ непрерывное ощущеніе. Но феноменъ біеній въ своихъ выше (стр. 120) отмѣченныхъ стадіяхъ представляетъ еще некоторые особенности, которые не могутъ быть съ уверенностью выведены изъ этихъ физическихъ условій, и которыхъ согласіе и несогласіе съ гипотезой резонанса прежде всего, поэтому, необходимо подвергнуть изслѣдованию. При этомъ изслѣдованіи необходимо разсматривать, какъ, въ сущности, уже молча допущенное въ упомянутой гипотезѣ предположеніе, что даже простая синусовая волна никогда не дѣйствуетъ возбуждающе только на одно единственное линейное поперечное волокно основной перепонки, но что она охватываетъ, все же, довольно значительное пространство. Представимъ себѣ, что на рис. 178 горизонтальная линія *ab* означаетъ вырѣзокъ изъ основной перепонки соответственно направленію ея длины, въ такомъ случаѣ тонъ, настроенный на волокно *c*, можетъ привести въ колебаніе не только это волокно, но вмѣстѣ съ тѣмъ всегда будетъ колебаться цѣлый отрѣзокъ перепонки *ab*, который съ обѣихъ сторонъ окружаетъ *c*. Физически это расширеніе колебаній прежде всего обусловлено тѣмъ, что всякое колеблющееся тѣло, напр.,

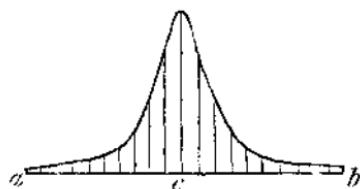


Рис. 178. Гипотетическое распространение колебаний тона въ направлении длины основной перепонки.

струна, возбуждаетъ къ колебаніямъ другое тѣло, настроенное на чмнного различный тонъ,—въ быстрѣ понижающейся съ разницей тоновъ степени. Это расширеніе синусовой волны наступало бы, следовательно, даже тогда, если бы основная перепонка состояла изъ отдѣльныхъ, совершенно не связанныхъ другъ съ другомъ струнъ. Но такъ какъ этого нѣтъ, такъ какъ перепонка составляетъ непрерывное цѣлое, хотя, по изслѣдованіямъ Нельсена, инатянута въ ширину сильнѣе, нежели въ длину, то нужно будетъ принять, что этотъ физіологический моментъ будетъ благопріятствовать распространенію колебаній. Ему противодѣйствуетъ, разумѣется, то быстрое заглушеніе, какое колебанія, вѣроятно, испытываютъ посль прекращенія объективнаго тона благодаря расположеннымъ на перепонкѣ кортиевымъ дугамъ, и о которыхъ можно сдѣлать обратное заключеніе изъ относительно короткой послѣдовательной длительности тоновыхъ возбужденій (т. I, гл. VIII, 1) ¹). Согласно этому, теченіе явленій біенія, вѣроятно, съ возрастающимъ разстояніемъ между бьющимися тонами примѣтъ слѣдующій, изображенный на рис. 179, видъ. Если оба тона лежать очень близко другъ къ другу, какъ въ A, то оба колебанія сливаются вполнѣ въ одно; послѣднее, хотя и занимаетъ на основной перепонкѣ нѣсколько большее пространство, чѣмъ занималъ бы каждый изъ отдѣльныхъ тоновъ самъ по себѣ, но до тѣхъ поръ не можетъ произвести замѣтно различныхъ ощущеній тона, пока верхняя точка t равнодѣйствующей кривой обоихъ отдѣльныхъ тоновъ лежитъ ниже разностнаго порога. При этомъ, кромѣ того, необходимо замѣтить, что этотъ порогъ для одновременныхъ тоновъ, если отвлечься отъ оцѣнки по біеніямъ, зна-

1) Гельмгольцъ изъ этой послѣдовательной длительности при трехъ вычислилъ въ предѣлахъ интервала цѣлаго тона относительную силу распространенія возбужденія; при чмъ онъ исходилъ изъ того предположенія, что параллельно съ быстротою заглушенія уменьшается также сила соколебанія соудѣнныхъ частей. Допуская, что при треляхъ смѣна тоновъ еще слышна при скорости въ $\frac{1}{10}$ сек., мы получаемъ такимъ образомъ, напр., интенсивность соколебанія при разстояніи тона въ 0,1 цѣлаго тона въ 74%, при разстояніи въ полутона 10% ,—въ цѣлый тонъ 2,7%. (*Lehre von den Tonempfindungen*, стр. 237). Согласно этому Гельмгольцъ опредѣлилъ ординаты воспроизведенной выше, согласно его теоріи, рис. 178. Такъ какъ изъ действительности порогъ трели лежитъ значительно ниже (около $\frac{1}{50}$ сек.), и такъ какъ при смѣнѣ болѣе отдаленныхъ тоновъ, въ музыкальныхъ фигурахъ, былъ найденъ одинаковый порогъ (см. выше стр. 51), то предпосылки этого вычисления не могутъ уже быть защищаемы, и, вѣроятно, сказаніе быстрѣ слѣдующихъ тоновъ покончено вообще не столько на периферическихъ, сколько на центральныхъ условіахъ. Но этимъ ничего существеннаго не измѣняется въ представленииъ на рис. 178 общемъ характерѣ распространенія тоновыхъ возбужденій на основной перепонкѣ.

чительно больше, нежели для последовательныхъ. Если оба тона расходятся нѣсколько дальше (*B*), то явленія измѣняются въ двоекомъ отношеніи. Во-первыхъ, объективные интерференціи слѣдуютъ такъ быстро, что нарастаніе и убываніе тона становится незамѣтнымъ: начинается стадія тоновыхъ толчковъ. Во-вторыхъ, обѣ волны хотя еще сильно захватываютъ другъ друга на резонирующей перепонкѣ, но ихъ верхнія точки уже такъ далеко отстоять другъ отъ друга, что эти разстоянія превышаютъ величину разностного порога. При этомъ вмѣстѣ съ тѣмъ обнаруживается явленіе, еще непостоянное при разстояніи *A*: возникновение вытекающаго изъ интерференціи волнъ на основной перепонкѣ колебательного движенія, которое имѣетъ свой максимумъ тамъ, где пересѣкаются обѣ кривыя волнъ. Чѣмъ ближе t_1 и t_2 , тѣмъ выше относительная сила этой равнодѣйствующей волны,

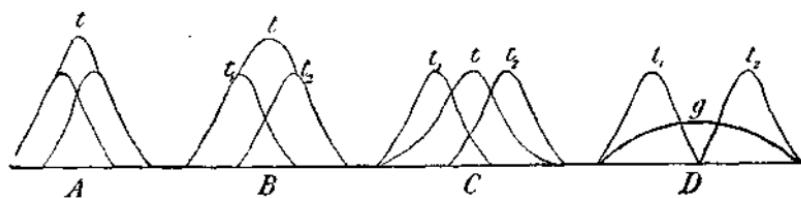


Рис. 179. Схематическое изображеніе феноменовъ интерференціи основной перепонки при возрастающемъ разстояніи между двумя бьющимися тонами.

но тѣмъ болѣе возбуждаетъ она къ соколебаніямъ въ одинаковый періодъ также и части перепонки справа и слѣва. Поэтому, и теперь возникаютъ не три тона, а можно слышать лишь одинъ единственный тонъ, который является носителемъ биенія, и высота которого лежитъ посерединѣ между первичными тонами. Такъ возникаетъ феноменъ поглощенія тона. Это есть физически-физиологический процессъ, которому можно подражать объективно, если поставить другъ возлѣ друга сильно колеблющіеся камертоны или двѣ губныя трубки, весьма мало различающіеся по числу колебаній, где оба колебанія точно также могутъ компенсироваться въ одинъ тонъ средняго числа колебаній¹⁾). Но если затѣмъ сдѣлать дальнѣйшій шагъ въ увеличеніи разстояній тоновъ (*C*), то равнодѣйствующій промежуточный тонъ сначала продолжаетъ еще получаться, но вмѣстѣ съ тѣмъ оба первичныхъ тона такъ далеко уклоняются другъ отъ друга, что они

¹⁾ Lord Rayleigh, Phil. Mag. 1879, стр. 156.

производятъ самостоятельный тоновый возбуждение. Наряду съ промежуточнымъ тономъ выступаютъ также, следовательно, и первичные тоны. Все же, и теперь воздѣйствуютъ еще другъ на друга различные, протекающія въ соѣдніхъ частяхъ резонирующей перепонки, колебанія, при чмъ время отъ времени одинъ тонъ погашаетъ другой вслѣдствіе интерференціи волнъ основной перепонки. Такжъ и для этого феномена можно создать объективный аналогонъ, если заставить колеблющійся камертонъ воздѣйствовать на другой, съ которымъ онъ не можетъ уже на продолжительное время быть установленъ въ унисонъ. Тогда онъ поперемѣнно то погашаетъ колебанія второго, то снова даетъ имъ возможность проявляться: если заставить выведенный изъ спокойнаго состоянія камертонъ чертить кривую, то мы получимъ фигуру, изображенную на рис. 180 нижнею волнистою ли-

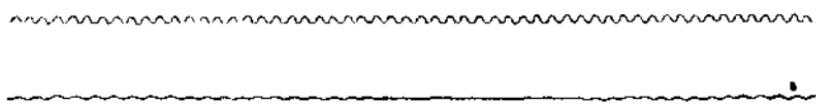


Рис. 180. Кривая волны камертона, приходящаго въ сополебанія благодаря резонансу: верхня кривая при томъ же числѣ колебаній, которое имѣть и первичный тонъ—500 кол.; нижня—при разности въ 10 кол.; кривая начерчена самимъ камертономъ.

нію. При чмъ паузы интерференціи слѣдуютъ другъ за другомъ чрезъ правильные, болѣе или менѣе продолжительные, зависящіе отъ разности колебаній, періоды¹⁾.

Если, наконецъ, колебанія первичныхъ тоновъ расходятся такъ далеко, что сперва совпадаютъ на основной перепонкѣ лишь небольшія части ихъ кривыхъ, и эти послѣднія, наконецъ, расходятся окончательно,—то мы получаемъ послѣднюю стадію (*D*). Оба первичныхъ тона теперь дѣйствительно слышатся непрерывно, впечатлѣніе прерывности возникаетъ лишь еще благодаря колебаніямъ вниманія; промежуточный тонъ исчезъ совершенно, такъ какъ равнодѣйствующее движение не обладаетъ уже самостоятельнымъ максимумомъ, а распространяется въ качествѣ раз-

¹⁾ Лучше, нежели при помощи камертоновъ, приводимыхъ въ колебаніе посредствомъ поглаживания, гдѣ препятствіемъ служить слишкомъ быстрое затиханіе, можно произвести явление посредствомъ электрически возбуждаемыхъ камертоновъ, если заставить воздѣйствовать произведенными колебаніями одного камертона прерыванія тона непосредственно на другой, настроенный наѣсколько отличный тонъ и также снабженный электромагнитнымъ приспособленіемъ. Этимъ путемъ получены также изображенные на рис. 180 кривые.

съяннаго и вслѣдствіе интерференціи обѣихъ волнъ постоянно прерываемаго движенія по обширной области основной перепонки, соответствующей большому разстоянію между тонами. Это диффузное движение можно будетъ, поэтому, рассматривать, какъ субстратъ ощущенія шума, которое соединяется со слышимыми здѣсь первичными тонами. Однако, эта послѣдняя стадія значительно осложняется благодаря примѣшивающимся дифференціальными тонамъ и ихъ біеніямъ. Но поэтому трудно прослѣдить также и переходъ къ той стадіи, гдѣ явленія интерференціи самого резонирующего аппарата совершенно исчезаютъ. Ибо коль скоро первичные тоны являются по отношенію другъ къ другу диссонантными, то тѣмъ болѣе заявляютъ о себѣ біенія и тоновые толчки между дифференціальными тонами.

Феноменъ біеній въ цѣломъ, со всѣми тѣми особенностями, какія онъ представляетъ въ своихъ различныхъ ступеняхъ, можетъ быть поэтому совершенно удовлетворительно выведенъ изъ предыдущихъ гипотезы резонанса. Только при этомъ вмѣстѣ съ тѣмъ должны быть приняты во вниманіе феномены интерференціи, возникающіе въ самомъ резонирующемъ аппаратѣ, отчасти благодаря прямому перекрещиванію колебаній, отчасти благодаря взаимному вліянію ихъ. Если различать эти феномены, въ противоположность къ объективнымъ, виѣ органа слуха возникающимъ біеніямъ, какъ субъективные явленія интерференціи,—то совокупность феноменовъ біенія можно опредѣлить, какъ рядъ такихъ процессовъ, которые обусловлены присоединеніемъ другъ къ другу объективныхъ и субъективныхъ интерференцій тоновъ; характеръ ихъ въ ощущеніи зависитъ отъ перемѣнного отношенія, въ какомъ, въ зависимости отъ тонового разстоянія интерфирирующихъ тоновъ стоять другъ къ другу оба эти дѣйствія интерференцій.

Существенно иначе обстоитъ дѣло со вторымъ явленіемъ, относительно котораго, не говоря о фактѣ субъективнаго разложенія звука, должна дать отчетъ теорія слуховыхъ ощущеній: съ комбинаціонными тонами. Объективные дифференціальные тоны не создаютъ здѣсь, естественно, никакой трудности; какъ виѣшнія составные части звука—такъ же, какъ феноменъ біенія въ своей первой, еще не осложненной субъективными явленіями интерференціи стадіи, они лежать, такъ сказать, виѣ разногласій гипотезъ. Тѣмъ болѣе важными являются субъективные комбинаціонные тоны. Допущенію, что они возникаютъ

благодаря результирующимъ колебаниямъ въ образованіяхъ сред-
няго уха, которое Гельмгольцъ пытался обосновать теорети-
чески, противостоять, какъ уже было замѣчено выше, два важ-
ныхъ факта: во-первыхъ, нерѣдко значительная сила этихъ то-
новъ, и, во-вторыхъ, ихъ появление въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ ба-
рабанная перепонка и слуховые косточки были удалены вслѣдствіе
заболѣванія средняго уха. Все же, въ неудачѣ этой попытки
объясненія нельзя еще усматривать доказательства противъ самой
гипотезы резонанса, неудача эта говоритъ лишь противъ данной
специальной вспомогательной гипотезы, которая сама по себѣ отъ
основной гипотезы независима. Послѣ того, какъ тѣ явленія,
какія могли имѣть значеніе въ качествѣ болѣе прямыхъ про-
тивоположныхъ инстанцій, интермиссіонные тоны, и, такъ назы-
ваемые, толчковые тоны, съ величайшей вѣроятностью, въ свою
очередь, были сведены къ дифференціальнымъ тонамъ, вся про-
блема, напротивъ, концентрируется на вопросѣ: связано ли воз-
никновеніе субъективныхъ комбинаціонныхъ тоновъ, буде оно
соединимо съ гипотезой резонанса, съ образованіемъ результи-
рующихъ волнъ въ образованіяхъ средняго уха или вообще въ
тѣхъ частяхъ, которыя лежатъ п е р е дъ резонирующей перепон-
кой; или же этого нѣтъ, и, напротивъ, мыслимо, что эти тоны
возникаютъ въ частяхъ лабиринта по ту сторону резонирую-
щаго аппарата? Эти вопросы приводятъ непосредственно назадъ
къ объемъ теоріямъ, которыя были подчеркнуты уже раньше
при изслѣдованіи отношеній между структурой и функціей, какъ
два возможныхъ взгляда на значеніе резонирующего аппарата
(т. I, гл. VIII, 3, с.). Развился ли резонирующей аппарать соотвѣт-
вѣтственно природѣ нервныхъ элементовъ, специфическими энер-
гіями которыхъ являются ощущенія тона? Или, наоборотъ, свой-
ства нервныхъ элементовъ приспособлены къ особыніемъ услов-
іямъ периферического тонового возбужденія, къ которымъ отно-
сится также и развитіе резонирующего аппарата и обусловленное
имъ распределеніе тоновыхъ возбужденій? Если придерживаться
перваго изъ этихъ допущеній, то тѣмъ самымъ необходимо вы-
сказывается, что субъективные дифференціальные тоны, такъ же,
какъ и объективные, возникаютъ п е р е дъ резонирующими аппа-
ратомъ. Допущеніе специфическихъ энергій, очевидно, было,
поэтому, также и для Гельмгольца основаніемъ для его ги-
потезы участія средняго уха. Дѣйствительно, въ такомъ случаѣ,
одна ли возможно представить себѣ что-либо другое, кромѣ обра-

зований средняго уха, если только не приписывать такой функції, напр. жидкости лабиринта, которая, однако, физически представляетъ, очевидно, гораздо менѣе благопріятныя условія для возникновенія такихъ получающихся отъ наложенія другъ на друга волнъ, нежели твердая тѣла или натянутыя перепонки¹). Если же, наоборотъ, въ выставленной выше альтернативѣ склониться ко второму предположенію, если принять, слѣдовательно, что изъ волоконъ слухового нерва (каковое предположеніе и безъ того дѣлается необходимымъ въ виду изображенаго выше на рис. 178 распространенія простого тонового возбужденія по известной области волоконъ), каждое реагируетъ въ болѣе или менѣе широкихъ предѣлахъ на опредѣленныя высоты тона, такъ какъ теченіе молекулярныхъ процессовъ въ немъ приспособилось къ соотвѣтствующей части резонирующего аппарата,—то хотя мы и должны будемъ впредь разматривать колебанія этого аппарата какъ главныя причины тонового возбужденія, однако, ни въ какомъ случаѣ, не какъ исключительныя причины. Напротивъ, и по ту сторону его, при прохожденіи нервныхъ волоконъ въ костяхъ лабиринта, тоновые колебанія опредѣленной высоты будутъ преимущественно возбуждать настроенные на нихъ волокна, и такимъ образомъ ощущенія тоновъ могутъ возникать безъ прямого участія резонирующего аппарата. Если, съ одной стороны, принять во вниманіе ту легкость, съ какою звуковые волны продолжаются въ черепныхъ костяхъ, а съ другой—принять во вниманіе особенную структуру пирамиды улитки съ ея расщепленіемъ и размѣщеніемъ нервныхъ нитей между тонкими пластиинками костей (т. I, гл. VIII, 3, с. фиг. 135),—то нужно признать, что это устройство столь же хорошо, повидимому, приспособлено къ тому, чтобы распространить колебанія лабиринтныхъ костей на волокна слухового нерва, такъ и къ тому, чтобы эти послѣднія соединить съ различными частями основной перепонки. Если комбинаціонные тоны возникаютъ благодаря наложенію другъ на друга колебаній въ костяхъ лабиринта, то изъ этого можно понять большую силу субъективныхъ дифферен-

¹) Идея, что жидкость лабиринта есть мѣсто наложенія другъ на друга колебаній, производящаго комбинаціонные тоны, дѣйствительно недавно была высказана К. L. Schäfегомъ (Pflüger's Archiv, т. 78, 1900, стр. 505 и см.). Хотя я считаю удачною ту мысль, что мѣсто образованія комбинаціонныхъ тоновъ слѣдуетъ искать въ лабиринтѣ, а не въ предѣлахъ лабиринтомъ; но, съ другой стороны, прочие мотивы, побудившіе Гольмъ-Гольциуса искать твердыхъ тѣлъ, какъ субстратовъ этихъ явлений, кажутся мнѣ вполнѣ обоснованными.

циальныхъ тоновъ въ отдельныхъ случаяхъ. Таковая будетъ наблюдаваться всегда въ томъ случаѣ, если проведеніе колебаній чрезъ посредство костей относительно облегчается, по сравненію съ проведеніемъ черезъ лабиринтную жидкость. Поэтому, мы слышимъ, вѣроятно, тоны вообще, а также дифференціальные тоны особенно сильно въ томъ случаѣ, если колеблющіяся камертоны поставить прямо на черепъ. Равнымъ образомъ, дифференціальные тоны слышатся сильно преимущественно тогда, если первичные тоны слабы и вмѣстѣ съ тѣмъ диссонируютъ. Въ этомъ случаѣ прямое дѣйствіе колебаній основной перепонки на лежащія внизу нервныя волокна, очевидно, незначительно. Но такъ какъ самыя эти колебанія переходятъ на твердый остовъ пирамидки улитки, начиная отъ мѣста прикрепленія перепонки, при чемъ звуковые волны вмѣстѣ съ тѣмъ воздѣйствуютъ прямо на кость,— то общій эффектъ можетъ превзойти эффектъ раздраженія въ самомъ резонирующимъ органѣ.

Въ развитыхъ выше взглядахъ на физіологическія основы феноменовъ біенія, въ концѣ концовъ, въ существенномъ указанъ уже путь для отвѣта на послѣдній возникающій въ этой области вопросъ--на вопросъ о сущности ощущеній шума. Если отвлечься отъ связанныхъ съ большинствомъ шумовъ тоновыхъ элементовъ, отношеніемъ которыхъ къ сложнымъ образованіямъ шумовъ мы займемся при разсмотрѣніи сложныхъ представлений шумовъ (въ гл. XII), — то въ качествѣ чистыхъ элементовъ шумовъ остаются только двѣ формы. Первая образуется тѣми шумами, которымъ мы даемъ болѣе или менѣе опредѣленную тональность. Относительно нихъ вслѣдствіе ихъ отношенія къ высотѣ тона безъ колебаній нужно будетъ допустить, что они, подобно ощущеніямъ тона, возникаютъ въ резонирующемъ аппаратѣ. И ихъ истолкованіе получается непосредственно изъ тѣхъ феноменовъ интерференціи, которые должны развиться на основной перепонкѣ, коль скоро встрѣчаются волны тоновъ, которая образуютъ сильныя, распространяющіяся на относительно большія области, біенія. Рис. 179 B, какъ было указано, объясняетъ этотъ переходъ феномена біеній въ шумъ опредѣленной тональности. Въ той же форме шумомъ лишена этого отношенія къ опредѣленной тональности. У нея само по себѣ, было бы, конечно, возможно, что носителями этихъ ощущеній явились бы какіе-нибудь другіе физіологические субстраты, а не тѣ, которые обусловливаютъ собою тоны. Однако,

то обстоятельство, что эти „чистые шумы“, очевидно, образуют предельные случаи, между которыми и детерминированными какою-либо тональностью наблюдаются всевозможные переходы, дѣлаетъ отношеніе также и этихъ отношеній къ резонирующему аппарату тоновыхъ ощущеній тѣмъ болѣе вѣроятнымъ, что такое пониманіе не встрѣчаетъ никакихъ физическихъ или физиологическихъ трудностей. Именно ощущенія шумовъ суть опредѣленной тональностью могутъ возникать лишь до тѣхъ поръ, пока воздѣйствующія на резонирующій аппаратъ звуковая движенія все еще могутъ быть разложены на достаточно большие участки синусовыхъ колебаній, и послѣднія, какъ бы неправильно они ни интерферировали, все же охватываются, преимущественно или исключительно, опредѣленную область резонирующего аппарата. Если же, наоборотъ, доли синусовыхъ колебаній, на какія можетъ быть расположены звуковой импульсъ, падаютъ ниже той границы въ 2 двойныхъ колебанія, которая, какъ мы знаемъ (стр. 103), являются временнымъ порогомъ тонового возбужденія, то, хотя еще будутъ имѣть мѣсто сотрясенія резонирующего аппарата, но они будутъ въ состояніи воздѣйствовать на любое мѣсто его и, если они очень сильны, то, вѣроятно, также и на пирамидку улитки и на заключающіяся въ ней нервныя волокна. Поэтому, такое возбужденіе лишено специфического характера тона: оно есть звукъ, а не тонъ. Наиболѣе простымъ примѣромъ такого чистаго шумового возбужденія являются тѣ ощущенія, которые производятся волнами тона, обладающими продолжительностью, лежащею ниже временнаго порога. Поэтому замѣчательно, что также и въ природѣ особенно кратковременные или очень быстро смѣняющіеся шумы обладаютъ такимъ характеромъ чистаго, лишенного характера тона, звукового ощущенія. Въ то же время, эти ощущенія обладаютъ совершенно простымъ, неразложимымъ качествомъ. Если сводить ихъ на сложный комплексъ чистыхъ тоновыхъ ощущеній, какъ это должно быть, если всякому волокну слухового нерва приписывать специфическое тоновое качество,—то это будетъ совершенно произвольнымъ допущеніемъ, прямо противорѣчащимъ непосредственному наблюденію. Кромѣ того, такое допущеніе опровергается собственно уже существованіемъ временнаго порога при воздѣйствіи чистыхъ синусовыхъ колебаній. Ибо фактъ этого временнаго порога показываетъ, что не всякий произвольный толчекъ на часть резонирующего аппарата и на соответствующій

нервъ вызываетъ определенное ощущеніе тона, но что послѣднее возникаетъ лишь тогда, если въ концевыхъ аппаратахъ вызвано колебательное движение определенного периода. Возбужденія ниже этой границы производятъ раздраженіе, которое мы ощущаемъ, какъ простой шумъ, а не какъ простой тонъ. Если, по всей вѣроятности, тоновые и шумовые аппараты въ ухѣ суть тождественные образования, то это включаетъ, следовательно, во всякомъ случаѣ, также и дальнѣйшее предположеніе, что процессъ возбужденія во всякомъ нервномъ окончаніи зависитъ не только отъ качества самого этого окончанія, но также и отъ формы вызванного въ немъ возбужденія, такъ какъ всякое волокно, возбуждаемое къ тоновымъ ощущеніямъ правильными колебаніями, при воздействиіи моментальныхъ сотрясеній даетъ ощущенія шума.

Исходя изъ убѣжденія, что гипотеза резонанса не спрашивается съ тѣми трудностями, какія возникаютъ для нея съ различными сторонами, а именно изъ близкайшаго изученія комбинаціонныхъ тоновъ, дѣлали различные попытки или измѣнить ее по существу, или же замѣнить ее совершенно расходящимися съ ней допущеніями относительно природы возбужденія *nervus acusticus*. Среди этихъ попытокъ необходимо въ особенности отмѣтить попытки Л. Негманна и К. Еwald'a, такъ какъ въ ихъ основѣ лежатъ определенные наблюденія. Негманнъ пытается отчасти удержать гипотезу резонанса, однако, стремится дополнить ее въ томъ смыслѣ, чтобы объяснить комбинаціонные тоны, а именно отношенія ихъ интенсивности. Онъ исходитъ изъ того, что при интерференціи двухъ тоновъ на ряду съ біеніями должны были бы возникнуть новые тоны, „средніе тоны“, которые въ каждый периодъ біенія должны были бы обнаруживать maximum и minimum и при послѣднемъ перемѣнить свою фазу. Такіе средніе тоны, правда, въ большинствѣ случаевъ (гдѣ они, напр., не совпадаютъ съ упомянутымъ выше промежуточнымъ тономъ біеній) не слышны. Но Негманнъ предполагаетъ, что вслѣдствіе смѣны своей фазы они производятъ интермиссіонные тоны, которые затѣмъ при случаѣ могутъ быть слышны, какъ дифференціальные тоны. Но такъ какъ, далѣе, во многихъ случаяхъ эти интермиссіи по числу слишкомъ малы, чтобы они могли восприниматься, какъ тоны, то онъ допускаетъ, что ушные резонаторы сами по себѣ могутъ возбуждаться уже тѣми колебаніями, которыя лежатъ гораздо ниже границы слышимыхъ тоновъ и воздѣйствуютъ на волокна слухового нерва не прямо, а при посредствѣ известныхъ клѣтокъ, которыя, вслѣдствіе зависимости происходящихъ въ нихъ „процессовъ ассимиляціи и диссимиляціи“ отъ числа возбуждающихъ ихъ импульсовъ, онъ называетъ „клѣтками-счетчиками“. Всякая клѣтка-счетчикъ, съ одной стороны, стоитъ въ связи съ волокномъ слухового нерва, а, съ другой — со всѣми резонаторами, и

она способна поэтому возбуждаться какъ всѣми резонаторами, которые соотвѣтствуютъ ея собственному тону, такъ и болѣе высокими резонаторами съ кратнымъ числомъ колебаній. Такъ какъ это имѣть силу также и для упомянутаго выше средняго тона, то изъ него возникаетъ комбинаціонный тонъ. И такъ, Негманн допускаетъ двѣ лежащія другъ за другомъ системы резонаторовъ, изъ которыхъ вторая, система „клѣтокъ-счетчиковъ“, создаетъ иѣкотораго рода суммацию вызванныхъ въ первой различныхъ колебательныхъ движеній и тѣмъ самимъ усиленіе извѣстныхъ, въ первыхъ резонаторахъ лишь слабо звучащихъ тоновыхъ ощущеній. Такъ какъ размѣры образованій улитки вызываютъ сомнѣнія противъ истолкованія этихъ резонаторныхъ аппаратовъ въ механически-акустическомъ смыслѣ, — то Негманн полагаетъ далѣе, что резонаторы, именно такъ же, какъ и клѣтки-счетчики, быть можетъ слѣдуетъ представить себѣ надѣленными не механически-эластическими, а опредѣленными нервными, т. е. химическими свойствами¹⁾. Минь не кажется, чтобы эта теорія являлась дѣйствительнымъ разрѣшеніемъ трудностей. Не говоря о гипотетическомъ существованіи средняго тона, она приписываетъ „клѣткамъ-счетчикамъ“ такія свойства, которыя едва-ли можно было бы представить себѣ осуществленными механически; химической же субстратъ, очевидно, можно предположить въ данномъ случаѣ лишь потому, что химический характеръ нервныхъ процессовъ до сихъ поръ еще совершенно темень, и потому — здѣсь остается неограниченный просторъ для гипотезъ. Но если бы Негманн на этомъ основаніи хотѣлъ понимать резонаторы не столько какъ механически-акустические, сколько какъ химические аппараты, то онъ отнимаетъ у гипотезы резонанса именно то свойство, которое до сихъ поръ составляетъ ея преимущество: относительно ясную механическую картину, которую она даетъ для процессовъ возбужденія слухового нерва сообразно съ имѣющимъ здѣсь мѣсто разложеніемъ звука. Превращая чувство слуха извѣстнымъ образомъ въ химическое чувство, теорія эта отнимаетъ у него все то, что, какъ на основаніи исторіи развитія этого органа чувствъ, такъ и на основаніи отношенія между возбужденіемъ и ощущеніемъ, повидимому, составляетъ существенную особенность чувства слуха, и она не даетъ никакого эквивалента со стороны химического объясненія, такъ какъ остается совершенно темнымъ, въ какихъ отношеніяхъ стоять въ звукочувствительныхъ субстанціяхъ упомянутыя ассимиляціи и диссимиляціи къ ощущенію тона.

Въ большей мѣрѣ стоитъ на почвѣ механически-акустическихъ положеній гипотеза К. Ewald'a. Его сомнѣнія направляются главнымъ образомъ противъ состава слухового аппарата изъ большого числа настроенныхъ резонаторовъ, каковое предполо-

¹⁾ L. Hermann, Pflügers Archiv, t. 56, 1895, стр. 467.

женіе представляется ему трудно соединимымъ съ размѣрами и свойствами ткани нѣжной улитковой перепонки. Поэтому, онъ разсматриваетъ эту перепонку какъ сплошь связное образованіе, которое при всѣхъ звуковыхъ ощущеніяхъ дѣйствуетъ во всей своей совокупности. При этомъ онъ исходитъ изъ слѣдующаго опыта. Если тонкую каучуковую перепонку натянуть на деревянную раму, и затѣмъ нажимать ножкой колеблющагося камертонна на одинъ конецъ этой перепонки,—то на ней образуются стоячія волны, которая становятся видимыми въ формѣ „звуковыхъ фігуръ“ и находятся въ закономѣрномъ отношеніи къ высотѣ тона. Онъ располагаются одна надъ другой, если нѣсколько тоновъ заставитъ воздѣйствовать на перепонку. Поэтому, Ewald представляетъ себѣ возникновеніе тоновыхъ ощущеній, какъ дѣйствіе этихъ, возникающихъ на основной перепонкѣ звуковыхъ фігуръ: пространственное расположение стоячихъ волнъ и ихъ узловыхъ линій должно всякий разъ соответствующимъ образомъ дѣйствовать на концы *nervus acusticus* и создавать такимъ образомъ соответствующее формѣ волнъ ощущеніе ¹⁾). Хотя эта гипотеза даетъ относительно формы слухового раздраженія картину болѣе ясную и болѣе адекватную механическому характеру раздраженія, нежели Германновская теорія клѣтокъ-счетчиковъ и химическихъ резонаторовъ, однако, она все же подвержена двумъ значительнымъ недостаткамъ. Во-первыхъ, очень сомнительно, могутъ ли явленія въ натянутой прямолинейно по длини перепонкѣ переноситься на основную перепонку, завитую на подобіе улитки и по даннымъ Несенса натянутую болѣе въ ширину, нежели въ длину; а во-вторыхъ, не видно, какъ „звуковые фігуры“, возникающія на этой перепонкѣ, могутъ такъ воздѣйствовать на нервныя окончанія, чтобы вызвать въ нихъ возбужденія, которые всякий разъ точно соответствовали бы формамъ тѣхъ стоячихъ волнъ и даже разлагали бы ихъ, какъ это показываютъ феномены анализа звуковъ, на ихъ составные части, на простыя волны. Нужно было бы думать, что такая сложная форма движенія, если она воздѣйствуетъ въ своей цѣлокупности на слуховые нервы, можетъ вызвать только диффузное возбужденіе которое дѣлаетъ невозможнымъ разложеніе ощущенія на его элементы. Такимъ образомъ, теорія Ewald'a очевидно должна еще дать отвѣтъ именно на тотъ фактъ, изъ которого исходила гипотеза резонанса, и который, дѣйствительно, долженъ стоять на первомъ планѣ всякой теоріи слуха ²⁾.

Уже въ предыдущихъ изданіяхъ настоящаго труда я полагалъ,

¹⁾ Ewald, Plügers Archiv. т. 76, 1899, стр. 147.

²⁾ То же самое въ большей степени имѣть силу относительно гипотезы, развитой Мах'омъ Мейег'омъ (*Zeitschrift für Psychologie*, т. 16 и 17, стр. 1 и сл., также напечатано въ Stumpf's Beiträgen zur Akustik und Musikwiss. 2 Heft, стр. 25 и сл. Plügers Archiv, т. 78, 1899, стр. 346). Гипотеза эта вообще не даетъ никакого отчета о разложеніи звука, а возникновеніе дифференціальныхъ тоновъ объясняетъ весьма сомнительнымъ образомъ.

что трудности, которые вырастают изъ различныхъ явлений для гипотезы резонанса, можно устранить допущенiemъ прямой возбудимости волоконъ слухового нерва звуковыми волнами, при чмъ все же предполагалось приспособленіе волоконъ къ определеннымъ тоновымъ областямъ. Разъ толчковые и интермиссіонные тоны суть наибольшей вѣроятностью сведены къ дифференціальнымъ тонамъ, то именно своеобразная отношенія костного лабиринта улитки къ основной перепонкѣ должны были бы служить аргументомъ въ пользу такого сведенія комбинаціонныхъ тоновъ къ распространенію тоновыхъ волнъ въ пирамидѣ улитки. Конечно, тогда неизбѣжно отказаться отъ принципа специфической энергіи въ той формѣ, въ какой его допускалъ Гельмгольцъ при первоначальномъ обоснованіи гипотезы резонанса. Но этотъ шагъ въ данномъ случаѣ долженъ быть бы быть тѣмъ естественнѣе, что самъ Гельмгольцъ фактически не держится принципіально выставленного требованія, что всякое волокно слухового нерва настроено на одинъ определенный тонъ, или же придерживается его только въ такой формѣ, которая психологически дѣлаетъ его собственно невозможнымъ. Именно, какъ какъ онъ устанавливаетъ, что простымъ тономъ всегда возбуждается больший или меньшій отрѣзокъ основной перепонки, такъ что, напр., согласно его предположеніямъ, величина возбужденія при разстоянії, соотвѣтствующемъ интервалу половины тона, содержала бы $\frac{1}{10}$ главнаго возбужденія, то остается возможнымъ лишь одно изъ двухъ: или мы слышимъ въ простомъ тонѣ цѣлый рядъ соѣдніхъ съ нимъ побочныхъ тоновъ, или нервныя волокна въ дѣйствительности не настроены неизмѣнно, а въ состояніи въ предѣлахъ извѣстной широты высотъ тона реагировать на различные числа колебаній отчасти различными ощущеніями. Такъ какъ при воздействиіи простыхъ тоновъ, не смотря на несомнѣнное распространеніе возбужденія по извѣстному отрѣзку перепонки (какъ объ этомъ свидѣтельствуютъ субъективные явленія интерференціи при колебаніяхъ), мы дѣйствительно слышимъ только простые тоны, — то, очевидно, единственно возможнымъ допущенiemъ остается второе. Но вмѣстѣ съ тѣмъ пробивается брешь также и въ принципѣ специфическихъ энергій отдельныхъ волоконъ слухового нерва или отдельныхъ периферическихъ и центральныхъ концевыхъ образованій, съ которыми они связаны: не всякое раздраженіе определенного нервнаго волокна вызываетъ всегда лишь одно единственное ощущеніе, но вмѣстѣ съ качествомъ раздраженія видоизмѣняется въ извѣстномъ объемѣ качество нервныхъ процессовъ.

Какъ комбинаціонные тоны оказываются совершенно соединимыми съ гипотезой резонанса, коль скоро мы устранимъ стоящую въ чисто внѣшней связи съ ней, даже съ самого начала собственно противорѣчащую ей гипотезу о специфической настройкѣ нервныхъ волоконъ, — такъ, наконецъ, согласно съ ней очень просто могутъ быть истолкованы также и извѣстныя ненормаль-

ности слуховыхъ функций. Прежде всего сюда принадлежитъ явленіе пробѣловъ въ линіи тоновъ, которые иногда наблюдаются какъ слѣдствіе патологическихъ процессовъ или какъ старческое явленіе, наряду съ упадкомъ чувствительности къ самымъ высокимъ и самымъ низкимъ тонамъ, а также по большей части и наряду съ симптомомъ общей глуховатости. Если въ отдельныхъ случаяхъ на линіи тоновыхъ ощущеній возникаетъ пробѣлъ, въ котораго болѣе низкие и болѣе высокіе тоны продолжаютъ различаться по качеству тона, тогда какъ всѣ приходящія на самый пробѣлъ тоновыя возбужденія абсолютно неслышны,—то это явленіе, очевидно, проще всего можно объяснить недостаточностью резонирующего аппарата. Напротивъ, всѣ тѣ гипотезы, которая стремятся выводить ощущеніе изъ формы какого-либо совокупнаго возбужденія; не въ состояніи дать отвѣта на этотъ вопросъ¹⁾.

Наконецъ, гипотеза резонанса приводитъ еще къ одному вопросу, который специально содержится также и въ Германновской ея модификації: именно къ вопросу о томъ, въ состояніи ли тоновыя колебанія опредѣленнаго періода возбуждать также и такие резонаторы, которые настроены на какой-либо верхній добавочный тонъ ихъ. Физически тѣмъ меньше оснований оспаривать эту возможность, что въ дѣйствительности мы въ состояніи объективно произвести такое соколебаніе верхнихъ добавочныхъ тоновъ. Если рядомъ съ сильно колеблющимся камертономъ поставить другой, наимѣнѣнно чувствительный, тонъ котораго соотвѣтствуетъ октавѣ или дуодекимъ перваго, то второй камертонъ точно также начинаетъ колебаться, только, разумѣется, значительно слабѣе, чѣмъ настроенный на одинаковый тонъ. Это проиходитъ также и въ томъ случаѣ, если въ первомъ камертонѣ нельзя доказать никакого слѣда верхняго добавочнаго тона или если второму камертону импульсы доставляются не черезъ звуковыя колебанія, а въ формѣ перерывовъ электрическаго тока связанного съ нимъ электро-магнита. Если бы такое соколебаніе болѣе высокихъ резонаторовъ имѣло мѣсто также и въ органѣ слуха, то всякий тонъ, слѣдовательно, даже если бы у него отсут-

1) F. Bezold, Ueber die funktionelle Prüfung des menschlichen Gehörganges. 1897, ср. особенно стр. 229 и сл. Bezold, наблюдавшій во многихъ случаяхъ наличность такихъ пробѣловъ на линіи тоновъ и тщательно изслѣдовавшій ихъ съ помощью Эдельманновскаго непрерывнаго ряда тоновъ на камертонахъ, привелъ также и доказательство того, что въ предыдущихъ пробѣловъ ощущеніе вообще становится нулевымъ. Въ некоторыхъ ранѣе наблюдавшихся случаяхъ, какъ, напр., при наблюдавшемся композиторомъ R. Гапгѣмѣ на себѣ самомъ пробѣлѣ, охватывавшемъ тоны g³ до h², это оставалось сомнительнымъ, такъ какъ удареніе этихъ тоновъ на фортепиано онъ воспринималъ, какъ хлюпающій шумъ. Но по даннымъ Bezoldа нѣсомнѣнно, что при этомъ былъ слышенъ только шумъ клавишъ. Ср. относительно этого и некоторыхъ другихъ случаевъ разстройствъ слуха у музыкантовъ Stumpf, Tonpsychologie, т. I, стр. 411 и сл.

ствовали объективные верхние добавочные тоны, сопровождалася бы субъективными; и эти последние, естественно, должны были бы оставаться также и в томъ случаѣ, если бы при помощи описанного выше интерференционаго аппарата (рис. 177, стр. 130) былъ устраненъ всякий слѣдъ объективныхъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ. Но такъ какъ въ произведенныхъ такимъ образомъ простыхъ тонахъ не слышно никакихъ верхнихъ добавочныхъ тоновъ, то изъ этого слѣдуетъ заключить, что такие субъективные верхние добавочные тоны не играютъ никакой замѣтной роли въ нашихъ звуковыхъ ощущеніяхъ. То же самое имѣеть силу по отношенію къ „низшимъ добавочнымъ тонамъ“, которые Hugo Riemann¹⁾ допускалъ въ музыкальныхъ одновзвучияхъ. Ихъ невозможно объективно произвести также и при помощи физического опыта. Никогда невозможно привести въ соколебаніе болѣе низкий камертонъ при помощи одного изъ ближайшихъ къ нему верхнихъ добавочныхъ тоновъ. Этотъ вопросъ о субъективныхъ верхнихъ и низшихъ добавочныхъ тонахъ не лишенъ значенія потому, что эти гипотетические тоны играли известную роль въ теоріи консонанса (Ср. ниже отд. III, гл. XII).

¹⁾ H. Riemann, *Musikalische Logik*, 1874, стр. 12 и сл.