

Серія докторскихъ диссертацій, допущенныхъ къ защитѣ въ
ИМПЕРАТОРСКОЙ военно-медицинской академіи въ
1909 — 1910 учебномъ году.

612-881
M-75

M

7-Ноя 2012

№ 34.

ВОСПИТАНІЕ

сочетательно-двигательныхъ рефлексовъ на свѣтотыя раздраженія у челоука.

Изъ психологической лабораторіи при Кайишъ нервныхъ и душевныхъ
болѣзней Академика В. М. Бехтерева.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
А. Молоткова.

Цензорами диссертаціи, по порученію Конференціи, были: академикъ
В. М. Бехтеревъ, профессоръ Н. П. Кравковъ и приватъ-доцентъ А. Ф. Лазурскій.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Ю. Н. Зелихъ (влад. А. Э. Коллинсъ), Мал. Дворанская, 19
1910.

1653

64724

Серія докторських дисертацій, допущенихъ въ зашитъ въ
ИМПЕРАТОРСКОЙ военно-медицинской академіи въ
1909 — 1910 учебномъ году.

612.821
M-75

7 - ноя 2012

№ 34.

ВОСПИТАНІЕ
сочетательно-двигательныхъ рефлексовъ
на свѣтотыя раздраженія у челоуька.

Изъ психологической лабораторіи при Кавниихъ нервныхъ и душевныхъ
болѣзней Академика В. М. Бехтерева.

ДИССЕРТАЦІА
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
А. Молоткова.

Цензорами диссертаціи, по порученію Конференціи, были: академикъ
В. М. Бехтеревъ, профессоръ Н. П. Кравковъ и приватъ-доцентъ А. Ф. Лазурскій.

Изданіе
1906 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Ю. Н. Эрлихъ (влад. А. Э. Коллинсъ), Мал. Дворянская, 19
1910.

1950

Переучет-60

7 - НОЯ 2012

Докторскую диссертацию врача А. Молоткова под заглавием: «Воспитание сочетательно-двигательных рефлексов на световых раздражения у человека» печатать разрешается съ темъ, чтобы по отпечатаннiи было представлено въ Императорскую военно-мединскую академiю 500 экземпляровъ самой диссертации и 300 экземпляровъ краткаго резюме ея (выводовъ), причеиъ 125 экземпляровъ диссертации и выводы должны быть доставлены въ канцелярiю академiи, а остальные 375 экз. диссертации — въ библиотечку академiи.

С.-Петербургъ, 13 марта 1910 года.

Ученый секретарь,
академикъ А. Діанинъ.

Введение.

Умозрительная психологiя со своими задачами постигнуть сущность психической жизни человека съ точки зрѣнiя чистаго разума, со своимъ ученiемъ о свободномъ духовномъ началѣ, которое служить единственнымъ источникомъ этой жизни, въ настоящее время сохранять для науки только историческое значенiе. Гораздо важнѣе въ этомъ отношенiи имѣть то направленiе психологiи, которое ведетъ свое начало со времени Джона Локка. Характерная особенность этого направленiя состоитъ въ томъ, что, отвергая всякую возможность познать сущность души, съ ея «прирожденными способностями, или силами», новая психологiя предлагаетъ изучать только проявленiе духовнаго начала въ томъ видѣ, въ какомъ онѣ представляются простому наблюденiю и опыту человека. Въ своемъ сочиненiи: «Опыты о человеческомъ разумѣ», относящемся къ 1690 г., Локкъ развиваетъ ту основную и въ то время совершенно оригинальную мысль, что въ интеллектѣ нѣтъ ничего такого, чего заранѣе не дано въ ощущенiи и потому онъ сводитъ все душевныя явленiя къ внутреннимъ и къ внѣшнимъ ощущенiямъ и идеямъ, которыя въ свою очередь суть «отношенiя и сочетанiя» тѣхъ же ощущенiй. Такъ было положено начало изученiю психическихъ явленiй, въ ихъ связи съ внутренними условiями, въ которыхъ находится организмъ, и въ связи съ внѣшними влiянiями, которыя дѣйствуютъ на него черезъ органы чувствъ. Въ то же время

А. Г. Молотковъ.

1

Литер. Мед. Институтъ
НАУКЪ ВА БИБЛИОТЕКА

метод исследования психических явлений остается по-прежнему умозрительным, то есть в виде анализа душевной жизни с помощью того же самопознания и субъективных переживаний.

Изучая дальнейший ход исторического развития научной мысли по вопросу о предметах и задачах психологических исследований, мы находим, что в общих чертах и современная преобладающая психология держится тех же взглядов, какие были высказаны еще Локком. И в настоящее время большинство психологов этого направления полагают, что предметом психологии, как науки, должно быть исследование не метафизических проблем о сущности и свойствах духовного начала, а те или другие явления, или по терминологии Гербарта «состояния» сознания, т. е. проявления внутреннего мира, о которых можно судить только с точки зрения самонаблюдения. Впервые с этим современная психология точнее определяет тот признак, по которому можно отличить всякое психическое явление от явления физического и вообще от явления другого характера. Этим характерным признаком для чисто психических явлений устанавливается доступность их сознанию и следовательно под психическими явлениями нужно разуметь только сознательные явления и различные состояния этого сознания. Известный психолог Джемс¹⁾, заявляет: «под психологией, как естественной наукой, я разумю свод положений о состояниях сознания и о познании, которыми эти состояния сознания пользуются». Подобного же взгляда на психологию держится и такой представитель строго «физиологической психологии», как профессор Цигель²⁾, который говорит: «все, что дано нашему сознанию и только одно это является психическим.— Психическое и сознательное для нас тождественны».

Что касается того, что нужно понимать под состояниями

¹⁾ Уильям Джемс. Психология. Русск. пер. 1905 г. стр. 2.

²⁾ Цигель Т. Физиологическая психология. Русск. пер. 1909 г. стр. 4.

сознания, или иначе явлениями психическими, то наиболее широкое определение этого понятия мы находим у профессора Ладда: «под состояниями сознания, говорить оны, разумются такие явления, как ощущения, желания, эмоции, познавательные процессы, суждения, решения, хотения, и т. п.». Отсюда само собой вытекает, что все, что лежит вне нашего сознания, что следовательно недоступно самонаблюдению— всё, бессознательные процессы не относятся к психологии и не могут служить предметом ее исследования.

Приведенных иллюстраций вполне достаточно, чтобы составить себе представление о взглядах на предмет и задачи психологических исследований тех представителей этой науки, которые защищают принципы психологии сознательных процессов или, так называемой, «субъективной психологии».

Нужа единственный критерий для решения вопроса о психических проявлениях только в фактах сознания, субъективная психология, само собою разумеется, не исключает из круга своих исследований и окружающа условия человека и внешния проявления его деятельности, но все это в конечном результате изучается для суждения по ним о субъективных переживаниях или о состояниях того же сознания. Если эта психология изучает, например, внешния раздражения, действующа на органы чувств человека, то она интересуется ими настолько, насколько эти раздражения имеют связь с развившимся под влиянием их в сознании ощущениями. С другой стороны, изучая движения, эта психология рассматривает его также с точки зрения тех или других изменений сознания и только с этой стороны. Проф. Ладд говорит: «в состав истолкования состояний сознания должно входить изучение, как тех причин и условий, при которых они возникают, так и изучение действий, непосредственно ими вызываемых».

Таким образом всё факты окружающаго мира, являюща ли они причиной и условием психической жизни человека

или они вытекают из нее, как следствие, изучаются субъективной психологией только в связи и соотношении с фактами и состояниями сознания (Вина) ¹⁾.

Не касаясь того вопроса, насколько субъективная психология, как наука, даже в стадии современного своего развития, со своим подразделением на экспериментальную и физиологическую психологию, может удовлетворить требованиям точного исследования, необходимо заметить, что в конце 70 годов был высказан новый взгляд на предмет психологии. Согласно этому взгляду, к психическим явлениям нужно относить не только сознательные явления, но и некоторые бессознательные, рефлекторные, как например, инстинктивные действия и, так называемая, «заученная», или «привычная» движения человека. Вместе с этим механизм почти всей психической деятельности впервые рассматривается с точки зрения «регуляторной или рефлекторной». Этот взгляд, давший значительный толчок развитию психологии в другом направлении, о чем будет речь ниже, принадлежит известному физиологу П. Съенюву и высказан в его нескольких работах и главным образом в его сочинении: «Рефлексы головного мозга». (1866 г.).

Установивши положение, что «всякий акт всегда начинается импульсом извне на чувствующую поверхность и кончается деятельностью того или другого рабочего органа», Съенюв утверждает, что этот «принцип согласования движения с чувствованием», «встретно, заходит и в ту область явлений, где чувствование превращается в повод и цель, а движение в действие и поступок» ²⁾.

С расширением предмета и установлением факта более тесного соотношения между внешними возбуждениями и внеш-

ними же проявлениями, как выражением психической деятельности, Съенюв тем не менее не выработал объективного критерия для отличия психических процессов, совершающихся по типу рефлексов, от процессов, лежащих в основе обыкновенного, или простого рефлекса. Съенюв, как и современные представители субъективной психологии, критерием для отличия психо-моторной деятельности нервной системы полагал «внимательство в эту деятельность сознания и воли», т. е. тех состояний, которые познаются только при помощи того-же самого наблюдения и следовательно при помощи субъективного критерия.

Начиная с конца 80 годов, проф. Бехтерев ³⁾ в ряд своих многочисленных работ постепенно устанавливает в науку совершенно определенный взгляд, по которому и для психических или «собственно нервно-психических» явлений может быть принята строго объективная точка зрения, без всякого обращения к помощи самонаблюдения. Во всей своей полноте этот взгляд проф. Бехтерева высказан в известном его сочинении: «Объективная психо-

¹⁾ В. М. Бехтерев. Об объективных признаках местной гиперестезии и анестезии, наблюдаемых при, т. наз., травматических неврозах и при истерии. Обзорные Психиатрии. 1899 г. таван: Протоколы V Пироговского Съезда в Петербурге за декабрь 1898 г. и Нейрологический Вестник, 1895 г.—Еще несколько слов об объективных признаках гиперестезии и анестезии при травматических неврозах. Обзорные Психиатрии № 2—1900 г.—Об объективных признаках расстройства чувствительности при, т. наз., травматических неврозах. Обзорные Психиатрии № 1—1901 г.—Об объективных признаках вынужден, попытываемых в гипнозе. Вестник Психологии 1904 г.

В. М. Бехтерев. Объективная психология и ее предмет. Вестник Психологии 1901 г.—Объективная психология. Выпуск 1. 1907 г.—О методах объективного исследования нервно-психической сферы. Доклад в научных Собраниях клиники душевных болезней 24 мая 1907 г.—Объективное исследование нервно-психической деятельности. Речь, произнесенная на международном Конгрессе по психиатрии в Амстердаме в 1907 г.—Объективное исследование душевно-больных. Обзорные Психиатрии 1908 г.—О репродуктивной и сочетательной реакции в

¹⁾ Вина, Апри, Куртье, Филипп. Введение в экспериментальную психологию. СПб. 1903 г.

²⁾ Съенюв П. Физиологические очерки. Часть II—1898 г. стр. 78. Огъ же.—Физиология нервных центров. 1891 г.

логия», которое должно быть для всех, занимающихся объективным исследованием нервно-психической деятельности, настольным руководством по основным задачам и по направлению в своих изысканиях.

Съ точки зрѣнія объективнаго исследования, проф. Бехтеревъ подъ психологіей разумѣетъ не только науку о сознательныхъ процессахъ, но и науку о психической жизни вообще. Въ виду этого предметомъ психологіи должно быть изученіе психическихъ процессовъ въ самомъ широкомъ смыслѣ, т. е. какъ сознательныхъ, такъ равно и безсознательныхъ, къ которымъ относятся простые и сложные рефлексы, инстинктивные дѣйствія и автоматическіе акты и всѣ вышшія проявленія, насколько онѣ являются выраженіемъ нервно-психической дѣятельности. Къ предметамъ психологіи, по Бехтереву, относится также исследование и биологическихъ процессовъ организма, стоящихъ въ ближайшей связи съ той же психической дѣятельностью.

Раздвинувши значительно рамки и предметъ психологическихъ исследований, проф. Бехтеревъ въ дальѣйшемъ переходитъ къ самой существенной части «Объективной психологіи», именно къ установленію объективнаго критерія, по

движеніяхъ. Обзоріе. Психіатрія. 1908 г.—Задачи и методъ объективной психологіи. Новое Слово, 1909 г. Приложение объективно-психологическаго метода исследования къ изученію преступности въ населеніи Докладъ, сдѣланный при открытіи Криминалогическаго Института въ Петербургѣ въ ноябрѣ 1908 г.—Биологическое исследование мимика съ объективно-психологической точки зрѣнія. Докладъ, сдѣланный въ торжественномъ засѣданіи Совѣта Психоневрологическаго Института, посвященномъ памяти Г. Дарвина, въ апрѣлѣ 1909 г.—Объективное исследование дѣтской психики. Докладъ, сдѣланный въ Комитетѣ Педологическаго Института, Вѣсникъ Психологіи 1909 г. Значеніе исследования двигательной сферы для объективнаго изученія нервно-психической сферы человѣка. СПб. 1909 г. Что такое объективная психологія. Вопр. Фил. и Психол. Сент.—Окт. 1909 г. стр. 687. Анал. В. Бехтеревъ и д-ръ мед. С. Владычко. Матеріалы къ методикѣ объективнаго исследования душевно-больныхъ. СПб. 1910 г. Ан. В. Бехтеревъ. Объективная Психологія. Вып. II. СПб. 1910 г.

которому можно было бы вездѣ и всегда отличить нервно-психическія явленія отъ явленій не психическихъ, или чисто нервныхъ и физиологическихъ. Этимъ объективнымъ критеріемъ для психологіи, въ смыслѣ ученія проф. Бехтерева, служить участіе, вліаніе и соотношеніе съ дѣятельностью нервной системы прошлаго индивидуальнаго опыта прошлыхъ и непрежне индивидуальныхъ воздѣйствій. «Гдѣ нѣтъ вліанія прошлаго индивидуальнаго опыта», говоритъ проф. Бехтеревъ, «тамъ нельзя признать и психическихъ отравленій». «Всюду, гдѣ прошлый опытъ даетъ себя знать, мы имѣемъ уже не простой рефлексъ, а психо-рефлексъ, или невро-психику въ настоящемъ смыслѣ этого слова».

Исходя изъ того соображенія, что прошлый индивидуальный опытъ вездѣ и всегда долженъ предпологать образованіе слѣдовъ, храненіе и сочетаніе этихъ слѣдовъ съ новыми, путемъ оживленія ранѣ бывшихъ, проф. Бехтеревъ характеризуетъ нервно-психическіе процессы, какъ отравленія, въ основѣ которыхъ лежитъ репродуктивная и сочетательная дѣятельность нервной системы. «Процессы оживленія и сочетанія», говоритъ проф. Бехтеревъ, «составляютъ неотъемлемую и наиболее характерную принадлежность всякаго нервно-психическаго процесса».

Пользуясь выставленнымъ критеріемъ, можно совершенно определенно, не обращаясь къ самоаблюденію, при всѣхъ условіяхъ рѣшить, гдѣ мы имѣемъ дѣло съ нервно-психической дѣятельностью и гдѣ съ чисто только нервной, которая лежитъ, напримѣръ, въ основѣ обыкновеннаго рефлекса или чисто физиологическаго отравленія. Ученіе Съенцова о механизмѣ всей нервно-психической дѣятельности, съ точки зрѣнія простаго рефлекса, проф. Бехтеревъ развиваетъ дальше и и доводитъ его до полнаго обоснованія. Аналогія между той и другой дѣятельностью устанавливается до мелочей.

Только съ момента установленія точнаго и объективнаго критерія для нервно-психическихъ явленій психологія впер-

вые становится на путь строго объективной науки, так как только с этого времени она может уже не обращаться к самонаблюдению и в своих исследованиях руководиться исключительно объективной стороной этих явлений.

Переходя теперь к ближайшему осуществлению своих задач, объективная психология человека ставит в основу своих исследований «с одной стороны, выяснение соотношений между внешними воздействиями и вызванным этим воздействием внешним эффектом, как результатом нервно-психической деятельности в указанном смысле, с другой стороны — прояснение в самый механизм нервно-психических процессов, в смысле той или другой последовательности в развитии и течения нервных возбуждений в высших мозговых центрах». (Бехтерев).

Изучая нервно-психические явления только с объективной их стороны и нагая в этих видах определенными практическими задачами, «объективная психология» в своих исследованиях может руководиться только тем единственным методом, который ведет также к объективному знанию. Особенного внимания в этом отношении заслуживает метод сочетательных рефлексов, или психо-рефлексов, который в применении его к человеку и служит предметом настоящей работы. Этот метод, лежа в основе установление связи между внешним раздражением и внешним же проявлением этого раздражения в виде определенной реакции, что составляет главную задачу и объективных исследований психики, должен быть признан по преимуществу методом «объективной психологии».

Сочетательный рефлекс в современном его значении, образованный с двигательной, секреторной, сосудистой или иной какой либо сферы, представляет собою при всех условиях явление нервно-психического характера. При помощи объективного критерия проф. Бехтерева это теперь уже легко установить, так как в каждом случае может

быть доказана зависимость этого рефлекса от прошлого индивидуального опыта. Отсюда следует, что сочетательный рефлекс в такой же степени является существенной частью объективного метода для изучения нервно-психических явлений, в какой он и сам по себе со всеми своими особенностями должен служить предметом рассмотрения «объективной психологии».

С той точки зрения того же критерия, в настоящее время имеется полная возможность решить и тот вопрос, где лежит объективная граница между психо-рефлексом и обыкновенным, или простым рефлексом.

К то время, как обыкновенный рефлекс выполняется в силу врожденного или наследственного механизма, выработанного путем рядом предшествующих биологических генераций, психо-рефлекс выполняется в зависимости от участия только личного опыта. В зависимости от различных условий своего происхождения, обыкновенный рефлекс по сравнению с сочетательным отличается также более значительной прочностью и однообразием, тогда как характерную особенность психо-рефлекса составляет его крайняя непрочность и его разнообразная проявления. Кроме этого, коренным различием между тем и другим рефлексом служит то обстоятельство, что при обыкновенном рефлексе передача импульсов от раздражителя к внешнему реакции является более простой и более непосредственной, тогда как при сочетательном рефлексе эта передача усложняется и задерживается внутренней переработкой, благодаря вышнательству сочетательной и репродуктивной деятельности нервной системы (Бехтерев).

Нужно заметить, что явление, которое в настоящее время известно под именем сочетательных рефлексов — по Бехтереву и условных — по Павлову, давно уже отмечено в науке, хотя и понималось под другими названиями. Опыт с так называемыми заученными движениями животных и человека.

опыты «съ дрессировкой» собак на подавание лапы при известных условиях и прочие нужно рассматривать, как опыты съ сочетательными рефлексамы въ видѣ сложныхъ двигательныхъ реакцій.

Въ зависимости отъ того, представляютъ ли сочетательные рефлексы результатъ жизненнаго опыта и естественныхъ условий существованія или они являются результатомъ искусственной обстановки лабораторнаго эксперимента, эти рефлексы въ настоящее время дѣлятся на искусственные рефлексы и естественные.

Краткій историческій очеркъ о сочетательныхъ рефлексѣхъ съ двигательной сферы животныхъ и человека.

Насколько можно судить по литературнымъ даннымъ, первыя изслѣдованія съ искусственными сочетательными двигательными реакціями въ формѣ заученныхъ движеній были произведены Goltz'емъ ¹⁾ въ 1881 г. надъ животными. Производи опыты съ удаленіемъ переднихъ полушарій у собакъ, онъ наблюдалъ, что послѣ полного выздоровленія животнаго, на ряду съ сильнымъ разстройствомъ движеній, въ видѣ неуклюжести и при полномъ отсутствіи двигательныхъ параличей, навсегда утрачивается способность «подавать лапу» на словесное приказаніе, и что эта же способность, наоборотъ, при удачнн заднихъ долей полушарій сохранялась на дотрагиваніе до лапы рукою. Goltz рассматривалъ этотъ фактъ независимо отъ ученія о локализацин мозговыхъ центровъ, котораго онъ въ то время не признавалъ.

Послѣ Goltz'a и Hitzig ²⁾ въ 1883 г. при изслѣдованіи функций лобной доли точно также пользовался заученными, хотя и очень сложными, движеніями. Онъ приучалъ собаку

¹⁾ Цитировано по Съенену. Физиологическіе очерки. Ч. II. 1898 г. стр. 179.

²⁾ Hitzig. Arch. f. Psych. 1884 г. Bd. XV.

находить пищу, положенную на столѣ въ определенной комнатѣ, и послѣ удаленія фронтальныхъ отдѣловъ мозговой коры констатировалъ выпаденіе этой ориентировочной реакціи.

Въ 1886 г. проф. Бехтеревъ ¹⁾, производя изслѣдованія со спеціальной цѣлью выясненія вопроса о локализацин двигательныхъ центровъ въ корѣ собаки, нашелъ, что вышеуказанное заученное движеніе подачи лапы по требованію хозяина утрачивается животнымъ и въ томъ случаѣ, если удаляются одни центры конечностей, расположенные на гут. postcruciat. позади наружнаго конца sulc. cruciat. Кроме этого, специально приучая собакъ ходить на заднихъ лапахъ, проф. Бехтеревъ убѣдился, что и этотъ воспитанный автоматическій актъ утрачивается послѣ удаленія соответствующихъ центровъ коры головного мозга.

Въ 1902 г. Franz ²⁾ возводитъ этотъ способъ изученія функций различныхъ частей мозговой коры въ спеціальнн методъ подъ именемъ метода «дрессировки» (Dressur- und Extirpationmethoden). Этотъ методъ, какъ и у Hitzig'a, состоитъ въ томъ, что экспериментируемое животное, кошка или обезьяна, приучаются къ определенному ряду сложныхъ движеній, направленныхъ къ определенной цѣли. Главную особенность заученныхъ движеній, которыми пользовался для своихъ опытовъ Franz, составляетъ воспитаніе этихъ движеній на почвѣ естественныхъ стремленій испытуемаго животнаго. Существенная часть его метода заключается въ томъ, что онъ помещалъ голодное животное въ особую узкую и неудобную кѣтку съ откидной дверцей и предоставлялъ самому животному продѣлать рядъ необходимыхъ движеній, чтобы выбраться изъ этой кѣтки. Какъ только кошка или обезьяна выбиралась изъ заащдин, они латалкивались на поставленную

¹⁾ В. Бехтеревъ. Физиологія двигательной площади на поверхности мозговыхъ полушарій. Арх. Психіатр. 1896—1897 г.г.

²⁾ Цитир. по Протопопову. О сочетательной двигательной реакціи на звуковыя раздраженія. 1909 г. стр. 5.

заранее передать клеткой пищу. Чтобы достать эту пищу, в некоторых случаях приходилось перепрыгнуть несколько препятствий в виде барьеров или лестниц и, кроме того, достать ее из одного ящика, запертого на щеколду. После того, как животное проходило всю эту школу воспитания и безошибочно доставало каждый раз пищу при указанных условиях, Ггауз удалял фронтальные доли мозговой коры и наблюдать происшедшие изменения в поведении животного. Наиболее существенные результаты, к которым пришел автор, состояли в следующем: 1) после двухстороннего разрушения фронтальных долей, привычка утрачивается, 2) привычки, утраченные вследствие повреждения фронтальных долей, могут быть в них случаях восстановлены, 3) только недавно приобретенные привычки утрачиваются, давно же приобретенные или наследственные остаются (реакции кошек на мышей).

Во общих чертах подобный же способ с дрессировкой животных при своих исследованиях функций височных областей мозга применял уже в 1907 г. и Kalischer ¹⁾. Автор приучал собак к более простым движениям, но также отвечающим естественной их потребности, именно к схватыванию положенного перед ней куска мяса. К схватыванию мяса собака приучалась только при определенных, так называемых, «кормежных» (Fress-ton) тонах, при других же тонах, не кормежных (Gegenton) собака не должна была брать это мясо. Обнаружилось, что собаки обладают необыкновенно тонкой способностью различать самые близкие друг к другу по числу колебаний тона. Удаляя слуховые центры мозговой коры, Kalischer нашел, что в ближайшие послеоперационные дни различительная реакция собак на кормежный и не кормежный тона утрачивается, но через две не-

¹⁾ Kalischer. — Zur Function des Schläfenlappens des Grosshirns. — Sitzungber. d. K. Preuss. Ak. der. Wissenschaften. (Sitzung der. phys. mat. Cl. V. 21 Febr. 1907 г.

дли эту специфическую реакцию снова можно образовать и даже на другой кормежный тон. Этот же метод Kalischer применял для определения у собак мышечного чувства, а равно и для изучения реакций собак на температурные раздражения. В том же и другом случае автор пришел к выводу, что собака прекрасно ориентируется среди мышечных раздражений, а также и быстро приучается отличать холод от тепла.

Наконец последние опыты с дрессировкой животных в области двигательных реакций на различные цветные раздражения принадлежат Самойлову и Феофилактовой и Nagel'ю. Обстановка опытов Самойлова и Феофилактовой состояла в следующем. Перед собакой ставились три ящика одинаковой формы и величины. Ящики различались между собою по цвету и форме приклеенных на них бумажек. Собаку приучали схватывать пищу только из того ящика, на котором был приклеен определенный цвет бумажки, при различной ее форме. На основании этих опытов авторы пришли к выводу, что хотя собаки больше реагируют на форму предметов, но что они могут быть приучены различать и один цветный раздражения. К таким заключениям пришел и Nagel, работавший с цветными шарами.

Что касается сложных сочетательных реакций в двигательной сфере человека, то, насколько нам удалось установить, первые, правда единичные, результаты в этом отношении и исключительно в области письма были получены Бизэ и описаны изъ в его сочинении «Изменение личности» (1894 г.) ¹⁾. Изучая автоматические движения людей с тем, чтобы выяснить значение бессознательных явлений у истеричных, Бизэ пришла мысль попробовать искусственно образовать автоматическое движение у нормального человека. Ди-

¹⁾ Бизэ, Куртье, Анри. Введение в экспериментальную психологию. СПб. 1903 г. стр. 37.

этой цели Бинз воспользовался следующим приемом. Он брал руку испытуемого, вкладывал в нее карандаш и закрывал всю руку экраном. После этого, пригласивши испытуемого по возможности не делать никаких усилий, он начинал водить рукою послѣднего и писать этими движениями опредѣленные слова. Бинз говорит: «При терпѣии и даже очень большомъ—нужно дѣлать попытки нѣсколько дней, и иногда безплодно—достигаютъ того, что рука объекта самопроизвольно начинаетъ писать слова, какъ только приводится въ соответствующее положеніе». На это «самопроизвольное писаніе» необходимо смотрѣть не иначе, какъ только признавая его за искусственно воспитанный сочетательно-автоматическій рефлексъ съ двигательной сферы человѣка. Методъ Бинз не получилъ своего дальнѣйшаго развитія, такъ какъ при помощи его нельзя изучать другихъ явленій нервно-психической жизни человѣка, кромѣ тѣхъ, которыя связаны съ одною только областію письма.

Приведенными работами очерчиваются тѣ данныя, въ которыхъ можно найти указанія на сочетательныя реакціи въ двигательной сферѣ у различныхъ животныхъ и человѣка. По сравненію съ современнымъ пониманіемъ явленіе сложныхъ сочетательныхъ реакцій въ этихъ работахъ отмѣчается то нодъ именемъ «заученныхъ движеній», то «привычки», то «дрессировки».

Что касается понятія о сочетательныхъ рефлексахъ въ настоящемъ смыслѣ этого слова, то оно получило свое опредѣленное значеніе только съ того момента, когда были изучены условія искусственнаго образованія и воспитанія этихъ рефлексовъ въ спеціальной лабораторной обстановкѣ путемъ сочетанія и связи ихъ съ обыкновенными рефлексами.

Въ послѣднее время сочетательныя рефлексы получены съ самыхъ разнообразныхъ воспринимающихъ поверхностей. При этомъ въ то время, какъ школа проф. Павлова изучаетъ эти рефлексы при помощи секреторной сферы въ видѣ исключи-

тельно слюноотдѣлительной реакціи железъ, школа проф. Бехтерева захватываетъ для образованія и изученія тѣхъ же рефлексовъ болѣе широкую область: она пользуется для своихъ цѣлей не только секреторной сферой въ видѣ реакціи съ различныхъ железъ (д-ръ Вилницкій,¹⁾ д-ръ Герверъ²⁾ и д-ръ Никитинъ³⁾), но примѣшала эти рефлексы къ сосудистой сферѣ (д-ръ Пуссень⁴⁾) и особенно разрабатываетъ въ этомъ отношеніи значеніе рефлекторныхъ реакцій въ двигательной сферѣ.

Оставляя въ сторонѣ опыты съ изученіемъ сочетательныхъ рефлексовъ съ секреторной и сосудистой сферъ, мы остановимся на образованіи этихъ рефлексовъ главнымъ образомъ въ области двигательныхъ проявленій. Первые исследованія въ этомъ отношеніи, вышедшія изъ лабораторіи проф. Бехтерева, произведены д-ромъ Жуковскимъ еще въ 1898 г. Этотъ авторъ, изучая вліяніе мозговой коры на дыханіе, для выясненія роли этихъ отдѣловъ головного мозга, воспользовался естественнымъ сочетательнымъ рефлексомъ въ формѣ дыхательнаго движенія, которое у собакъ возникаетъ всякій разъ и неизмѣнно при видѣ кошки. На основаніи этихъ опытовъ было установлено, что въ передней части мозговой коры у собакъ имѣются области, измѣняющія какъ ритмъ, такъ и силу дыхательныхъ экскурсій. При вырѣзываніи соответствующихъ участковъ мозга утрачивается и дыхательный рефлексъ.

Послѣ этихъ исследованийъ въ 1907 г. проф. Бехтеревымъ⁵⁾

¹⁾ Вилницкій. О вліяніи корковаго центра слюноотдѣленія на рефлекторную работу слюнныхъ железъ. Обозр. Псих. 1906 г.

²⁾ Герверъ. Обзорные Психіатр. 1909 г.

³⁾ Никитинъ. Диссертація. 1900 г.

⁴⁾ Пуссень. О мозговыхъ центрахъ, управляющихъ эрекціей полового члена и слюноотдѣленіемъ. Дисс. СПб. 1902 г.

⁵⁾ Жуковский. О вліяніи мозговой коры и подкорковыхъ узловъ на дыханіе. Дисс. СПб. 1898 г.

⁶⁾ В. М. Бехтеревъ. Значеніе исследованія двигательной сферы для объективнаго изученія нервно-психической дѣятельности человѣка. СПб. 1909 г. стр. 10.

первые был получен уже искусственный сочетательный рефлекс также на дыхательное движение. За основной раздражитель дыхательного рефлекса автор взял электрический ток и сочетательным раздражением сделал умбранный свет. После нескольких сочетаний оказалось, что свет, раньше не возбуждавший дыхательного рефлекса, стал вызывать такое же изменение дыхательных экскурсий, какое всякий раз появляется и под влиянием электрического раздражения. Этим самым впервые была доказана возможность исследования относительно простых сочетательных рефлексов в сфере движения собак.

В 1909 г. из той же лаборатории проф. Бехтерева вышла работа д-ра Протопопова: ¹⁾ «О сочетательно-двигательной реакции на звуковые раздражения». Работа произведена также на собаках. В качестве показателя реакции животного были взяты рефлексы на дыхательные движения и рефлексы в вид простого поднятия лапы. Главный вывод, к которому пришел автор по отношению к двигательной сфере, был тот, что эта сфера не только не встречает каких либо затруднений для образования сочетательных рефлексов, но может служить точным показателем реакции животного на разнообразная впечатления внешнего мира и, кроме того, позволяет производить довольно точную регистрацию этих реакций с помощью несложных приспособлений. Исходя из того факта, что полное разрушение участков мозговой коры, соответствующих двигательной области конечности и дыхания, совершенно уничтожает сочетательные рефлексы, образованные в этих областях на звук, автор делает заключение, что «отвитые центры двигательных сочетательных рефлексов помещаются в кору мозга».

Наряду со этими опубликованными работами, необходимо упомянуть о тех исследованиях по методу сочетательно-

¹⁾ Протопопов. О сочетательной двигательной реакции на звуковые раздражения. Дасс. 1909 г.

двигательных рефлексов, которая в настоящее время ведется в той же лаборатории проф. Бехтерева. Хотя некоторые из этих исследований еще не вполне закончены, но по основным задачам достигнуты уже положительные результаты, о которых заявлено авторами в течение конца 1909 и начала 1910 г.г. в Научных Собраниях врачей клиники нервных и душевных больных.

Д-р Израильсон произвел работы с изучением сочетательно-двигательных рефлексов у собаки и у людей на тактильные раздражения. На основании своих опытов автор пришел к следующим выводам: 1) сочетательно-двигательный рефлекс на тактильное раздражение достигается высокой степени прочности и его можно вызвать до 100 раз подряд без подкрепления током; 2) сочетательно-двигательный рефлекс отличается строгой локализованностью; при передвижении тактильного раздражения в сторону от обычного места, напр., на темени на 1 1/2 сант. и на бедрах на 5 сант. рефлекс исчезает. Если в течение приблизительно двух недель не поддерживать рефлекс током, то постепенно наступает генерализация этого рефлекса, благодаря которой его можно получить уже с других участков кожной поверхности. При новом подкреплении сочетательного рефлекса поле локализации его снова суживается до прежних размеров; 3) при выработке у человека сочетательного рефлекса на сложное раздражение, тактильное и тепловое, рефлекс образуется на каждое раздражение в отдельности, причем более стойким оказывается рефлекс на то раздражение, которое по времени стоит ближе к моменту сочетания его с электрическим током; 4) на почти прочно установленного сочетательно-двигательного рефлекса на тактильное раздражение можно воспитать новый сочетательный рефлекс, напр., на звук. Этот вторичный сочетательный рефлекс однако можно образовать у собаки и у человека. По сравнению с сочетательным рефлексом, воспитанным при помощи элект-

Вс. Мед. Институт
И. П. ПЕТРОВИЧ

дования сочетательных раздражений друг за другом способствует более скорому образованию и большей стойкости сочетательно-двигательной реакции. 9) То же самое имѣет силу и по отношенію къ болѣе скорому слѣдованію другъ за другомъ отдѣльных раздраженій (напр., звука и свѣта) въ парныхъ ихъ сочетаніяхъ. 10) Предварительное пріученіе съ условенной двигательной реакціи на основной раздражитель (звукъ) содѣйствуютъ болѣе легкости образования и болѣе стойкости сочетательно-двигательной реакціи. 11) При сосредоточеніи испытуемаго на постороннемъ раздраженіи, напр., на раздраженіи кожномъ, сочетательная реакція появляется скорѣе, чѣмъ при обычныхъ условныхъ опыта и въ то же время оказывается болѣе прочной. 12) На образование и прочность сочетательно-двигательной реакціи существенное значеніе оказываютъ личныя свойства испытуемаго.

Заслуживаютъ упоминанія также опыты д-ра Валькера съ воспитаніемъ сочетательно-двигательныхъ рефлексовъ у собакъ на свѣтотыя раздраженія. На основаніи этихъ опытовъ авторъ приходитъ къ тому выводу, что въ первые періоды воспитанія рефлексъ бываетъ общаго характера и его вызываютъ различныя по качеству свѣтотыя раздраженія. Въ дальнѣйшемъ, путемъ продолжительнаго упражненія, можно воспитать у собаки уже дифференцированную двигательную реакцію, которая появляется на одинъ какой либо цвѣтъ.

На основаніи приведенныхъ данныхъ о сочетательныхъ рефлексахъ съ двигательной сферы животныхъ и человѣка и въ связи съ разработкой метода «Объективной психологіи» проф. Бехтеревъ¹⁾ и сдѣлалъ заявленіе, по которому: «въ вопросахъ, связанныхъ съ объективнымъ изученіемъ нервно-психической дѣятельности человѣка, двигательной сферѣ должно принадлежать безусловно первенствующее значеніе».

¹⁾ В. М. Бехтеревъ. Значеніе слѣдованія двигательной сферы для объективнаго изученія нервно-психической дѣятельности человѣка. СПб. 1909 г. стр. 1.

Когда былъ поднятъ вопросъ о томъ, какой сферой воспользоваться для примѣненія подобнаго метода сочетательныхъ рефлексовъ къ человѣку, то на первыхъ же порахъ была установлена совершенная невозможность примѣнить для этой цѣли секреторную область слюнной железы, не смотря на то, что эта область представлялась къ этому времени болѣе разработанной. Помимо другихъ соображеній, о которыхъ рѣчь будетъ ниже, главная причина невозможности примѣнить для человѣка методъ рефлексовъ со слюнной железы состояла въ томъ, что этотъ методъ требуетъ предварительной оперативной подготовки, въ видѣ наложенія соответствующей фистулы, что по отношенію къ человѣку, понятно, ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть допустимо. Что же касается случаевъ съ патологической фистулой слюнныхъ железъ у человѣка, которые могли бы служить для указанныхъ цѣлей, то нужно замѣтить, что такіе случаи являются исключительными. Говорить о какомъ либо систематическомъ изученіи нервно-психической дѣятельности человѣка при помощи такихъ случаевъ не представляется никакой возможности.

Исходя изъ приведенныхъ данныхъ, а равно и на основаніи предложенія глубокоуважаемаго проф. В. М. Бехтерева, для примѣненія метода сочетательныхъ рефлексовъ къ человѣку мы воспользовались двигательной его сферой. Кромѣ разработки метода сочетательныхъ двигательныхъ рефлексовъ въ примѣненіи его къ человѣку, задачу настоящаго труда составляетъ изученіе также общихъ свойствъ этихъ рефлексовъ у человѣка на свѣтотыя раздраженія и установленіе, при помощи этого метода, объективныхъ данныхъ для сужденія о томъ, насколько глазъ человѣка приспособленъ къ свѣтовымъ раздраженіямъ различной силы и различныхъ цвѣтовъ.

Главнѣйшія требованія къ методу сочетательныхъ рефлексовъ въ приложеніи къ изученію нервно-психическихъ явленій человѣка.

Прежде, чѣмъ приступить къ постановкѣ опытовъ для образованія сочетательно-двигательныхъ рефлексовъ на свѣтотворнаго раздраженія человѣка, необходимо было въ самомъ же началѣ удовлетворить нѣкоторымъ требованіямъ чисто методологическаго характера. Эти требованія касаются: 1) выбора того или другого обыкновеннаго рефлекса съ двигательной сферы человѣка при возможно легкой его регистраціи и 2) выбора для этого рефлекса того или другого обыкновеннаго раздражителя.

Въ виду того, что до сихъ поръ методъ сочетательныхъ рефлексовъ для систематическаго изученія человѣка еще не примѣнялся, для установленія требованій къ этому методу по необходимости приходится воспользоваться тѣмъ литературнымъ матеріаломъ, который полученъ исключительно на собакахъ. Въ послѣднее время этотъ матеріалъ настолько уже разработанъ, что на основаніи его данныхъ требованія можно выразить уже въ достаточно опредѣленной формѣ.

I.

Первое требованіе методологическаго характера, какъ уже упоминалось, касается выбора въ двигательной сферѣ обыкновеннаго, или наследственно врожденнаго рефлекса. Особенно

важно, чтобы этотъ рефлексъ отличался наибольшей простотой своей вышней формы.

Наслѣдственно врожденный рефлексъ, какъ извѣстно, составляетъ наиболѣе существенную часть метода сочетательныхъ рефлексовъ. Только при помощи этого рефлекса и на его прочной основѣ можно искусственно образовать то явленіе, которое проф. Бехтеревымъ названо сочетательнымъ рефлексомъ и проф. Павловымъ—условнымъ. Кромѣ этого, обыкновенный рефлексъ, зарегистрированный въ видѣ кривой, является въ настоящее время единственнымъ показателемъ характера и взаимоотношенія элементовъ того процесса нервной системы, который лежитъ въ основѣ сочетательныхъ рефлексовъ.

Что касается требованія имѣть въ своемъ распоряженіи обыкновенный рефлексъ въ его наиболѣе простой формѣ, то оно вытекаетъ изъ слѣдующихъ соображеній. Не подлежитъ сомнѣнію, что только тотъ методъ ведетъ къ строго объективному и точному знанію, который «даетъ возможность въ полной мѣрѣ примѣнять способы безпристрастной регистраціи и измѣренія при помощи тѣхъ или другихъ автоматическихъ приборовъ». (Берштейнъ)¹⁾. По этому поводу проф. Бехтеревъ говоритъ: «въ объективной психологіи экспериментъ можетъ и долженъ служить важнѣйшимъ орудіемъ въ томъ случаѣ, если его обставятъ такимъ образомъ, чтобы по возможности всѣ вышнія проявленія психики были точно и полно регистрируемы въ соотношеніи съ данными вышними воздѣйствіями»²⁾. Вместе съ этимъ не трудно убѣдиться однако въ томъ, что приемы регистраціи не могутъ быть приложимы ко всѣмъ обыкновеннымъ рефлексамъ въ двигательной сферѣ человѣка. Крайне трудно, напр., записать во всемъ объемѣ такую двигательную реакцію, какъ рефлекторное вздрагиваніе

¹⁾ А. Н. Берштейнъ. Объ основныхъ методахъ экспериментальной психологіи. Тр. Пс. Лаб. Вып. I. Москва 1909 г.

²⁾ Акад. В. Бехтеревъ. Объективная Психологія, Вып. I. 1907 г. стр. 14.

съ отклонениемъ головы и смканиемъ вѣкъ при воздѣйствіи внезапнаго и рѣзкаго звука. Эту реакцію трудно записать, благодаря крайней распространенности и сложности двигательныхъ аппаратовъ, участвующихъ въ ея обнаруженіи. Отсюда понятно, насколько важно для облегченія способовъ регистрированія пользоваться такимъ двигательнымъ обыкновеннымъ рефлексомъ, который отличался бы не только своей наибольшей простотой, но и указанной доступностью. Чѣмъ проще будетъ та или другая запись обыкновеннаго рефлекса, къ которой въ сущности и сводится все разнообразіе сочетательной или нервно-психической дѣятельности человѣка, тѣмъ проще, нагляднѣе и удобнѣе для анализа будетъ представлена и вышшая форма этой сложной дѣятельности.

О преимуществѣ метода регистрированія передъ методомъ простыхъ наблюденій при объективномъ изученіи движеній человѣка, Альфредъ Бинэ говоритъ слѣдующее: «методъ регистрированія имѣетъ то преимущество, что сохраняетъ отъ явленія нѣкоторый слѣдъ и притомъ слѣдъ продолжительный, который остается доказательствомъ существованія этого явленія и даетъ возможность уже позднѣе анализировать главныя свойства, иногда и ускользящая отъ непосредственнаго наблюденія»¹⁾. Отсюда вытекаеть и то важное значеніе метода регистрированія, что онъ, «оставляя доказательство существованія явленія», тѣмъ самымъ даетъ возможность и точной проверкѣ въ будущемъ полученныхъ такимъ же путемъ научныхъ результатовъ.

Въ частности, по отношенію къ методу сочетательныхъ рефлексовъ, академикъ Бехтеревъ находитъ, что особенное преимущество этого метода съ двигательной сферы по сравненію съ такимъ же методомъ, но со слюнной железы, состоитъ въ томъ, что «при двигательныхъ рефлексахъ имѣется

¹⁾ Бинэ, В. Лури, Курье, Филиппъ. Введеніе въ экспериментальную психологію. СПб. 1903 стр. 35.

полная возможность записи на барабанѣ, какъ моментовъ электрическаго и сочетательнаго съ нимъ раздраженія съ помощью соответствующихъ сигналовъ, такъ и вызваннаго ими обыкновеннаго и сочетательнаго рефлексовъ съ помощью простыхъ техническихъ приспособленій, а это, кромѣ наглядности, даетъ возможность изучить болѣе или менѣе точнымъ образомъ скрытый періодъ сочетательныхъ рефлексовъ»¹⁾.

Въ поясненіе словъ проф. В. П. Бехтерева нужно захѣтить, что при методѣ условныхъ рефлексовъ со слюнной железы пользуются до сихъ поръ простымъ наблюденіемъ процесса слюноотеченія въ видѣ простого отсчитыванія капель слюны и только въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ видѣ измѣренія при помощи градуированныхъ цилиндровъ. Примѣненіе измѣрительныхъ цилиндровъ на практикѣ оказалось трудно достижимымъ при условіи сохраненія чистоты опытовъ. Докторъ Завадскій²⁾ въ своей диссертации «Матеріалы къ вопросу о тормажениі и растормажениі условныхъ рефлексовъ» говорить: «слѣдить за послѣдовательнымъ ходомъ слюноотдѣленія при повѣшенныхъ измѣрительныхъ цилиндрикахъ крайне неудобно, такъ какъ это вносило бы новый нежелательный моментъ и образовало бы условный рефлексъ на мое нагибаніе при отсчитываніи дѣленій» (стр. 38). То же самое докторъ Эльяссовъ поясняетъ въ слѣдующихъ выраженіяхъ: «когда мы приступили къ образованію самаго условнаго рефлекса, мы начали счетъ слюны по каплямъ, потому что само подвѣшиваніе пробирокъ могло сдѣлаться условнымъ рефлексомъ»³⁾.

Что касается метода автоматическаго регистрированія, кото-

¹⁾ Проф. В. Бехтеревъ. Значеніе изслѣдованія двигательной сферы для объективнаго изученія нервно-психической сферы человѣка. Сиб. 1909 г. стр. 12.

²⁾ Завадскій. Матеріалы къ вопросу о тормажениі и растормаживаніи условныхъ рефлексовъ. Дисс. СПб. 1907 г. стр. 38.

³⁾ М. Э. Эльяссовъ. Изслѣдованіе слуховой способности собаки въ нормальныхъ условіяхъ и при частичномъ двухстороннемъ удаленіи корковаго центра слуха. Дисс. Сиб. 1908 г. стр. 42.

раго требует точность объективного изучения всякого явления, то по отношению къ условнымъ рефлексамъ со слюнной железы, насколько можно судить по литературнымъ даннымъ, онъ до сихъ поръ оказался непримѣннымъ.

II.

Второе требованіе къ методу сочетательныхъ рефлексовъ, безъ котораго нельзя было приступить къ изслѣдованію вопроса о сочетательно-двигательной реакціи человѣка на свѣтотвоя раздраженія, состояло въ томъ, чтобы взять такой раздражитель для получения обыкновеннаго рефлекса, который бы: 1) отличался сравнительной простотой и опредѣленнымъ дѣйствіемъ и 2) давалъ полную возможность пользоваться имъ совершенно изолированно и независимо отъ тѣхъ постороннихъ раздраженій, которыя неразрывно связаны съ тѣми или другими приемами его примѣненія, поведеніемъ экспериментатора и проч.

Извѣстно, что многіе изъ обыкновенныхъ рефлексовъ могутъ быть вызваны не только разнообразными, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ и довольно сложными по качеству раздражителями. Особенно убѣдительнымъ въ этомъ отношеніи примѣромъ является «безусловный кислотный раздражитель», принятый лабораторіей проф. Павлова за основаніе для метода условныхъ рефлексовъ со слюнной железы собаки. Въ этой же лабораторіи обстоятельно изучено, что слюногоннымъ эффектомъ, при условіи непосредственнаго соприкосновенія съ полостью рта, обладают не только съдобныя вещества—твердыя или жидкія, но и вещества не съдобныя, раздражающія слизистую оболочку, какъ, напримѣръ, соляная кислота, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ этотъ эффектъ можно получить просто подъ вліяніемъ горячей воды (Толочиновъ)¹⁾ или даже воды обыкновенной температуры (Снарскій)²⁾.

¹⁾ Tolotchinof. Contribution à l'étude de la physiologie et de la psychologie des glandes salivaires. «Naturforscher Versammlung in Helsingfors. 1902. Die section f. Anatomie u. Physiologie.

²⁾ loc. cit.

Лабораторія проф. Павлова, за исключеніемъ немногихъ случаевъ примѣненія «мясо-сахарнаго порошка» (Орбели и др.), для получения безусловнаго рефлекса со слюнной железы чаще всего пользуются раздражителемъ въ видѣ раствора соляной кислоты.

При ближайшемъ анализѣ выборъ кислотнаго раздражителя оказался не особенно удачнымъ, такъ какъ дѣйствіе кислотнаго раствора, независимо отъ способа его примѣненія, нужно признавать въ извѣстной мѣрѣ неопредѣленнымъ. Установлено, что соляная кислота можетъ вызывать, кромѣ вкусового и обонятельнаго, также температурное и даже общее раздраженіе въ видѣ развитія у животнаго эмотивнаго состоянія при вливаніи кислоты въ полость рта.

Нужно прибавить, что, кромѣ сложности дѣйствія кислоты самой по себѣ, ея значеніе, какъ раздражителя, еще болѣе затмѣняется какъ обширностью области дѣйствія ея, такъ равно и тѣми приемами, которыми пользуются при вливаніи кислоты въ полость рта собаки. Извѣстно, что это «орошеніе слизистой оболочки полости рта» производится при средствѣ пробирки, или спринцовки на глазахъ животнаго и требуетъ нѣрѣдко насильственнаго открыванія рта (Пименовъ¹⁾, Бурмакинъ²⁾ и др.). Не подлежитъ сомнѣнію, что если пользоваться такимъ неопредѣленнымъ и во всякомъ случаѣ сложнымъ раздражителемъ для образованія условныхъ рефлексовъ, то въ каждомъ данномъ случаѣ трудно будетъ разобраться, съ какимъ отдѣльнымъ качествомъ или свойствомъ этого раздражителя или движеніемъ экспериментатора сочетается то или другое внѣшнее явленіе.

На важное значеніе выбора раздражителя при изслѣдованіи нѣкоторыхъ корковыхъ центровъ по методу сочетательныхъ рефлексовъ впервые обратилъ вниманіе проф. Бехтеревъ въ

¹⁾ Пименовъ. Особая группа условныхъ рефлексовъ. Дисс. СПб. 1907 г.

²⁾ Бурмакинъ. Процессъ обобщенія условнаго звукового рефлекса у собаки. Дисс. СПб. 1909.

своем недавно вышедшем сочинении: «Значение исследования двигательной сферы для объективного изучения нервно-психической сферы человека». В этом сочинении проф. Бехтерев показывает, что только благодаря не полной определенности кислотного раздражителя и сложности его применения на практике, метод условных рефлексов со слюнной железой в том виде, в каком он принят лабораторией проф. Павлова, не может быть применимым для исследования некоторых корковых центров у собаки, как напр., обонятельных и вкусовых. Таким образом и по отношению к методу сочетательных рефлексов с двигательной сферы человека необходимо было выработать строго определенный по качеству и не сложный раздражитель для обыкновенного рефлекса.

Кроме своего определенного действия, обыкновенный раздражитель в то же время должен обладать способностью действовать совершенно изолированно и независимо от тех или других приемов и поведения экспериментатора. Это требование, хотя и по другому, по аналогичному поводу, проф. Цигель¹⁾ выражает следующим образом: «испытываемый, реагирующий на раздражения, и производящее опыт лицо должны обязательно находиться в разных помещениях» (стр. 332). Это требование проф. Цигель считает настолько важным, что «в тех случаях, когда данное условие не осуществлено, оно считается относиться всегда с некоторым недоверием».

Громадное значение выставленного требования по отношению к методу сочетательных рефлексов вытекает из следующих данных, которые подтверждены почти всеми работниками в области этого метода. Установлено, что сочетательный рефлекс представляет собою крайне подвижное явление и независимо от основного раздражения легко может образоваться и на всякое случайное побочное раздражение. Эту

¹⁾ Т. Цигель. Физиологическая Психология. Русск. перев. СПб. 1909 г

мысль д-ръ Перельцвайг¹⁾ выражает следующим образом: «При наших исследованиях обращает на себя внимание то обстоятельство, что, когда имеется уже готовый условный рефлекс на какой-либо раздражитель, то другой раздражитель, особенно из предметов окружающей обстановки, образует весьма быстро побочный условный рефлекс» (стр. 25).

По этому же поводу в диссертации д-ра Маковского²⁾ мы находим следующее: «образовываясь слюнный рефлекс, экспериментатор берет чашку с мясным порошком обыкновенно из-под стола и подносит ее к морде собаки, поэтому движения руки, связанная с актом кормления собаки, движения головы, глаз и туловища, невольно производимая при этом, все это становится условным посторонним раздражителем слюнных желез у опытной собаки». Чтобы устранить эти посторонние раздражители, д-ръ Маковский рекомендует «в промежутках между кормлениями производить указанные движения сотни, если не тысячи раз». Насколько тем не менее трудно бороться и при таких условиях с этими посторонними раздражителями, можно видеть из следующего заявления д-ра Эльзсона³⁾: «если допустить, что посторонний рефлекс образовался на движение руки или ноги экспериментатора, то экспериментатор еще может избежать этих движений, но хуже дело обстоит там, если посторонний рефлекс образовался на выражение лица, на движение глаз или бровей. Такие побочные рефлексы иногда весьма трудно устранить» (стр. 42). В данном случае нетрудно видеть, что эти побочные рефлексы являются весьма трудно устранимыми, потому что они неразрывно связаны с особенностями самого метода образования условных рефлек-

¹⁾ Перельцвайг. Материалы к учению об условных рефлексах. Дисс. СПб. 1907 г.

²⁾ Маковский. Звуковые рефлексы при удалении височных областей больших полушарий у собак. Дисс. СПб. 1908 г.

³⁾ loc. cit.

совь со слюнной железой; при этом метод экспериментатор не может пользоваться своими кислотными раздражителями или даже экономическим порошком иначе, как только внося в обстановку большее или меньшее количество посторонних раздражителей. К этому нужно прибавить, что соляная кислота при продолжительном употреблении способна вызвать патологическое состояние собаки в виде воспалительного изменения слизистой оболочки рта, что также не может не увеличивать сложности действия этого раздражителя.

Понятно, что невозможность учесть в каждом данном случае значение всех посторонних раздражителей, действующих на сочетательный рефлекс при подобных условиях опытов, в значительной степени влияет на чистоту, смысл и толкование полученных от этих опытов научных результатов. Таким образом и по отношению к методу сочетательных рефлексов с двигательной сферы человека необходимо иметь в своем распоряжении такой раздражитель для обыкновенного рефлекса, который, помимо своего определенного действия, давал бы возможность признать его совершенно изолировано и независимо от обстановки, приемов, вида и поведения экспериментатора.

Приведенными данными в настоящее время исчерпываются те требования к методу, которые можно было установить на основании анализа излагаемого литературного материала по вопросу о сочетательных, или условных рефлексах.

III.

Переноса вышеуказанные требования на обыкновенный рефлекс с двигательной сферы человека, нетрудно убедиться, что в наибольшей степени удовлетворяет этим требованиям тот рефлекс, который лежит в основе всякой известной двигательной реакции с подошвы. В качестве диагностического признака при некоторых заболеваниях спинного и головного мозга подошвенный рефлекс в клинике приме-

няется уже давно; специальное его значение для метода сочетательных рефлексов, в приложении к изданию нервно-психической деятельности человека, изучается в настоящем труд.

Проф. Цигенг относит подошвенный рефлекс к простейшим реакциям в двигательной сфере человека. По своему высшему проявлению этот рефлекс состоит, при условии средней силы раздражения, в сгибании пальцев ноги и простом поднятии стопы. При усилении раздражителя эта двигательная реакция принимает уже форму отдергивания всей конечности. С точки зрения метода сочетательных рефлексов с двигательной сферы человека, при сравнении с таким же методом, но со слюнной железой, Бехтерев находит, что это «простое поднятие стопы не представляет собой по своим высшим особенностям более сложного явления, нежели капание слюны из fistульного отверстия». По физиологическому смыслу, согласно эволюционной теории отбора, этот рефлекс имеет целью удалить подошву от раздражений, могущих причинить тот или другой вред организму (Цигенг). Двигательная реакция с подошвы отличается всеми признаками, свойственными наследственно врожденному рефлексу и состоящими в постоянстве, однообразии и целесообразности.

Подошвенный рефлекс, подобно другим рефлексам, напр., со слюнных желез, отличается также специфичностью, насколько форма и проявление этого рефлекса зависят от места и способа раздражения. На это указывает то обстоятельство, что соответствующее движение возбуждается только теми кожными раздражениями, которые действуют на воспринимающую поверхность исключительно подошвы. Раздражения другого характера, как напр., световые, звуковые, вкусовые и проч. при обыкновенных условиях не вызывают этой двигательной реакции.

Что касается кожных раздражений, которые возбуждают подошвенный рефлекс у человека при его нормальных усло-

виях, то они могут быть довольно разнообразными. Двигательный эффект неизменно появляется, будем ли мы раздражать подошву поглаживанием, щекотанием или действовать на нее колющим или горячим предметом. В такой же степени подошвенный рефлекс неизменно можно получить, если мы будем раздражать кожную поверхность подошвы и электрическим током от обыкновенной индукционной спирали Румкорфа. В данном случае действие переменного тока воспринимается в форме совершенно характерного колющего и шипящего раздражения.

Принимая во внимание высказанные требования по отношению к обыкновенным раздражителям, мы остановились для наших целей на электрическом раздражителе подошвенного рефлекса. Громадное преимущество этого раздражителя для метода сочетательных рефлексов не подлежит никакому сомнению. В качестве специального возбудителя подошвенного рефлекса индукционный ток прежде всего имеет ту особенную ценность, что он обладает совершенно определенным по качеству действием только кожного раздражителя. Вместе с этим электрический ток можно применять совершенно изолированно и на любое расстояние, не внося в обстановку опытов никаких посторонних раздражителей, которые неизбежны там, где по самым свойствам раздражителя экспериментатор вынужден находиться в одной комнате с объектом. При помощи определенной величины контактов можно действовать электрическим током на строго ограниченное место, при этом силу его можно менять соответственно потребностям. Наконец, важное значение имеет также и то обстоятельство, что электрический ток, в качестве возбудителя подошвенного рефлекса, совершенно не изменяет нормальных отношений в раздражаемой поверхности и благодаря этому даже при продолжительном действии не вызывает никакого патологического состояния объекта.

Приборы и обстановка опытов.

Имея простейшую двигательную реакцию, в виде подошвенного рефлекса, и совершенно определенный возбудитель этого рефлекса, в виде индукционного тока, в дальнейшем необходимо было устроить такие приспособления, которые давали бы возможность, во-первых, получать автоматически указанную рефлекторную реакцию и, во-вторых, также автоматически производить запись этой реакции в виде той или другой кривой.

Для выполнения указанных требований нами и был конструирован особый прибор, который при испытании вполне оправдал свое назначение. При устройстве прибора нами принята была для регистрации та форма подошвенного рефлекса, которая проявляется в виде сгибания пальцев и отдергивания стопы.

В общих чертах этот прибор состоит в следующем. Прежде всего был устроен деревянный станок для помещения на нем стопы так, чтобы при сидении положения объекта и вся нога находилась в наиболее удобном и пассивном положении. Уклон верхней поверхности станка, на которую упирается ступня, был выбран с расчетом, чтобы не было ни малейшего напряжения сгибательных и разгибательных мышц стопы. Чтобы стопа оставалась все время в одном положении и не могла по тяжести сдвинуться назад, была устроена в той части станка, где устанавли-

валась пятка, небольшая спинка, которая прилегая, кь пяткѣ, служила опорой стопы во время ея рефлекторныхъ движеній. Въ виду того, что при слабыхъ раздраженіяхъ подошвенный рефлексъ проявляется только сгибаніемъ пальцевъ, то для того, чтобы не стѣснить и это движеніе, стопа была нѣсколько выдвинута за передній край станка и такимъ образомъ эта часть вмѣстѣ съ пальцами находилась на вѣсу и была совершенно свободна. Наконецъ, чтобы сдѣлать положеніе обнаженной подошвы наиболее приятнымъ, верхняя поверхность станка была обита сукномъ.

Что касается приспособленій, при помощи которыхъ электрическій токъ по желанію могъ дѣйствовать на кожную поверхность подошвы, то онѣ состояли въ устройствѣ двухъ металлическихъ подвижныхъ контактовъ. Благодаря слабой спиральной пружинѣ, эти контакты постоянно находились въ приподнятѣмъ надъ поверхностью станка положеніи и, когда испытуемый устанавливалъ свою стопу, эти контакты нѣсколько отдавливались внизъ и такимъ путемъ поддерживали непрерывное соприкосновеніе съ подошвою. Расположеніе контактовъ было таково, что при правильномъ положеніи стопы, они всякій разъ попадали на среднюю, наиболее чувствительную часть подошвы, между *capitula ossium metatarsium* и *tuber calcanei*. Въ то же время, чтобы избѣжать чисто механическаго раздраженія подошвы отъ простого давленія контактовъ, верхняя часть этихъ контактовъ была снабжена полукруглыми полированными головками. Если въ эти контакты провести электрическій токъ, то подошва восприметъ соответствующее раздраженіе и мы получимъ подошвенный рефлексъ. При возможности получить въ каждый моментъ подошвенный рефлексъ при помощи одного замыканія тока производилась одновременная автоматическая запись этого рефлекса на барабанѣ кимографа слѣдующимъ образомъ. Было взято два воздушныхъ барабана Марен. Одинъ барабанчикъ помѣщался впереди станка, причемъ кь рычагу его была прикрѣплена шелковинка.

Пройдя черезъ два легкихъ блока, эта шелковинка другимъ концомъ, при помощи резиновой тесьмы, прикрѣплялась кь двумъ пальцамъ ноги, большому и среднему. Благодаря такому приспособленію, движеніе могло передаваться не только отъ отдергиванія стопы, но и отъ сгибанія пальцевъ. Для того, чтобы рычагъ барабанчика послѣ поднятія снова возвращался въ свое положеніе и такимъ путемъ постоянно поддерживалъ шелковинку въ натянутомъ положеніи, на его удлиннномъ концѣ былъ прикрѣпанъ небольшой противовѣсъ. Второй барабанчикъ былъ укрѣпленъ на штативѣ около кимографа для передачи движенія на безконечную ленту, причемъ автоматическая запись производилась чернилами при помощи стеклянныхъ перьевъ. Движеніе отъ подошвеннаго рефлекса можно было передавать на значительное разстояніе, такъ какъ оба воздушныхъ барабанчика были соединены резиновой трубкой, которую можно удлинять по желанію. Воздушная передача оказалась настолько чувствительной, что можно было производить запись едва замѣтныхъ для глаза движеній. Для пониманія кривой въ данномъ случаѣ необходимо замѣтить, что отдергиваніе стопы записывалось размахомъ пера внизъ, въ то же время сгибаніе пальцевъ—поднятіемъ кривой вверхъ.

Дальнѣйшее приспособленіе состояло въ томъ, что при помощи особаго тройнаго ключа можно было одновременно съ замыканіемъ тока, идущаго въ подошву, включать въ цѣпь нѣсколько электромагнитныхъ сигналовъ Дедре, также снабженныхъ пишущими перьями. Эти сигналы были назначены для отмѣтки на лентѣ кимографа различныхъ моментовъ, совпадающихъ то съ электрическимъ раздражителемъ подошвы, то съ тѣмъ или другимъ сочетательнымъ раздраженіемъ. Кроме этого, одинъ отмѣтчикъ обозначалъ въ секундахъ время при помощи метронома съ ртутнымъ замыканіемъ. Въ этотъ же ключъ вводилась цѣпь, идущая кь лампамъ накалыванія для полученія различныхъ по силѣ и качеству свѣто-

выхъ раздраженій. Благодаря безконечной лентѣ кимографа, можно было производить опыты цѣлыми часами, сообразно тѣмъ или другимъ задачамъ. При такихъ условіяхъ вся техника и всѣ движенія экспериментатора состояли въ простомъ нажатіи той или другой кнопки ключа и при этомъ главнымъ образомъ приходилось наблюдать не столько за испытуемымъ, который былъ совершенно изолированъ, сколько за исправной работой входящихъ въ данную обстановку приборовъ и аппаратовъ.

Что касается приспособленій, при помощи которыхъ производились свѣтовые раздраженія, то онѣ, сообразно задачамъ, имѣли различное устройство. Прежде всего для изученія общихъ условій образования и свойствъ сочетательныхъ рефлексовъ подъ вліяніемъ свѣтовыхъ раздраженій мы пользовались обыкновенной лампой накаливанія, сила которой при одномъ и томъ же напряженіи тока была точно вымѣрена фотометрически. Эта лампа помещалась съ наружной стороны комнаты, въ которой находился объектъ передъ окошечкомъ, закрытымъ матовымъ стекломъ. Матовое стекло было необходимо, чтобы получить разсѣянное и ровное освѣщеніе. Пройдя матовое стекло и попадая въ глаза объекта, сила свѣта равнялась точно 1,0 нормальной свѣчи. Такая небольшая сила свѣта была взята намѣренно, чтобы избѣжать рѣзкаго и неприятнаго для глаза контраста съ затемненной комнатой. Одновременно съ этимъ были приняты мѣры, чтобы въ окошечко не попадалъ дневной свѣтъ. Такимъ образомъ достаточно было взять провода къ этой лампѣ въ замыкаемый ключъ, чтобы въ любой моментъ получить моментальное зрительное раздраженіе равномернымъ, слегка желтоватымъ свѣтомъ обыкновенной электрической лампы.

Если для полученія такого рода простыхъ свѣтовыхъ раздраженій можно было ограничиться обыкновенной лампой, то для изслѣдованія вліянія на сочетательный рефлексъ свѣтовыхъ раздраженій различной силы или яркости, потребовалось

устроить болѣе сложныя приспособленія. Насколько можно судить по описанію; д-ръ Орбели ¹⁾ для того, «чтобы измѣнить интенсивность отброшеннаго на экранъ свѣта въ ту или другую сторону», пользовался передвиженіемъ передъ объективомъ особой рамки, въ которой рядомъ съ другими прикрѣплены пластинки болѣе темныя и болѣе свѣтлыя. Эти пластинки, надвигаясь на источникъ свѣта, и производили усиленіе или ослабленіе свѣтового раздраженія. Нетрудно угадаться, что при такихъ условіяхъ нельзя было получить измѣненія интенсивности свѣта въ чистомъ видѣ, такъ какъ всякій разъ, когда происходило измѣненіе силы свѣта отъ надвиганія пластинки, одновременно должно было появляться на экранѣ и движеніе переходящей свѣтовой тѣни отъ этихъ пластинокъ. Д-ръ Орбели по этому вопросу высказывается въ слѣдующихъ выраженіяхъ: «всякій предметъ дѣйствуетъ на нашъ глазъ своей формой, силой освѣщенія, иногда движеніемъ, и изолировать эти компоненты, получить ихъ въ чистомъ видѣ нѣтъ никакой возможности» (стр. 39). Изъ той же работы д-ра Орбели мы узнаемъ, что движеніе само по себѣ играетъ довольно значительную роль и можетъ дѣйствовать на глазъ собаки, какъ «особая самостоятельная форма свѣтового раздраженія». Въ виду того, что при изученіи вліянія на условные рефлексы различныхъ формъ свѣтового раздраженія движеніе не было отдѣлено ни въ одномъ опытѣ, трудно сказать, съ какимъ раздраженіемъ имѣлъ дѣло докторъ Орбели и въ томъ случаѣ, когда изучалъ вліяніе на условный рефлексъ лучей различной преломляемости. Легко предположить, что въ качествѣ условнаго возбудителя слонно-отдѣленія здѣсь могло играть нѣкоторую роль и то свѣтовое раздраженіе, которое лежитъ въ основѣ движенія свѣтовой тѣни. Во всякомъ случаѣ, если докторъ Орбели имѣлъ право сказать: «во всѣхъ безъ исключенія формахъ опыта неизмѣнно выступаетъ одинъ

¹⁾ Орбели. Условные рефлексы съ глаза у собаки. Дисс. СПБ. 1908 г.

и тот же факт, что реакция собаки всегда определяется колебанием интенсивности света, а не изменением преломляемости лучей» (стр. 53), то еще с большим правом можно сказать, что эта реакция во всех случаях определялась исключительно только движением, неизбежным при смене одного светлого стекла на другое. Это тем более вероятно, что при всех видоизменениях опыта, давших в результате у собаки одну общую реакцию на различные цвета, соответствующим общим фактором было одно только движение, тогда как интенсивность светового раздражения несомненно была различна, в зависимости от различных цветных стекол при одной и той же силе источника света.

В виду всех вышесказанных данных, для исследования влияния на сочетательный рефлекс человека колебаний интенсивности света в чистом их виде, необходимо было попытаться устранить влияние на глаз прежде всего движения. Это движение, нам кажется, мы и устранили при помощи приспособлений с двойным ключом и реостатом, причем опыты производились и в этом случае с беловатым светом обыкновенной лампы накаливания. Принцип, на котором было основано превращение одной силы света в другую с полным устранением движения, состоял в моментальном включении реостата с соответствующим для каждой силы света сопротивлением в цепи. При таких условиях можно было получить одним замыканием тока любую силу светового раздражения, но для наших целей в самом же начале было взято только три величины: 0,5, 0,25, и 0,12 нормальной свечки. Сила света в каждом случае была точно вымерена фотометрически.

Переходя к технической стороне постановки опытов изучения влияния на сочетательный рефлекс различных цветных раздражений, мы также встречаемся с необходимостью разложить предварительно сложное световое явление. Чтобы устранить влияние на рефлекс различной степени световой

силы, нам необходимо получить возможно в чистом виде ту форму светового раздражения, которая лежит в основе его качественных, или тоновых различий. Данные субъективной психологии показывают, что глаз человека обладает способностью различать в каждом световом раздражении не только цвет, но и его яркость, или степень световой интенсивности. Способность глаза различать в каждом световом раздражении, как отдельные элементы, цвет и его яркость, доказывается объективно до некоторой степени следующим фактом. Существуют глаза, которые страдают полной слепотой к цветам и которые в состоянии отличать не цвета, а только разницу в яркости отдельных его частей. Распределение яркости света в таких случаях точно совпадает с распределением яркости света для нормального зрения (Тигерштедт). Таким образом свет и яркость представляются для глаза отдельными раздражителями и, если цветовой тон является специфическим несравнимым качеством каждого светового раздражения, то большая или меньшая яркость есть общее свойство всех цветов спектра. В виду этого яркость различных цветных раздражений может быть сравнима в такой же степени, в какой сравнима и вообще интенсивность одноцветных источников.

Если при известном навыке глаза, как это установлено экспериментально, измерение двух освещенностей от одноцветных источников света определяется без особых затруднений с точностью в среднем до 1%, то сравнить степень освещенности, или яркости, разноцветных источников представляется крайне трудным. Гельмгольц¹⁾, признавая возможность сравнения сил света разноцветных источников, находил в то же время это сравнение одним

¹⁾ Цитир. по А. Кузнецову. Электрические источники света и способы их исследования и применения. СПб. 1904 г.

изъ самыхъ трудныхъ, какія выпадаютъ на долю глаза. Особенныя затрудненія создаются тѣмъ явленіемъ, которое называется феноменомъ Пушкина и которое состоитъ въ томъ, что при крайнихъ измѣненіяхъ освѣщенія различныхъ цвѣтовъ одновременно мѣняется и ихъ качественная сторона, «ихъ цвѣтовой тонъ». Тѣмъ не менѣ это сравненіе степени яркости различныхъ цвѣтовъ въ настоящее время значительно облегчается особыми специальными приборами, причѣмъ существуетъ для этого и нѣсколько методовъ.

Опыты, произведенные относительно точности результатовъ, достигаемыхъ нѣкоторыми изъ этихъ методовъ, показали, что степень точности сравниваемыхъ, даже сильно различающихся по цвѣту источниковъ, получается не меньше той, какую можно наблюдать и при сравненіи одноцвѣтныхъ источниковъ (Witman)¹⁾. Въ окончательномъ результатѣ измѣрительнымъ приборомъ является глазъ, который не можетъ быть признанъ точнымъ оптическимъ инструментомъ, а потому и понятно, что результаты сравненія инструментовъ при помощи этихъ методовъ не могутъ претендовать на строго объективную точность и имѣютъ только практическое значеніе. Для нашихъ цѣлей это было настолько важно, насколько при пользованіи указанными методами можно было уравнивать между собою различныя цвѣтныя раздраженія по степени ихъ яркости и такимъ образомъ искусственно устранить вліянія на сочетательный рефлексъ значительныхъ колебаній световой силы.

Согласно теоріи трехъ основныхъ цвѣтовъ Юнгъ-Гельмгольца, нами было взято три цвѣтныхъ стекла: красное, зеленое и синее. Длина волны лучей свѣта, прошедшихъ черезъ эти стекла, а равно чистота и степень яркости этихъ цвѣтовъ были опредѣлены фотометрически проф. Кузнецовымъ въ лабораторіи Электротехническаго Института. Результаты этихъ опредѣленій были слѣдующіе. Красное стекло оказалось

¹⁾ Цитир. по А. Кузнецову. loc. cit.

довольно чистымъ и пропускало только красные лучи спектра съ длиною волны отъ 700—600 м μ . Зеленое также оказалось чистымъ, причѣмъ въ спектрѣ ему соответствовали только зеленые лучи съ длиною волны отъ 590—570 м μ . Что касается синяго цвѣта, то намъ не удалось отыскать стекла, которое пропускало бы только чисто синіе лучи. Наше стекло содержало въ себѣ вмѣстѣ съ синими лучами съ длиною волны отъ 550—410 м μ . еще небольшую примѣсь красныхъ лучей съ длиною волны отъ 750—590 м μ .

При опредѣленіи сравнительной степени силы, прошедшей черезъ наши цвѣтныя стекла, проф. Кузнецовымъ даны слѣдующія цифры, выраженные въ процентахъ по отношенію къ силѣ бѣлаго свѣта, прошедшаго сквозь безцвѣтное стекло одинаковой толщины: красное пропустило 15,4% яркости бѣлаго, зеленое — 5,2%, и синее — только 3,5%. Пользуясь этими цифрами, намъ уже было легко уравнивать яркости нашихъ цвѣтныхъ стеколъ, необходимо было только дополнить недостающую поглощенную яркость для каждаго цвѣта по сравненію его съ бѣлымъ цвѣтомъ опредѣленной силы.

Пользуясь полученными данными, мы устроили приборъ, который давалъ возможность производить различныя цвѣтныя раздраженія, сохраняя во всѣхъ случаяхъ одинаковую световую силу. Въ общихъ чертахъ этотъ приборъ состоитъ въ слѣдующемъ. На противоположныхъ концахъ оси были укрѣплены двѣ крестовины, изъ которыхъ передняя содержала рамки для укрѣпленія цвѣтныхъ стеколъ, а задняя служила для помѣщенія противъ этихъ стеколъ соответствующаго количества свѣчей, необходимаго для уравниванія яркости выдѣтыхъ нами цвѣтовъ. Этотъ приборъ, укрѣпленный съ наружной стороны комнаты, въ которой помѣщался объектъ, можно было вращать совершенно бѣзшумно и благодаря вращенію къ матовому окошечку по желанію подходило то одно, то другое цвѣтное стекло. Электрическія лампочки опредѣленной силы могли зажигаться только въ то время, когда требуемое стекло

находилось против окошечка. Степень яркости при всех цветах была уравнена до 0,3 нормальной свечки белого цвета. Для того, чтобы яркость цветов была одинакова для данного глаза и для данного времени, нами приняты были еще следующие меры. Глаз, как аппарат, измеряющий силу света, не представляет собою постоянной величины не только для разных людей, но и для одного и того же человека в разное время, в виду чего непосредственно перед каждым опытом мы производили проверку яркости цветов; в том случае, когда были найдены отклонения в степенях яркостей, производилось с помощью реостата возможное их уравнение для испытываемого глаза. Пользуясь таким способом, мы всегда были уверены, что данный объект имеет дело только с чистой формой цветных раздражений.

Что касается общих условий постановки опытов, то они состояли в следующем. При всех формах опыта объект помещался в особой и отдельной от экспериментатора комнате перед окошечком, которое было вырезано в стелле на уровне глаз объекта при сидячем его положении. Это окошечко в 4 см. диаметром было совершенно правильной круглой формы и закрыто матовым стеклом, через которое производилось световое раздражение. Таким образом влияние формы светового раздражения на сочетательный рефлекс было исключено во всех опытах и не подлежало отдельному исследованию. Во всех опытах объект помещался в удобном сидячем положении и обнаженная ступня его выводилась наружу для помещения в станок через особое сделанное в стелле отверстие. При таких условиях экспериментатор имел возможность постоянно контролировать положение ступни объекта и ее малейшие рефлекторные движения. При изучении общих условий образования сочетательного рефлекса, а также и влияния на него световых раздражений различной интенсивности, комната объекта оставалась во всех случаях по возможности затемнен-

ной. Что касается опытов с исследованием влияния на сочетательный рефлекс различных цветных раздражений, то при этих опытах комната слегка освещалась слабым рассеянным беловатым светом настолько, чтобы отраженный от матового стекла свет не позволял замечать передвигающихся перед окошечком снаружи цветных стекол. К общим условиям обстановки опытов относилось также и то, что все опыты проводились в одно и то же время от 10 до 11 ч. утра и продолжались от 20 до 40 минут. При опытах постоянно находился служитель, главная обязанность которого состояла в наблюдении за ходом кимографа и за правильной установкой электромагнитных отключников.

Сообразно трем постановленным задачам, экспериментальное исследование естественно распадается на три части. Первая часть касается условий воспитания сочетательного рефлекса с двигательной сферой человека и его общих свойств. Вторая часть выясняет значение для сочетательного рефлекса световых раздражений различной интенсивности. Третья часть излагает результаты влияния на сочетательный рефлекс цветных раздражений, или лучей различной преломляемости.

Условия образования и общия свойства сочетательно-двигательных рефлексов на световыя раздражения.

Для изучения условий образования и общих свойств сочетательнаго подошвеннаго рефлекса подь влиянием световых раздражений нами было взято четыре объекта: 1) студент Электротехническаго Института В. 22 лѣтъ, 2) слушательница В. Ж. К. М. 19 лѣтъ, 3) дама 42 лѣтъ Л. и 4) студент Психоневрологическаго института К. 25 лѣтъ. Всѣ четыре объекта въ нервномъ и другихъ отношеніяхъ были вполне здоровы. Сухожильная и кожная рефлексы были въ предѣлахъ нормы.

Опыты съ этими 4 объектами была произведены при совершенно одинаковыхъ условияхъ въ смыслѣ обстановки, положенія испытуемыхъ и экспериментатора. Во всѣхъ случаяхъ объекты помещались въ отдельной затененной комнатѣ, усаживались непринужденно передь латовымъ окошечкомъ, обнаженная ступня выводилась наружу и помещалась въ станокъ, какъ это было описано въ предыдущей главѣ. Когда дверь въ комнату объекта закрывалась, служитель занималъ свое мѣсто у кимографа и пускалъ его въ ходъ, все время наблюдая за движениемъ ленты, за прилеганиемъ пишущихъ перьевъ къ бумагѣ и за достаточнымъ количествомъ въ нихъ чернилъ. У особаго стола занималъ свое мѣсто экспериментаторъ съ такимъ расчетомъ, чтобы одинаково можно было контролировать, какъ положеніе стопы и ея рефлекторныя движения, такъ и автоматическія записи подошвеннаго рефлекса и всѣхъ моментовъ, отмѣчаемыхъ электромагнитными сигналами. Всѣ отмѣчки устанавливались строго по отвѣсу.

Объектъ приглашался ко вниманію и затѣмъ при помощи беззвучнаго нажиманія одной изъ кнопокъ особаго ключа производилась та или другая комбинація обыкновеннаго и сочетательнаго раздражителей. Кромѣ специальныхъ случаевъ, раздраженія наносились черезъ каждыя 10"—15". т. е. черезъ промежутки времени, найденныя чисто эмпирически болѣе удобными. Сочетательное световое раздраженіе, силою свѣта въ 1,0, нормальной свѣчи, производилось при помощи лампы накаливанія постояннаго тока опредѣленнаго напряженія. Обыкновеннымъ раздражителемъ подошвы служила индукціонный токъ спирали Румкорфа отъ аккумулятора въ 2 вольта напряженіемъ. На безконечной лентѣ кимографа производилась регистрація подошвеннаго рефлекса правой ноги, моментомъ электрическаго и светового раздраженія и, кромѣ этого, въ секундахъ при помощи метронома отмѣчалось время.

Прежде, чѣмъ приступить къ изученію условия образования самого сочетательнаго подошвеннаго рефлекса подь влияниемъ световыхъ раздраженій, необходимо было въ самомъ же началѣ экспериментально установить, какую силу индукціоннаго тока нужно принять для получения подошвеннаго рефлекса въ его наиболѣе простой и однообразной формѣ—отдергиванія стопы. Выяснить это было тѣмъ болѣе необходимо, что подошвенный рефлексъ при различной силѣ тока проявляется въ различной формѣ. Опыты показали, что опредѣленной общей для всѣхъ объектовъ силы тока не можетъ быть, въ виду совершенно различной чувствительности ихъ къ кожнымъ раздраженіямъ. Въ то время, какъ для объекта В. принятая форма подошвеннаго рефлекса потребовала силы тока 7 с/м. разстоянія катушекъ, для объекта М. та же форма потребовала уже 5,5 с/м. и наконецъ для объекта Л. и объекта К. необходимо было сблизить катушки до 3½ с/м. разстоянія. Изъ этихъ данныхъ слѣдуетъ, что для получения опредѣленной формы рефлекса въ видѣ только отдергиванія

стоны необходимо приспособлять силу тока для каждого данного объекта.

В дальнейшем выяснилось также, что силу тока необходимо устанавливать не только для данного объекта, но необходимо ее видоизменять и для данного времени, в течение которого происходит раздражения подошвы. Первое время можно было постоянно наблюдать, как общее явление, что если при началъ опыта указанная форма рефлекса происходит при одной силѣ тока, для куртки М., напр., при 5,5 с/м. р. к., то къ концу опыта эту силу тока непременно нужно уменьшить до 6 с/м. р. к., такъ какъ въ противномъ случаѣ резко повышается раздражительность подошвы и рефлексъ уже принимаетъ форму отдергиванія всей конечности. Если принять это обстоятельство заранее и черезъ некоторое время послѣ начала опыта незамѣтно для объекта уменьшить силу тока, то рефлексъ обычно до конца изслѣдованія сохраняетъ свою первоначальную форму.

Определенная форма рефлекса необходима еще и въ виду тѣхъ соображеній, что она даетъ и определенной величины размахъ кривой на лентѣ. Это обстоятельство имѣетъ тѣмъ большее значение, что та или другая величина обыкновеннаго рефлекса, а вмѣстѣ и величина записи его служатъ единственной мѣркой для сравненій съ ней величины сочетательнаго рефлекса. Въ нашихъ изслѣдованіяхъ мы обыкновенно устанавливали приборъ такимъ образомъ, чтобы размахъ обыкновеннаго подошвеннаго рефлекса при электрическомъ его раздраженіи не превышалъ 6 или 7 с/м. въ высоту.

Анализируя запись подошвеннаго рефлекса на раздраженіе электрическимъ токомъ определенной силы, мы подмѣтили, что этотъ рефлексъ во всѣхъ случаяхъ характеризуется не только простымъ отдергиваніемъ стопы, но обязательно и предварительнымъ въ большей или меньшей степени сгибаніемъ пальцевъ, которое по своей быстротѣ и ничтожнымъ размѣрамъ часто ускользаетъ отъ глаза. Эту постоянную и

характерную форму обыкновеннаго рефлекса можно установить при разсматриваніи любой записи этой реакціи. (См. рис. № 1 и др.).

Для пониманія записи, считаемъ нужнымъ напомнить, что отдергиваніе стопы записывается въ видѣ размаха кривой внизъ, а всякое сгибаніе пальцевъ поднятіемъ кривой вверхъ (рис. № 1). На это обстоятельство мы обращаемъ вниманіе, потому что, какъ видно будетъ изъ дальнѣйшаго, запись того же подошвеннаго рефлекса, но подъ вліяніемъ сочетательныхъ раздраженій имѣетъ нѣсколько другую форму и характерную именно для даннаго рефлекса. При сравненіи этой записи сочетательнаго свѣтового рефлекса съ обыкновеннымъ отъ электрическаго раздраженія мы видимъ, что, кромѣ его меньшей величины, здѣсь нѣтъ того поднятія кривой вверхъ, которое соответствуетъ сгибанію пальцевъ и характеризуетъ обыкновенный рефлексъ. Такимъ образомъ при одномъ взглядѣ на кривую на основаніи только формы записи можно сказать, что въ одномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ обыкновеннымъ рефлексомъ, а въ другомъ съ сочетательнымъ. Принимая во вниманіе физиологическія группы мышцъ, которыя участвуютъ въ проявленіи рефлекса въ томъ и другомъ случаяхъ, для полной характеристики подошвеннаго рефлекса человека необходимо прибавить еще, что при обыкновенныхъ рефлекссахъ принимаютъ участіе, какъ сгибатели пальцевъ, такъ и разгибатели стопы, а при сочетательныхъ рефлекссахъ только разгибатели стопы.

При разсматриваніи записи обыкновеннаго подошвеннаго рефлекса различныхъ объектовъ нетрудно видѣть, что эта запись рефлекса при условіи сохраненія одной и той же формы его въ видѣ отдергиванія стопы и одной и той же величины, въ то же время имѣетъ и различную форму, характерную именно для даннаго объекта. Это различіе касается прежде всего быстроты, съ которой начинается и заканчивается экскурсія подошвеннаго рефлекса. Въ то время, какъ рефлексъ

объекта В., Л. и К. совершается в течение одной секунды и самое большое полуторных секунд, рефлекс объекта Л. требует для своего проявления не менее 2 сек., а в большинстве случаев не менее даже 3-х. В такой же относительной степени это различие сохраняется и при записях сочетательных рефлексов различных объектов.

Наряду с большим или меньшим временем, которое требуется для полного завершения обыкновенного и сочетательного подошвенных рефлексов, можно отметить и другие различия в записи этих рефлексов. Как видно из нижеприведенных под №№ 1, 2, 3 и 4 кривых, эти различия касаются главным образом вершины, которая соответствует моменту обратной экскурсии подошвенного рефлекса одинаково при обыкновенных и сочетательных раздражениях. В то же время, как у одних объектов вершины имеют острую форму, показывая тем быстроту и живость экскурсии рефлекса, у других она принимает форму более или менее закругленную, показывая, наоборот, вялость и медленность двигательной реакции. На это обстоятельство мы позволяем себе обратить внимание для того, что бы показать, что при рефлексах с двигательной сферой человека имеется полная возможность не только легкой записи этих рефлексов при помощи простых приспособлений, но что эта запись дает возможность характеризовать, как количественную сторону двигательных проявлений человека в виде высоты размаха кривой, так равно и качественную сторону этих реакций, например, в одном случае живость, а в другом вялость.

Для иллюстрации сказанного привожу несколько автоматических записей обыкновенного и сочетательного рефлекса, хотя подтверждением этому могут служить и все кривые, которые приведены в текст настоящего исследования. (См. рис. № 1, 2 и 3).

Изложивши понятие о внешней форме обыкновенного подошвенного рефлекса в том виде, как он представляется

Студ. В. Изъ оп. 26 Января.

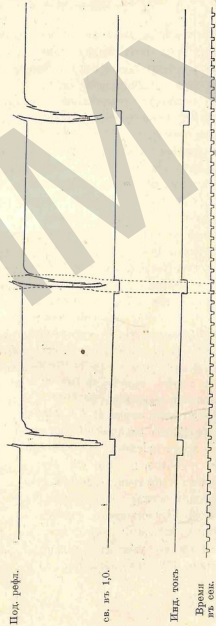


Рис. № 1. — Записи подошвенного рефлекса при электрическом раздражении 6,5 ватт. Р. инт. Размах кривой лишь соизмеряется относительно ступи, поднятие кривой вверх — раздражительному ступице. Раздражения сильное и электрическое даются строго однообразно. Элементарный рефлекс совпадает изъ Г' (живость дит. реакции).

при записях на кривой, в дальнейшем мы приступаем к изложению результатов, полученных нами при изучении условий образования сочетательного рефлекса на световым раздражением, силою света 1,0 нормальной свѣчи.

Имѣя въ виду постановку опытовъ для образования связи между обыкновеннымъ подошвеннымъ рефлексомъ и световымъ раздраженіемъ, мы прежде всего поставили для себя задачей выяснитъ, какое значеніе имѣетъ для развитія и закрѣпленія этой связи большая или меньшая одновременность между обыкновеннымъ и сочетательнымъ раздраженіемъ и какимъ приемомъ лучше пользоваться для болѣе быстрого образования сочетательнаго рефлекса у человѣка. Какихъ либо руководящихъ данныхъ по этому вопросу въ литературѣ мы не нашли, какъ равно не имѣется до сихъ поръ изслѣдованій и вообще по поводу сочетательно-двигательныхъ рефлексовъ у человѣка.

Что касается условныхъ рефлексовъ со спящей железы у собаки, то для образования ихъ, повидимому, можно примѣнять различныя отношенія во времени между безусловнымъ раздраженіемъ и условнымъ. Въ то время, какъ одни авторы для образования условнаго рефлекса старались примѣнять тотъ и другой раздражитель приблизительно одновременно (Завадскій, Эльяссонъ и другіе); нѣкоторые изъ нихъ съ такимъ же успѣхомъ образовывали рефлексъ, начиная дѣйствовать безусловнымъ раздражителемъ черезъ 1,2 и даже 3 минуты послѣ начала дѣйствія условнаго раздраженія (Именовъ¹⁾, Перельцайтгъ¹⁾). Кромѣ этихъ приемовъ, для образования сочетательныхъ рефлексовъ у собакъ, но уже съ двигательной сферы, докторъ Протопоновъ⁴⁾ примѣнялъ способъ, гдѣ введены болѣе постоянныя отношенія между сочетательнымъ и обыкновеннымъ раздраженіемъ. Эти отношенія состояли въ томъ, что сначала наносилось звуковое раздраженіе, которое длилось отъ 20" до 30" и затѣмъ уже на серединѣ этого звучанія, т. е. черезъ 10" или 15", присоединялось обыкновенно элект-

¹⁾ loc. cit.

Дама Л. Изъ оп. 16 Января.

Пол. рефл.

Св. св. 1,0.

Инд. токъ.
Время
въ сек.

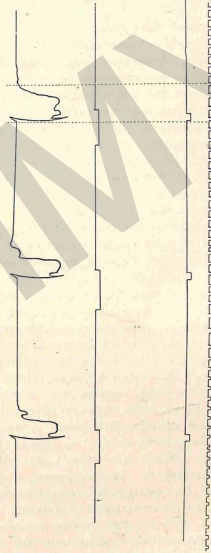
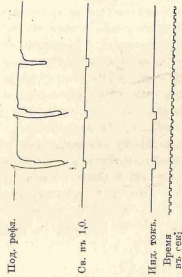


Рис. № 2.—Запись подошвеннаго рефлекса при электрическомъ раздраж. 5,0 свѣч. 5 сек. Раздражающее электрическое дѣйствіе черезъ 2" послѣ начала слоговаго звука. Звуковой рефлексъ совершается въ 8". (Плоскость дѣл. роулин).

трическое раздражение, которое длилось от 1" до 2" в зависимости от интенсивности двигательной на него реакции.

При образовании сочетательного подошвенного рефлекса у человека на световые раздражения мы не нашли возможности применить ни один из этих приемов, которыми авторы пользовались для образования такого же рефлекса у собак. Выходя из положения, что человек обладает высоко развитыми задерживающими центрами и в зависимости от этого громадной способностью подавлять всякий рефлекторный проявление, мы предположили, что образование сочетательных рефлексов у человека должно пойти значительно легче, если обыкновенный сочетательный раздражитель будет строго совпадать во времени таким образом, чтобы в промежуток между ними не могли проникнуть тормозящие импульсы задерживающих центров. Наше предположение вполне подтвердилось на опытах. Для этой цели у двух объектов В. и М. мы начали образовывать сочетательный рефлекс при строгом совпадении светового раздражения с электрическим и одного объекта Л. заставили реагировать на электрическое раздражение только в последний момент светового раздражения, которое длилось 3 секунды и следовательно сочетательное раздражение производилось через 2 секунды после обыкновенного. При этих опытах ясно выступил тот факт, что в то время, когда первые два объекта уже через 39 и 48 сочетаний обнаружили развитие первых сочетательных рефлексов, третий объект, несмотря на 15 опытов, во время которых сделано было более 1.260 сочетаний, не дал никаких результатов и никакого намека на образование такого рефлекса. Для иллюстрации взаимоотношения во времени обыкновенного и сочетательного раздражений в том и другом случае мы приводим образцы кривых, где момент электрического и светового раздражений отмечены отклонением соответствующих линий в вид уступов вниз. (См. рис. 1, 2 и 3).

Курьестна М. Изъ оп. 17 Января.



Стуа. В. Изъ оп. 10 Марта.

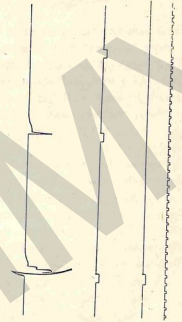


Рис. № 3.—Запись обыкновенного и подошвенного рефлексов. Сочетательный световой рефл. крокъ смей меньшей величины, но падаетъ подити кривой вверху, следовательно отсутствуетъ сдвиганіи палцавъ. Издѣ- выдущальныя разлечія въ записѣ сохраняются и для сочет. рефл.

Изд. крив. время въ свѣтѣ

Изъ этихъ данныхъ вытекаетъ, что первымъ условіемъ, необходимымъ для образования сочетательнаго рефлекса чело-
вѣка на свѣтовомъ раздраженіи служить по возможности совпаденіе во времени обыкновеннаго электрическаго раздра-
женія и сочетательнаго свѣтового. Съ этой стороны сочета-
тельный рефлексъ у чело-вѣка несомнѣнно отличается отъ та-
кого же рефлекса у собакъ, которыхъ нервная система даетъ
возможность образоватъ «условный рефлексъ не только въ слу-
чай одновременнаго сочетанія того или другаго внѣшняго агента
съ дѣйствіемъ безусловнаго, но и при условіи отстоянія его
(внѣшняго агента) во времени отъ безусловнаго» (Пименовъ¹⁾).
Это отстояніе въ опытахъ доктора Пименова можно было уве-
личить до 3 минутъ.

Что касается продолжительности дѣйствія на восприни-
мающіе органы того и другаго раздражителя, то для чело-
вѣка она должна быть очень коротка и по возможности не
превышать одной секунды. Такая продолжительность раздра-
женій въ нашихъ опытахъ оказалась достаточной,
чтобы, съ одной стороны, вызвать дѣйствіемъ на кожу по-
дошвы обыкновенный рефлексъ въ его принятой нами формѣ, а
съ другой—чтобы действительно произвести на сѣтчатку тре-
буемое свѣтовое раздраженіе, о чемъ можно было судить
объективно по разнившимся въ отвѣтъ на это раздраженіе со-
четательнымъ рефлексамъ. Неудобство болѣе длительныхъ
раздраженій свѣтомъ состоитъ въ томъ, что при такихъ усло-
віяхъ долго сохраняется въ сѣтчаткѣ слѣдъ, который нару-
шаетъ чистоту дальнѣйшихъ раздраженій такого же характера.
Болѣе длительныя раздраженія электрическимъ токомъ также
имѣютъ свои неудобства, такъ какъ при этомъ начинаютъ
появляться двойные и даже тройные рефлексы, что значительно
затемняетъ картину записей и мѣшаетъ правильному ихъ
толкованію.

¹⁾ Пименовъ. Особая группа условныхъ рефлексовъ. Дисс. СПб.
1907 г. стр. 83.

Какъ у собакъ, такъ и у чело-вѣка, искусственный сочета-
тельный двигательный рефлексъ появляется не сразу и не съ
первыхъ моментовъ совпаденія во времени обыкновеннаго и
сочетательнаго раздраженій. Необходимо много разъ повторять
сочетанія электрическаго раздраженія со свѣтовымъ, чтобы
образоватъ между ними въ нервной системѣ ту связь, благо-
даря которой свѣтовое раздраженіе вдругъ начинаетъ вызывать
двигательную реакцію, которую при обычныхъ условіяхъ оно
не могло бы никогда вызвать. До перваго появленія сочетатель-
наго рефлекса въ нашихъ опытахъ потребовалось для раз-
ныхъ объектовъ различное число совпаденій. Въ то время, какъ
у объекта В. первый рефлексъ появился послѣ 39 сочетаній
и у объекта М. послѣ 48, третій объектъ К. обнаружилъ
признаки рефлекса только послѣ 230 сочетаній.

Сочетательный рефлексъ чело-вѣка, развившійся послѣ того
или другаго количества совпаденій, въ первое время пред-
ставляетъ собою крайне непрочное явленіе. Достаточно повто-
рить второй или третій разъ сочетательное свѣтовое раздра-
женіе, которое вызвало первый рефлексъ, какъ рефлексъ
уже не появляется, т.-е., какъ обыкновенно говорятъ, онъ
угасаетъ. Если съ этого момента сочетаніе электрическаго
раздраженія со свѣтомъ производить все болѣе и болѣе
число разъ, то развившійся подошвенный рефлексъ начинаетъ
постепенно закрѣпляться; наконецъ связь дѣлается настолько
уже прочной, что этотъ рефлексъ можно получить последо-
вательно уже на второе, третье и даже четвертое свѣтовое
раздраженіе, хотя для этого въ данный періодъ еще необхо-
димо предварительное сочетаніе его съ электрическимъ раз-
драженіемъ, или, какъ говорятъ, необходимо его подкрѣп-
леніе. Если производить это подкрѣпленіе свѣтового раз-
драженія электрическимъ токомъ еще болѣе число разъ,
то наступаетъ моментъ, когда для появленія сочетательнаго
рефлекса уже не требуется предварительнаго подкрѣпленія
его электрическимъ токомъ, или, примѣняя выраженіе проф.

Бехтерева, для этого уже не требуется предварительного «оживления» этим путем следов от бывших раздражений, вступивших в связь со следами данного раздражения. В это время сочетательный рефлекс появляется уже самостоятельно в начале опыта на одно только световое раздражение и не требует предварительного подкрепления обыкновенным раздражителем. Подобный рефлекс появляется не только в том случае, когда самостоятельное световое раздражение дается в течение одного и того же опыта, но и на другой день и даже, как было в наших случаях, через 28 дней после бывшего последнего сочетания. В данном случае, как и в первом, сочетательный рефлекс, в зависимости от большей или меньшей прочности, может появляться последовательно на одно, два, а также и три световых самостоятельных раздражений.

Постепенное развитие прочности сочетательного рефлекса в наших опытах под влиянием световых раздражений выражается следующими цифрами отношения различных периодов этого развития к числу сочетаний, произведенных от начала опытов.

Объект В. Студент 22 л. Первый двойной сочетательный рефлекс появился после 250 сочетаний, после 428 сочетаний рефлекс появился уже без предварительного подкрепления и с этого момента его можно было вызвать при начале каждого опыта. Тройной рефлекс появился после 599 сочетаний; после 630 сочетаний этот рефлекс можно было наблюдать последовательно пять раз подряд. После 886 сочетаний подожженный рефлекс появился без предварительного подкрепления 10 раз подряд.

Объект М. Курсика 19 лет. Первый двойной сочетательный рефлекс в связи с предварительным подкреплением появился после 83 сочетаний; после 163 сочетаний тройной рефлекс уже появился в начале опыта без предварительного его оживления. После 182 сочетаний рефлекс можно

было постоянно наблюдать по 4 и 5 раз подряд и в одном случае через 28 дней от начала первых опытов. После 228 сочетаний и рефлекс появился после предварительного его подкрепления 14 раз подряд. Продолжая с каждым последующим опытом увеличивать число сочетаний, а вместе с этим и увеличивать его прочность, мы не могли в дальнейшем получить сочетательного рефлекса больше 5 раз подряд при условии предварительного его подкрепления электрическим током. В то же время без подкрепления, как это мы делали обыкновенно в начале опыта, мы не могли получить его больше 3-х раз подряд.

Насколько показали нам наши многочисленные опыты, прочным сочетательным световым рефлексом у человека можно называть только тот рефлекс, который повторяется последовательно не меньше 3—4 раз подряд после предварительного его подкрепления и не меньше 2—3 раз без предварительного подкрепления. Кроме этого, из наших опытов следует, что прочность сочетательного рефлекса представляет собою для разных объектов величину далеко не постоянную: в то время, как у объекта В. первый двойной рефлекс появился только после 250 сочетаний, у объекта М. сочетательный рефлекс к этому времени прошел уже все стадии развития его прочности.

Что касается единичных случаев повторения сочетательного рефлекса по 10—14 раз подряд, то, по нашему мнению, это относится не к прочности рефлекса, а к ненормальным состояниям воспринимающих и ответных центров, которые заведуют его проявлениями. Объекты, опрошенные в том и другом случае по поводу этих необычных рефлексов, заявили, что они находились также не в обычном состоянии своего здоровья: объект В. жаловался в это время на сильную головную боль и утомление после бессонной ночи, объект М. находился в период первого дня менструаций, которые сопровождалась болями и общей раздражимостью.

Не подлежит сомнению, что только с момента развития прочности сочетательного рефлекса в указанном смысле можно приступить к изучению: 1) тех или других свойств этого рефлекса и 2) к выработке или, придерживаясь терминологии проф. Бехтерева, к «воспитанию его дифференцировки» соответственно тех или другим особенностям и различным изменениям сочетательных раздражений. Первые наблюдения касались тех важных свойств сочетательного двигательного рефлекса, которые известны под именем угасания и оживления этого рефлекса.

Для изучения явлений угасания и оживления сочетательного рефлекса человека мы поставили опыты с двумя объектами В. и М., которые имели уже рефлексы со всеми признаками его прочности и постоянства. Пользуясь данными, полученными на собаках, мы производили свои наблюдения при строго одинаковых условиях в смысле обстановки опытов и устранения всяких посторонних влияний и раздражений. Первые опыты были поставлены с сочетательными световыми раздражениями той же силы, на которую уже были образованы рефлексы, по которым в то же время наносились через равные промежутки, именно через 10". Таким образом первая задача состояла в том, чтобы выяснить влияние на угасание рефлекса различных промежутков, через которое дается сочетательное раздражение при всех прочих равных условиях. Общим правилом во всех случаях было предварительное подкрепление сочетательного рефлекса не менее двух раз подряд, причем световое раздражение всякий раз давалось до полного угасания рефлекса. Опыты, произведенные при таких условиях показали, что, если судить по постепенной убыли размаха кривой рефлекса, то характерным свойством сочетательного рефлекса при указанных условиях является постепенное, правильное и равномерное его угасание до полного исчезновения. Этой величиной рефлекса, выраженной, напр., в с/м. высоты кривой, можно

было бы количественно измерять ту энергию, в которой проявляется сочетательная реакция в виде подошвенного рефлекса.

Если, не нарушая всех условий предыдущей постановки опытов, изменить только промежутков, через который дается световое раздражение, если вместо правильных периодических раздражений через 10" производить световые раздражения через неправильные промежутки, например, давать их попеременно через 5", 10" или 15", то правильное и постепенное угасание сочетательного рефлекса совершенно нарушается, что выражается и неправильной убылью величины подошвенного рефлекса при записях его на кривой. При этих условиях мы наблюдаем самые разнообразные картины: сочетательный рефлекс то дает одно или два, но значительных и равных по величине размаха и затем сразу обрывается, чтобы уже больше не появляться, то можно видеть полное извращение, когда сочетательный рефлекс непосредственно после подкрепления появляется в начале малой величины, а затем уже на второе и третье световое раздражение постепенно растет, чтобы также сразу оборваться до полного его угасания.

Кроме неравномерности промежутков, через которые дается сочетательное раздражение, на изменение правильной формы угасания сочетательного рефлекса влияют также и всякое нарушение окружающей обстановки, например, шаг от появления нового лица, стук при внезапном падении гири от кимографа, неожиданный кашель служителя, болезненное состояние объектов и прочее. Для подтверждения сказанного мы приводим ряд кривых, где можно видеть различные типы правильного угасания, а также и случаи отклонения от этих нормальных типов. (См. рис. № 4, 5, 6, 7, 8 и 9).

Сочетательный световой подошвенный рефлекс, достигший известной прочности и совершенно угасший под влиянием повторения светового раздражения, при некоторых условиях

может снова оживать, показывая тем самым, что это угасание есть временная особая скрытая форма его состояния, родъ временнаго тормажения. Первый раз эту особенность рефлекса мы наблюдали въ то время, когда подъ влияниемъ тѣхъ или другихъ обстоятельствъ, проверки приборовъ и пр., мы должны были прервать на нѣкоторое время опытъ; начиная опытъ снова и произведя пробу на сочѣтательный рефлексъ безъ предварительнаго его подкрѣпленія, мы каждый разъ видѣли его появленіе именно въ то время, когда неоднократныя пробы до перерыва не давали никакихъ результатовъ. Опыты, поставленные для проверки этого явленія, показали что угасшій сочѣтательный рефлексъ дѣйствительно можно оживить всякій разъ, если объекту предоставить покой и при этомъ тѣмъ большее время отдыхаютъ центры, заведующіе сочѣтательными рефлексами, тѣмъ легче появляется рефлексъ и тѣмъ большую имѣетъ онъ величину.

Кромѣ этого способа, на оживленіе сочѣтательнаго рефлекса вліяетъ и измѣненіе промежутковъ, черезъ которые производится свѣтовое раздраженіе. Опыты показали, что если давать такое раздраженіе черезъ равныя промежутки, напримеръ, въ 10", и довести сочѣтательный рефлексъ до правильнаго и совершеннаго угасанія, то достаточно увеличить этотъ промежутокъ въ большей или меньшей степени, чтобы рефлексъ снова появился. Особенно демонстративно можно наблюдать эту законность оживленія сочѣтательнаго рефлекса, когда, послѣ угасанія его при указанныхъ условіяхъ послѣдовательно увеличивать промежутокъ, напримеръ, въ два раза по сравненію съ промежуткомъ, черезъ которые давались предшествующія раздраженія. Пользуясь такимъ способомъ, можно наблюдать оживленіе рефлекса въ теченіе довольно продолжительнаго времени и такая мѣра на основаніи опытовъ является наиболѣе постоянной и вѣрной для обнаруживанія утраченнаго рефлекса. Имѣя сочѣтательный рефлексъ достаточной прочности и постоянства и смѣняя періодически правильные проме-

Курякина М. Изъ оп. 28 Января.

Студ. В. Изъ оп. 31 Января.

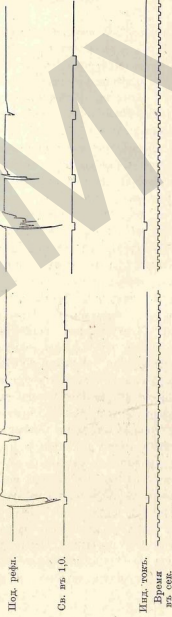


Рис. № 4.—Типы нормальнаго угасшаго сочѣт. рефл. на два послѣдовательныхъ раздраженія черезъ промежутки въ 10".

жутки, которые ведут к правильному угасанию рефлекса, на промежутки несколько увеличенные, оживляющие его снова, можно получить очень интересные картины волнообразных нарастаний рефлекса и его постепенных угасаний. Относящийся к этому вопросу кривая мы приводим под № 10 и 11.

Къ общимъ особенностямъ сочетательно-двигательного рефлекса нужно отнести и то его состояние, которое проф. Бехтеревымъ названо «первоначальное недифференцированностью». Это состояние сочетательного рефлекса характеризуется прежде всего его особымъ отношениемъ къ постороннимъ раздражителямъ другого характера и при этомъ только въ первый периодъ его развития, когда онъ еще не можетъ быть названъ въ достаточной степени прочнымъ. Онъ показываетъ, что если въ это время подѣйствовать на объектъ какимъ либо раздражениемъ другого характера и также черезъ равные промежутки, напримеръ, электрическимъ звонкомъ или стукомъ молотка объ столъ, то въ этомъ случаѣ появляется такой же рефлексъ, какъ при сочетательныхъ свѣтовыхъ раздраженіяхъ и даже съ такимъ же правильнымъ угасаніемъ. При неоднократномъ же повтореніи этихъ постороннихъ неоднородныхъ раздраженій, особенно если ихъ давать по нѣсколько разъ безъ подкрѣпленія электрическимъ токомъ и рядомъ съ этимъ свѣтовымъ раздраженіемъ давать съ подкрѣпленіемъ, то указанная постороннія раздраженія уже перестаютъ вызывать подошвенный рефлексъ и такимъ образомъ устанавливается разница между раздраженіями одного характера и другого.

Что касается однородныхъ раздражителей въ данномъ случаѣ свѣтовыхъ, то по отношенію къ нимъ недифференцированность сочетательного рефлекса можно наблюдать только очень короткое время и во всякомъ случаѣ она исчезаетъ значительно быстрее, чѣмъ по отношенію къ неоднороднымъ и особенно сильнымъ раздражителямъ. Опыты показываютъ, что въ это время, когда сочетательный рефлексъ, образованный на 1,0 нормальной свѣчи, можно получить и на электрической

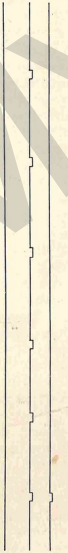
Студ. В. Изъ оп. 2 февраля.

Пол. рефл.



Св. св. 1,0.

Инд. тогъ.



Время въ свѣ.

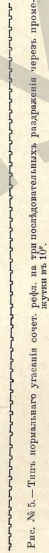


Рис. № 5.—Титъ нормального угасанія сочет. рефл. на три последовательныхъ раздраженія черезъ промежутки въ 10".

звонокъ, въ то же самое время свѣтовое раздраженіе другой силы, напримѣръ, въ 16 свѣчей, подошвеннаго рефлекса уже не вызываетъ. Если быстроту наступленія дифференцированнаго рефлекса измѣрять числомъ сочетаній, сдѣланныхъ отъ начала опытовъ, то она выразится слѣдующими данными. Въ то время, когда объектъ В. давалъ подошвенный рефлексъ на звонокъ еще послѣ 649 сочетаній, тотъ же самый объектъ на свѣтовое раздраженіе въ 16 свѣчей уже не давалъ этого рефлекса послѣ 285 сочетаній, и только послѣ 763 сочетаній намъ удалось констатировать, что въ это время сочетательный рефлексъ одинаково не появлялся, какъ на звонокъ и стукъ, такъ и на свѣтовое раздраженіе другой силы свѣта именно въ 16 и 25 свѣчей. Сопоставляя эти цифры съ тѣми данными, которые мы приводили для характеристики прочности рефлекса того же объекта, можно сказать, что дифференцированность сочетательнаго рефлекса подъ вліяніемъ свѣтовыхъ раздраженій развивается почти параллельно съ его прочностью и находится въ несомнѣнной его связи. Заслуживаетъ вниманія то обстоятельство, что сочетательный рефлексъ, угасшій на постороннее раздраженіе, напр., на звукъ, или стукъ, на свѣтовое раздраженіе, данное непосредственно послѣ этого является съ новою силою (см. рис. № 12).

Сочетательно-двигательный рефлексъ съ подошвы человѣка въ первые моменты его развитія отличается до нѣкоторой степени общностью, которая состоитъ въ томъ, что въ это время рефлексъ появляется одинаково, какъ на свѣтовія раздраженія другой силы, такъ равно и на раздраженіе другого характера; только постепенно съ развитіемъ прочности развивается и то состояніе этого рефлекса, по которому онъ начинаетъ появляться не только на определенное свѣтовое раздраженіе, но и на свѣтовія раздраженія точно той силы и того качества, которыя примѣнялись для его первоначальнаго образованія и воспитанія.

Студ. В. Изъ оп. 31 Января.

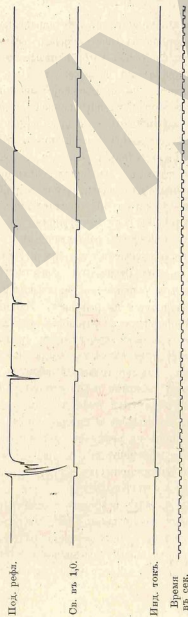


Рис. № 6.—Титъ нормальнаго угасанія сочет. рефл. на четыре последоват. раздраженія черезъ промежутокъ въ 10".

Мы только что упомянули, что параллельно съ развитіемъ прочности и постоянства сочетательнаго рефлекса развивается постепенно и то состояніе, которое называется его дифференцировкой; состояніе это выражается тѣмъ, что рефлексъ уже не появляется на раздраженіе постороннее того же качества, а тѣмъ болѣе на постороннее раздраженіе другого качества. При ближайшемъ изслѣдованіи дѣйствія на рефлексъ этихъ постороннихъ раздражителей можно убѣдиться, что они и въ этотъ періодъ состоянія рефлекса не остаются для него безразличными агентами; наоборотъ, нѣкоторые посторонніи раздраженія производятъ значительное вліяніе на рефлексъ, въ чемъ можно убѣдиться при обязательномъ условіи совпаденія ихъ дѣйствія съ соответствующимъ сочетательнымъ, въ данномъ случаѣ, свѣтовымъ раздраженіемъ.

Постороннее раздраженіе, для проявленія своего вліянія на рефлексъ, должно отличаться извѣстной силой, которая можетъ измѣряться условно степенью большаго или меньшаго нижеуказаннаго вліянія на рефлексъ. Вліяніе постороннихъ раздражителей при такихъ условіяхъ характеризуется тѣмъ, что они или совершенно задерживаютъ проявленіе сочетательнаго рефлекса въ тѣхъ случаяхъ, когда безъ этого его всегда можно получить, или же только ослабляютъ его силу, препятствуя полному развитію всѣхъ его фазъ. Наряду съ этими раздражителями имѣются и такіе, которые указаннаго дѣйствія совершенно не оказываютъ и которые по отношенію къ задерживающему вліянію на рефлексъ должны быть отнесены къ слабымъ или индифферентнымъ раздраженіямъ. Къ этимъ раздраженіямъ въ нашихъ опытахъ могутъ быть отнесены шорохъ и слабый свѣтъ съ другаго мѣста.

Въ нашихъ опытахъ особенно демонстративными были тѣ случаи подобнаго тормозящаго или задерживающаго вліянія на рефлексъ сильныхъ постороннихъ раздраженій, когда мы подвергали сочетательный рефлексъ въ моментъ его первой фазы внезапному дѣйствію сильнаго стука молотка по столу

Мурсиста М. Изъ оп. 28 Января.

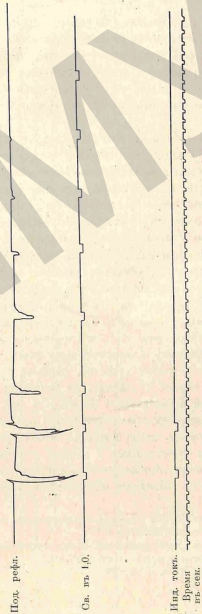


Рис. № 7. — Падъ нормальнаго участія сочет. рефлекса на падъ послѣдовающ. раздраженій черточк. промежутки въ 10".

или действием яркого света (например, лампы в 50 свѣчей), который появлялся внезапно надъ головою объекта. Въ этомъ случаѣ на кривыхъ можно наблюдать, что начавшаяся экскурсія сочетательнаго рефлекса вдругъ на половинѣ ея обрывается и рефлексъ уже не имѣетъ той величины и той острой вершины, которая характеризуютъ его при нормальныхъ условияхъ. (См. рис. № 13).

Указанное тормозящее вліяніе постороннихъ раздражителей на условный рефлексъ со слюнной железу у собакъ было подмѣчено лабораторіей академика Павлова (Васильевъ¹⁾, Миштовъ²⁾ и другіе) и этотъ фактъ былъ даже предметомъ спеціальнаго изслѣдованія (Завадскій³⁾). Не подлежитъ сомнѣнію, что и въ опытахъ съ сочетательнымъ рефлексомъ съ двигательной сферы человѣка мы встрѣчаемся съ тѣмъ же явленіемъ развитія тормозящаго дѣйствія постороннихъ раздражителей на рефлексъ. Особеннаго вниманія заслуживаетъ тотъ фактъ, что это дѣйствіе данныхъ раздражителей появляется только при совпаденіи ихъ съ сочетательнымъ рефлексомъ. При рефлексахъ, достигшихъ прочности и постоянства, это явленіе характеризуется тѣмъ, что получивши при указанныхъ условияхъ недоразвитую заторможенную форму на первое раздраженіе, на слѣдующее одиночное свѣтовое раздраженіе, которое дается черезъ 10 секундъ, мы получаемъ уже рефлексъ въ его полной и законченной формѣ. (См. рис. № 13).

Просматривая кривыя подошвенныхъ рефлексовъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно наблюдать запись двойныхъ рефлексовъ: перваго сочетательнаго и втораго, непосредственно слѣдующаго за нимъ обыкновеннаго. Подобныя записи двойныхъ разнородныхъ рефлексовъ и неирригино въ указанномъ по-

¹⁾ Васильевъ. Вліяніе посторонняго раздражителя на образовавшійся условный рефлексъ. Дисс. СПб. 1907 г.

²⁾ Миштовъ. Выработанное торможение искусственнаго условнаго рефлекса со слюнной железу. Дисс. СПб. 1097 г.

³⁾ Завадскій. Дисс. СПб. 1908 г.

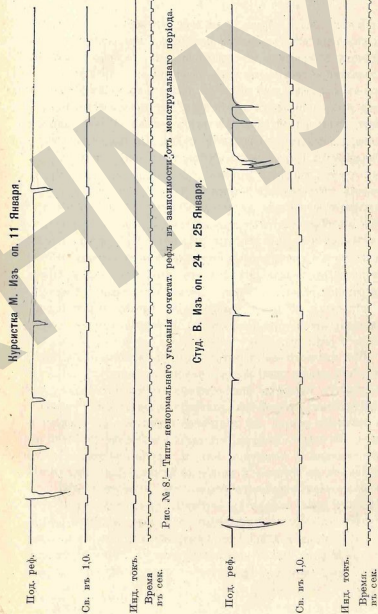


Рис. № 9.—Титъ половина условія предстательн. титъ, направленаго условія сочет. рефл. Въ моментъ перваго свѣтового раздраж. титъ рефл. предстательн. титъ рефл. въ моментъ втораго свѣтового раздраж. титъ рефл. предстательн. титъ рефл. при головной боли.

рядкѣ тѣмъ болѣе обращали на себя вниманіе, что раздраженія свѣтотыя и электрическія наносились при сочетаніяхъ по видимому совершенно одновременно. Эти двойные рефлексы необходимо отличать отъ тѣхъ двойныхъ или тройныхъ рефлексовъ исключительно обыкновенныхъ, о которыхъ рѣчь была выше и которые зависятъ отъ того, что электрическое раздраженіе опредѣленной силы дѣйствуетъ большее время, чѣмъ это нужно для одиночнаго поднятія стопы. Появленіе двойныхъ разнородныхъ рефлексовъ особенно часто можно наблюдать въ томъ случаѣ, когда мы имѣемъ уже въ достаточной степени прочный сочетательный рефлексъ. Что касается періода первоначальнаго воспитанія сочетательныхъ рефлексовъ, то обыкновенно съ образованіемъ первыхъ сочетательныхъ рефлексовъ появляются и первые двойные рефлексы. Съ другой стороны по появленію каждаго двойнаго рефлекса можно судить о томъ, что непосредственная послѣ этого проба на одно свѣтовое раздраженіе обязательно уже дастъ сочетательный рефлексъ и слѣдовательно моментъ появленія перваго двойнаго рефлекса характеризуетъ и моментъ образованія самаго сочетательнаго рефлекса.

При ближайшемъ изученіи условій возникновенія двойныхъ рефлексовъ выяснилось, что они зависятъ отъ того, что въ рѣдкихъ случаяхъ при обычныхъ сочетаніяхъ, благодаря особенностямъ устройства замыкательнаго ключа, свѣтотыя раздраженія даются на нѣкоторое время раньше электрическаго. Во всѣхъ случаяхъ, гдѣ сами испытуемые отмѣчали одновременность появленія того и другаго раздраженія, мы наблюдали на кривыхъ и записи двойныхъ рефлексовъ. Опыты съ появленіемъ двойныхъ рефлексовъ, непосредственно слѣдующихъ другъ за другомъ, особенно хорошо удаются въ томъ случаѣ, если промежутокъ между дѣйствіемъ свѣтотыя раздраженія събѣтати и дѣйствіемъ электрическаго тока на подошву не превышаетъ $\frac{1}{2}$ " , а еще лучше даже $\frac{1}{3}$ " . Изъ этихъ опытовъ ясно, что при воспитаніи сочетательно-двигательнаго

Студ. В. Изъ оп. 24 Января.



Инд. токъ
Время
въ сек.

Рис. № 10.—Омнженіе соотв. рефл. при увеличеніи промежутковъ приближенно до 20°.

Студ. В. Изъ оп. 30 Января.



Инд. токъ
Время
въ сек.

Рис. № 11. Нормально увеличій соотв. рефл. при разномъ времени промежутка въ 10° стопа оканчиваетъ при увеличеніи промежутка до 20°. Тѣмъ болѣе обратнаго соотв. рефл.

рефлекса на световые раздражения, появление этого рефлекса совпадает не с моментом действия электрического тока, а с моментом появления светового раздражения. Проф. Бехтерев, проникая глубже в механизм образования подобных двойных рефлексов, находит, что «сочетательный рефлекс, хотя и вызывается путем сочетания светового раздражения с основным кожно-электрическим, но, очевидно, обуславливается сочетанием следа от последнего с сыгчатым раздражением» (стр. 37). Относящиеся сюда кривые приведены в текстъ под № 14.

Студ. В. Изъ оп. 27 февраля и 20 марта.

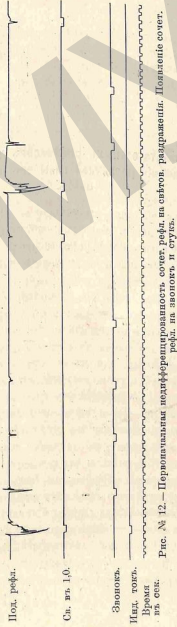


Рис. № 12. — Первоначальная поддифференцированность сочет. рефл. на светов. раздражении. Появление сочет. рефл. на звонокъ и стукъ.

Воспитание сочетательных рефлексов человека на световые раздражения различной силы при одном и том же цвете.

В предыдущей главе мы указали на особое свойство сочетательного рефлекса, благодаря которому этот рефлекс после первоначально общей недифференцированности приобретает с развитием прочности и постепенным упражнением способность реагировать на раздражение, только определенного качества и определенной силы. Пользуясь этой способностью рефлекса, можно точно и вполне объективным образом выяснить, в какой степени световые раздражения различной силы являются для нервной деятельности человека отдельными раздражителями, или иначе говоря, насколько обладает глаз человека способностью действительно различать одну степень светового раздражения от другой.

С точки зрения субъективной психологии, различительная способность глаза человека по отношению к силам световых раздражений давно уже служит предметом экспериментального исследования, и установлены более или менее точно и границы этой способности. Тем не менее полученные таким путем результаты могут характеризовать только глаз данного человека и данного момента. Объективных доказательств этой способности, которая была бы обязательными и для других людей, субъективная психология до сих пор еще не могла дать, да и по самому существу метода самонаблюдения едва ли когда-либо и сможет их дать.

Только с развитием учения о сочетательных рефлексах и перенесения его метода на человека наука получила возможность представить и объективные доказательства той способности нервной системы человека, благодаря которой он может вполне и самым точным образом ориентироваться среди окружающих его различных по силе световых раздражений. Объективным критерием различительной способности глаза человека в данном случае служит возможность воспитания сочетательного рефлекса на световые раздражения только определенной силы, тогда как при тех же условиях другая сила света этого рефлекса не вызывает.

Относящиеся к поставленному вопросу опыты были произведены над двумя объектами: студ. В. и курсисткой М., которые до этого времени уже служили для изучения общих свойств и условий образования сочетательного рефлекса.

Чтобы сравнить, как уже упоминалось, при помощи сочетательного рефлекса влияние на глаз световых раздражений различной силы, мы взяли три величины: 0,5, 0,25 и 0,12 нормальной свечи при общей во всех случаях желтоватой окраске света обыкновенной лампы накаливания. У студента В. мы образовали сочетательный рефлекс на силу света в 0,5 и изучали влияние на этот рефлекс силы света в 0,12. У курсистки М., наоборот, мы воспитали рефлекс на силу света в 0,12 и наблюдали реакцию на силу света в 0,5.

Что касается силы света в 0,25, то она была введена, как постоянный и потому нейтральный раздражитель, исключительно для того, чтобы облегчить глазу точнее ориентироваться при наступлении изменений этой силы в ту или другую сторону. При наших опытах происходило собственно воспитание рефлекса на моментальную смену нейтрального светового раздражения в одном случае на силу света в 0,5, а в другом на силу света в 0,12. Вводи такую форму световых раздражений различной силы, мы исходили из того соображения, что глаз человека обладает крайне несовершенной репродуктивной

способностью и что он не может точным образом закреплять и оживлять следы от различных интенсивностей света, даже в том случае, когда световые раздражения с различной интенсивностью отдлены между собою сравнительно небольшим промежутком времени.

Как показывает опыт субъективной психологии, способность глаза запоминать и различать силы света значительно облегчается и повышается, если сравниваемая световая раздражения даются одновременно или же, как в наших опытах, последовательно без промежутков в виде моментальной смены одного раздражения на другое. Относящиеся к этому вопросу опыты произведены в период времени от 12 февраля по 5 марта 1909 г. В это время с объектом В. сделано 411 сочетаний и с объектом М. 324.

Общий способ, которым мы пользовались для воспитания рефлекса на световая раздражения определенной силы состоял в следующем. Ту силу светового раздражения, которая должна была вызвать двигательную реакцию, мы давали всякий раз с одновременным раздражением подошвы электрическим током, т. е. пользовались тем же приемом, какой применяли и для первоначального образования рефлекса. Чтобы рядом с этим световое раздражение другой силы не могло вызвать рефлекса, мы давали это раздражение всякий раз без сочетания с электрическим раздражением. Кроме этого, имея в виду то обстоятельство, что неоднократно повторение постороннего раздражения при таких условиях еще больше тормозит и совершенно задерживает рефлекс, если бы он и образовался случайно на него, мы давали данное раздражение обыкновенно по несколько раз подряд. Сменяя таким образом периодически одно световое раздражение с подкреплением на другое без подкрепления и повторяя это последнее по несколько раз подряд, мы производили подобную комбинацию раздражений до тех пор, пока не убеждались в образовании той формы

дифференцирования сочетательного рефлекса, которая характеризуется тем, что на одну силу света мы получаем постоянно подошвенный рефлекс и рядом с этим на другую силу этого рефлекса не получаем.

В дальнейшем пользуясь описанным приемом, мы старались выработать различные формы доказательства того, что взятая нами двi силы светового раздражения действуют на глаз человека, как отдельные и различные раздражения. Считаем нужным подчеркнуть, что различные формы доказательства необходимо было именно выработать в каждом случае, так как, если мы получаем различную реакцию подошвенного рефлекса при одной форме опыта, то при другой этого различия мы получить не могли. Всего яснее это можно иллюстрировать подробным изложением протоколов, которые мы вели при воспитании рефлексов на различные силы света.

Курюетка М. Как уже упоминалось, у объекта М. мы образовали рефлекс на смену нейтральной силы в 0,25 на силу света в 0,12. Для сравнения изучалась реакция на силу света в 0,5. Расстояние катушек было от 3,5 до 5 см. Опыты произведены в промежуток времени с 25 февраля по 5 марта 1909 г. За это время произведено было 24 сочетания.

Опыт 25 февраля. Испытания начаты на силу света в 0,12 по формуле: световое раздражение в 0,12 с одновременным раздражением электрическим током, непосредственно за этим 3 раздражения силою света в 0,5 без одновременного раздражения током. Согласно такому порядку раздражений за этот опыт сделано 64 сочетания. Первый небольшой рефлекс, величиною до 1 см., на силу света в 0,12 появился после 58 сочетаний на одно раздражение, на второе угад. Проба после 60 сочетаний на силу света в 0,5 не дала рефлекса на два раздражения. В конце опыта сделано подряд без проб на рефлекс 8 сочетаний на силу света в 0,12 при одном и том же порядке раздражений.

Опыт 28 февраля. Предварительно сделано 42 сочетания

на силу света в 0,12 без проб на рефлекс по формулѣ предыдущаго опыта. Послѣ 42 сочетаній проба на силу света в 0,12 дала одиночный рефлекс. Вслѣд за этимъ проба на рефлекс послѣ 43 сочетаній на силу в 0,5 не дала рефлекса. Сдѣлано послѣдовательно безъ перерыва еще 27 сочетаній по той же формулѣ.

Опыт 5 марта. Опытъ начать прямо съ раздраженія силою света в 0,12 безъ предварительнаго подкрѣпленія его токомъ. На первое раздраженіе появился рефлексъ до 3 с/м. величиною; на второе угасъ. Сдѣлано подкрѣпленіе тремя сочетаніями черезъ 10—15 сек. каждое. Проба послѣ этого на силу света в 0,12 дала на первое раздраженіе рефлексъ до 5 с/м. величиною, на второе до 1 с/м. и на третье рефлексъ угасъ. Сдѣлано еще подрядъ три сочетанія на силу света в 0,12. Послѣ этого проба на рефлексъ на силу света в 0,5 не дала рефлекса по прежнему на два раздраженія. (См. рис. № 15).

Въ опытахъ съ этимъ объектомъ мы получили ясную разницу для сочетательнаго рефлекса между силами света в 0,12 и в 0,5. Характернымъ обстоятельствомъ является то, что дифференцировка рефлекса на колебаніе силы света въ ту или другую сторону развивается довольно быстро и безъ предварительнаго состоянія первоначальной недифференцированности въ смыслѣ, указанномъ проф. Бехтеревымъ и которое можно наблюдать при воспитаніи рефлекса на одно какое-либо свѣтовое раздраженіе. Отсутствие первоначальной недифференцированности постоянно выступаетъ въ томъ случаѣ, если при воспитаніи рефлекса на одну силу света параллельно производить тормажаніе его на другую силу света. Только при этихъ условіяхъ мы видимъ, что съ появленіемъ перваго рефлекса на силу света в 0,12 послѣ 58 сочетаній одновременно развивается и ясное отсутствіе этого рефлекса на другую силу света в 0,5 нормальной свѣчи.

Студентъ В. У этого объекта, какъ уже упоминалось, былъ образованъ рефлексъ на силу света в 0,5. Сочетаніе этой силы производилось съ токомъ отъ 5 до 6 с/м. разстоянія

Студ. В. Изъ оп. 29 Января.

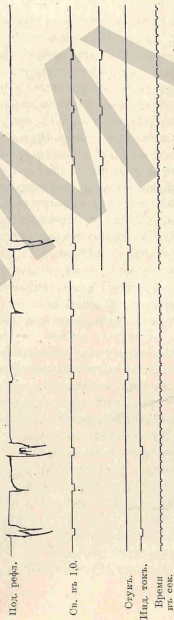


Рис. № 18 9. — Изображеніе сочетан. рефл. послѣдствіе подкрѣпленія вт. свѣтовому раздраженію свѣча угазированной силы *). Полное тормажаніе сочет. рефл., послѣдствіе прерыванія свѣча аналогичной силы.

катушек. Опыты произведены в периодъ отъ 12 февраля по 4 марта 1909 г. За это время сдѣлано 411 сочетаній.

Опытъ 12 февраля. Сочетанія производились через равные промежутки въ 10 сек. каждый по слѣдующей формулѣ. Послѣ двухъ-трехъ раздраженій на силу свѣта въ 0,5 съ одновременнымъ раздраженіемъ подошвы токомъ давалось 2—3 раздраженія свѣтомъ на силу свѣта въ 0,12, но безъ сочетанія съ электрическимъ въ подошву токомъ. Первый рефлексъ на силу свѣта въ 0,5 появился послѣ 22-го сочетанія. Вслѣдъ за этимъ послѣ 23-го сочетанія проба на силу свѣта въ 0,12 уже не дала рефлекса. Точно такой же результатъ полученъ былъ на силу свѣта въ 0,5 послѣ 47 сочетанія и на силу свѣта въ 0,12 послѣ 68 сочетанія. Послѣ 77 сочетанія рефлексъ на силу свѣта въ 0,5 полученъ уже на два раздраженія подрядъ. Проба рефлекса на силу свѣта въ 0,12 послѣ 78 сочетанія по прежнему не дала рефлекса. Такой же результатъ былъ полученъ на силу свѣта въ 0,5 послѣ 81 сочетанія и на силу свѣта въ 0,12 послѣ слѣдующаго 82 сочетанія.

Опытъ 13 февраля. Предварительно сдѣлано 15 сочетаній на силу свѣта въ 0,5 въ томъ же порядкѣ, какъ и въ предыдущемъ опытѣ. Послѣ 23 сочетаній дано раздраженіе на силу свѣта въ 0,5 и рефлексъ появился на два раздраженія, а на третье угасъ. Послѣ 24 сочетанія 4 раздраженія, силою свѣта въ 0,12, не дали рефлекса. Послѣ 29 сочетаній порядокъ раздраженій измѣненъ. Вслѣдъ за подкрѣпленіемъ рефлекса дано четыре раздраженія, силою свѣта въ 0,12—рефлекса не оказалось. Непосредственно за этимъ безъ предварительнаго подкрѣпленія, какъ это было въ предыдущихъ опытахъ, дана сила свѣта въ 0,5 и рефлекса также не оказалось. Послѣ 32 сочетаній на силу свѣта въ 0,5, при тѣхъ же условіяхъ рефлекса снова не оказалось, какъ не было рефлекса и на силу свѣта въ 0,12. Въ виду этого сдѣлано подрядъ 12 сочетаній въ томъ порядкѣ раздраженія, въ которомъ и производилось испытаніе. Въ началѣ давалась сила свѣта въ 0,5 съ подкрѣпленіемъ тока, непосредственно за этимъ

давалось три раздраженія силою свѣта въ 0,12 безъ тока и послѣ этого снова раздраженіе на силу свѣта въ 0,5, но опять съ подкрѣпленіемъ. Послѣ 53 произведенныхъ по указанной формулѣ сочетаній на силу свѣта въ 0,5 дано подрядъ три раздраженія на силу свѣта въ 0,12 и рефлекса не было; непосредственно за этимъ дается раздраженіе силою свѣта въ 0,5 и рефлексъ впервые появляется при этой комбинаціи раздраженій, но незначительной величины. Такой же результатъ полученъ и послѣ 62 сочетаній, но рефлексъ на силу свѣта въ 0,5 появился уже нѣсколько большей величиной.

Опытъ 14 февраля. Предварительно сдѣлано 12 сочетаній въ томъ же порядкѣ, въ какомъ мы пользовались въ концѣ предыдущаго опыта. Непосредственно послѣ 16 сочетанія сила свѣта въ 0,5 дала два рефлекса подрядъ. Послѣ 18 сочетаній проба на рефлексъ на силу свѣта въ 0,12 не дала рефлекса. Послѣ 24 сочетаній порядокъ испытанія измѣненъ. На три раздраженія силою свѣта въ 0,12 рефлекса не было. Непосредственно за этимъ сила свѣта въ 0,5 дала рефлексъ до 3 с/м. величины. Послѣ 31 сочетанія проба на силу свѣта въ 0,12 снова рефлекса не дала.

Опытъ 18 февраля. Предварительно сдѣлано 9 сочетаній по формулѣ предыдущаго опыта. Послѣ 9 сочетанія проба на силу свѣта въ 0,12 не дала рефлекса на два раздраженія; непосредственно за этимъ проба рефлекса на силу свѣта въ 0,5 дала рефлексъ до 5 с/м. величины. (См. рис. № 17).

Слѣдующіе опыты съ тѣмъ же объектомъ В., произведенные 19, 25 февраля и 4 марта, были повтореніемъ предыдущихъ опытовъ и дали тѣ же результаты. Различіе между силами свѣта въ 0,5 и въ 0,12 выступало довольно ясно во всѣхъ случаяхъ и уже одинаково при томъ и другомъ порядкѣ раздраженій. (См. рис. № 16 и 17).

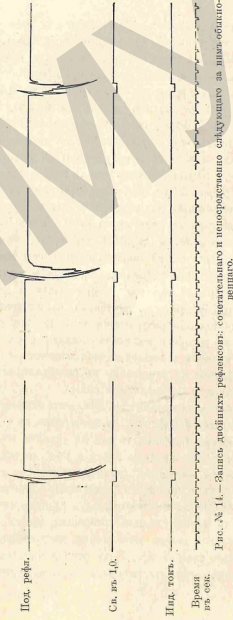
Дифференцировка сочетательнаго рефлекса по отношенію къ силамъ свѣта въ 0,5 и въ 0,12 въ опытахъ съ этимъ объектомъ развивается довольно быстро и также одновременно

съ образованіемъ самого рефлекса. Какъ видно изъ протокола 12 февраля, одновременно съ появленіемъ перваго рефлекса, послѣ 22-го сочетанія на силу свѣта въ 0,5 проба на другую силу свѣта въ 0,12 непосредственно послѣ 23 сочетанія не даетъ уже рефлекса. Здѣсь обращаетъ на себя вниманіе новый фактъ, который имѣетъ тѣмъ большее значеніе, что онъ проливаетъ свѣтъ на механизмъ и условія образованія болѣе тонкой дифференцировки сочетательнаго рефлекса. Дальнѣйшіе опыты съ тѣмъ же объектомъ показываютъ, что установленное различное отношеніе рефлекса къ той и другой силѣ свѣта выступаетъ только при строго опредѣленныхъ условіяхъ, именно, когда раздраженія даются въ томъ же порядкѣ, который примѣнялся и для первоначальнаго воспитанія этого рефлекса.

Первое время естественно было предположить, что если сочетательный рефлексъ на силу свѣта въ 0,5 можно получить непосредственно послѣ подкрѣпленія его токомъ и въ то же время при тѣхъ же условіяхъ на силу свѣта въ 0,12 его нельзя получить, то подобную различную реакцію рефлекса мы получимъ и въ томъ случаѣ, если данныя свѣтовые раздраженія будемъ давать и въ другомъ, какомъ-либо порядкѣ. Какъ показываютъ опыты съ объектомъ В., такое предположеніе нельзя признать основательнымъ. Изъ протоколовъ 12 и 14 февраля видно, что, измѣнивши порядокъ и взаимоотношенія свѣтовыхъ раздраженій и раздраженій электрическимъ токомъ, мы вмѣстѣ не получаемъ и того различнаго дѣйствія на рефлексъ сравниваемыхъ нами силъ свѣта, которая ясно выступала при первоначальной формѣ испытанія.

Предположивъ, что въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ недостаточной степенью дифференцировки рефлекса по отношенію къ одной и той же силѣ свѣта и желая получить рефлексъ на эту силу свѣта и при новой комбинаціи раздраженій, мы начали воспитывать этотъ рефлексъ слѣдующимъ образомъ. Послѣ того, какъ 3 или 4 раздраженія, силою свѣта въ 0,12, по

Студ. В. Изъ оп. 30 Января и 4 Февраля.



прежнему не давали рефлекса, мы начали давать вслѣдъ за этимъ силу свѣта въ 0,5, но при этомъ всякій разъ подкрѣпляли ее электрическимъ токомъ. Повторивъ такую комбинацію раздраженій 12 разъ подрядъ, мы уже стали постоянно замѣчать, что сочтательный рефлексъ на силу свѣта въ 0,5 появляется не только непосредственно вслѣдъ за подкрѣпленіемъ его, какъ при первой формѣ опытовъ, но также и черезъ нѣкоторое время послѣ этого подкрѣпленія, въ теченіе котораго давалась 2 или 3 раза сила свѣта въ 0,12 и которая обычно рефлекса не вызывала. Только путемъ новаго упражненія сочтательнаго рефлекса мы получили возможность имѣть и новую форму доказательства дальнѣйшей и болѣе тонкой дифференцировки рефлекса на силы свѣта въ 0,5 и въ 0,12.

Изъ приведенныхъ данныхъ вытекаетъ, что если существуетъ состояніе общей первоначальной недифференцированности сочтательнаго рефлекса, благодаря которой этотъ рефлексъ въ первые моменты своего развитія появляется не только на раздраженія, съ которыми происходило сочетаніе, но и на посторонній раздраженія даже другого характера, то съ такимъ же правомъ можно утверждать, что существуютъ и различныя степени и видоизмѣненія состоянія дифференцированнаго рефлекса по отношенію къ раздраженіямъ опредѣленнаго характера и опредѣленной силы.

Изъ нашихъ опытовъ слѣдуетъ, что если мы получаемъ различную реакцію рефлекса на силу свѣта въ 0,5 и въ 0,12 при одной формѣ опытовъ, то это не значитъ, что мы можемъ получить ее на тѣ же силы свѣта и при другой формѣ; необходима новая выработка различительной способности рефлекса, необходимо новое его упражненіе и новое напряженіе нервныхъ центровъ, чтобы установить разницу между данными силами свѣта и при новыхъ условіяхъ, хотя бы эти новыя условія касались только повидимому несущественныхъ измѣненій порядка раздраженій. Если воспользоваться этими данными для пониманія естественныхъ сочтательныхъ рефлексовъ,

Курскана М. Изъ оп. 5 Марта



Рис. № 15. — Сочет. рефл. на два раздраженія силою св. въ 0,12 и отсутствіе его на два раздраженія силою св. въ 0,5.

которыми реагирует человек на многочисленные раздражения окружающего мира, то нетрудно видеть, какую громадную работу приходится вынести нервной системой прежде, чем она наконец получит возможность точным образом и при самых разнообразных условиях отличать одно раздражение от другого и реагировать на него соответствующим проявлением.

При воспитании сочетательного рефлекса на различные силы световых раздражений было очень важно выяснить, насколько сочетательный рефлекс с двигательной сферы человека может служить чувствительным показателем для изучения более тонких колебаний интенсивности этих световых раздражений. Для этой цели при помощи тех же приспособлений, о которых уже упоминалось в главе о постановке опытов, была достигнута самая наименьшая разница в силе двух световых раздражений, которая еще могла быть замечена глазом данного объекта. Эта разница, вымѣренная фотометрически, оказалась равной 0,015 нормальной свѣчи, т. е. приближалась почти къ той средней границѣ дифференциального порога, которая была установлена субъективной психологией для среднего человека. Намъ предстояла задача образовать сочетательный рефлекс на это ничтожное и едва замѣтное для глаза изменение силы свѣта. Если бы намъ удалось образовать рефлекс на такое колебание силы свѣта, то это было бы доказательством того, что двигательная сфера является крайне чувствительным реагентом, способным отмѣчать даже ничтожные колебания световых раздражений; этой сферой вполне можно было бы воспользоваться для объективного установления более тонких границ различительной способности нервной системы человека.

Для опытовъ былъ взятъ студентъ В., который уже имѣлъ

Студ. В. Изъ оп. 14 Февраля.

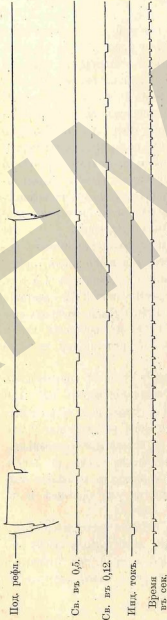


Рис. № 16.—Сочет. рефл. на два раздражения силою свѣта въ 0,5 и отсутствіе его на два раздражения силою св. въ 0,12.

Студ. В. Изъ оп. 18 Февраля.

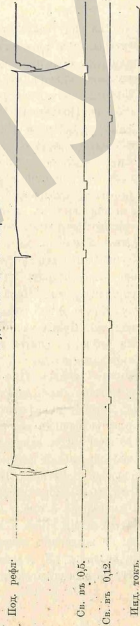


Рис. № 17.—Отсутствіе сочет. рефл. на два раздражения силою свѣта въ 0,12 и появленіе его на третьемъ раздраженіи силою св. въ 0,5.

рефлекс на силу света в 0,5 и который вообще отличался чувствительностью к образованию рефлексов. Сочетательным раздражением было сделано колебание нейтральной силы в 0,25 на силу света в 0,235, которая для глаза этого объекта была заметна настолько хорошо, что он постоянно отмечал ее безошибочно. Пользуясь тем же наблюдением, что сочетательный рефлекс легче и скорее образуется при возможном усилении электрического раздражения подошвы, мы облизали для этих опытов катушки до 4,5 с/м. расстояния, вместо обычных 5—6 с/м., не изгибая при этом формы подошвенного рефлекса. Раздражение током производилось по возможности мгновенно и в строгом совпадении со световыми раздражениями. Результаты опытов были следующие.

Опыт 5 марта. Когда было проверено, что объект безошибочно замечает установленное изменение силы света, сделано было подряд 12 сочетаний с током в 4,5 с/м. расстояния катушек. Проба на рефлекс после 12 сочетаний на силу света в 0,235 рефлекса не дала. Сделано подряд еще 10 сочетаний. Проба на рефлекс после 24 сочетания также не дала рефлекса. Опыт закончен 5 сочетаниями того же колебания силы света.

Опыт 6 марта. При соблюдении условий предыдущего опыта сделано было подряд 5 сочетаний через 14"—15" каждый. Проба на рефлекс после 5 сочетания дала рефлекс до 3 с/м. величиной, который на второе раздражение угас. Еще до этой пробы, одновременно с четвертым сочетанием, замечено образование рефлекса, величиною также до 3 с/м. Сделано еще 6 сочетаний. После этого проба на колебание силы света в 0,015 снова дала рефлекс, но уже большей величиной, именно до 5 с/м.

На основании этих и других данных настоящего исследования не подлежит сомнению, что двигательная сфера человека является не только удобной сферой для легкого и быстрого образования сочетательных рефлексов, для чего не

требуется и сложных приспособлений, но что эта сфера является и крайне чувствительной; с этой стороны эта сфера может служить для изучения более тонких границ различительной способности нервной системы человека, для установления объективного дифференциального порога световых и других раздражений, порога, который в данном случае определялся бы той минимальной силой раздражения, на которую еще может быть воспитан сочетательный рефлекс.

Воспитание сочетательных рефлексов на световые раздражения различных цветов.

Опыты с воспитанием сочетательных рефлексов на различные цвета, или на лучи различной преломляемости, были произведены над тремя объектами: В, М. и К. Объекты В. и М. уже служили нам для предыдущих опытов, объект К. был взят впервые для постановки контрольных опытов. В качестве цветных раздражений были взяты: желтоватый цвет обыкновенной лампы накаивания, красный с длиной волны от 700—600 мμ., зеленый—с длиной волны от 590—470 мμ. и синий—с длиной волны от 550—410 мμ. Яркость всех этих цветов была уравнена до 0,3 нормального цвета.

Сложность опытов с цветными раздражениями, как уже упоминалось, состоит в том, что мы не имеем объективного критерия, по которому можно было бы судить об уравнении яркости различных цветов: приходится делать заключение о чистоте цветных раздражений и полностью устранить влияния естественных колебаний яркости на основании субъективного критерия, который лежит в основе самых точных фотометрических измерений. Понятно, что искусственное уравнение яркости взятых нами цветных стекол при помощи таких измерений и расчетов может иметь только приблизительное значение. Гораздо более важное значение для точности уравнения цветов по отношению к их яркости нужно придать тому приему, при помощи которого мы су-

дили о яркости цветов по заявлениям каждого испытуемого в отдельности перед опытом и в течение одного и того же опыта. При этих условиях относительность фотометрических измерений выступает с особенной ясностью. Производя проверку и уравнение яркости взятых нами цветов для различных объектов и в разное время, мы нашли, что колебания этой яркости представляются довольно значительными. Особенной чувствительностью и неустойчивостью по отношению к яркостям цветных раздражений отличался объект К., которого приходилось коррегировать по два и даже по три раза в течение одного и того же опыта. Что касается остальных объектов, В. и М., то они имели глаза с более постоянным отношением к яркости и редко требовали изменений сопротивления рессората, чтобы устранить замеченную разницу.

Исходя из того факта, что влияние феномена Пуркине особенно резко сказывается при крайних изменениях освещенности спектра и почти незаметно при средних степенях этой освещенности, мы взяли для наших световых раздражений общую среднюю яркость в 0,3 нормальной свечи. Такая яркость была выведена эмпирически и взята нами, как наиболее благоприятная для сохранения качественных различий и степени насыщенности этих цветов.

Опыты с цветными раздражениями были произведены при той же обстановке и тех же предосторожностях, в смысле недопущения посторонних раздражений, которыми описаны и для других случаев. Общим правилом для всех опытов было то, что мы брали два цветных раздражения и старались вначале воспитать различное отношение рефлекса только к этим двум цветам. Воспитание дифференцированного рефлекса происходило одновременно с образованием самого рефлекса. Для этой цели, начиная давать одно цветное раздражение с подкреплением током и таким путем воспитывать на него рефлекс, мы давали непосредственно за этим дру-

гое раздражение тока и таким путем развивали на него задерживающий импульс. Пользуясь таким приемом, мы достигли значительного ускорения и наибольшей точности дифференцированного рефлекса по отношению к цветным раздражениям.

Общим правилом для всех опытов было также и то, что пробу на сочетательный рефлекс мы производили в том порядке, в каком происходило первоначальное образование самого рефлекса на одно раздражение и тормажение его на другое. На это обстоятельство мы обращаем внимание, потому что, изменивши порядок раздражений при испытании на рефлекс, мы вместе с этим не получаем и дифференцированного рефлекса. При изменении порядка раздражений можно наблюдать два случая: или рефлекс не появляется ни на то, ни на другое раздражение, или онъ появляется одинаково на оба раздражения, и мы не получаем дифференцированного рефлекса. Таким образом, если на появление сочетательного рефлекса при цветных условиях нужно смотреть, как на результат воспитательного процесса в виде образования связи и облегчения пути между двумя раздражениями, то несомненно, что тот же процесс лежит и в основе его «непоявления», но уже в смысле разрыва связи и затруднения этого пути между другими раздражениями.

Что касается результатов опытов с отдельными объектами, то они представляются в следующем виде.

Объект В. Студент 22 лет. Сочетательным раздражением служил желтоватый цвет обыкновенной лампы накаливания. Раздражением, которое не должно было вызывать рефлекса, служил красный цвет. Опыты проведены в период времени от 12 по 28 марта 1909 г. Всего сочетаний на желтый цвет сделано 764. Параллельных раздражений красным цветом без сочетания с током сделано 554.

Опыт № 1—12 марта. Цветными раздражения давались попеременно: желтый цвет одновременно с током, красный

без тока. Проба на рефлекс при том и другом цвете была произведена послѣ 12-го и 20-го сочетаний—результата не оказалось. Проба на желтый цвет послѣ 30-го сочетания обнаружила первый рефлекс, но довольно маленький—3 м/м. высотой. Проба на красный цвет послѣ 45 сочетаний не дала рефлекса. Сдѣлано попеременно пять раздражений желтым цветом с током и пять раздражений красным цветом без тока.

Опыт № 2—13 марта. Предварительно сдѣлано 15 сочетаний на желтый цвет. Проба послѣ этого на желтый цвет дала рефлекс до 5 с/м. величиной. Сдѣлано 15 раздражений красным цветом без тока и 2 раздражения желтым цветом с подкреплением током. Проба послѣ этого на красный цвет рефлекса не дала. Не было рефлекса и послѣ 37-го сочетания. Проба на желтый цвет послѣ 60-го сочетания также не дала рефлекса. Сдѣлано 10 подкреплений. Проба на желтый цвет послѣ 71-го сочетания дала рефлекс до 1 с/м. величиной.

Опыт № 3—14 марта. Рефлекс на желтый цвет появился послѣ 3-го сочетания. Проба на красный цвет послѣ 9-го сочетания рефлекса не дала. Сдѣлано подряд 15 сочетаний на желтый и 15 раздражений красным цветом без тока.

Опыт № 4—16 марта. Рефлекс на желтый цвет обнаружен послѣ 2-го сочетания и затѣм послѣ 19-го, 38-го, 41-го и 48-го сочетания. Проба на красный цвет не дала рефлекса послѣ 12-го, 14-го, 16-го, 17-го, 24-го, 25-го, 26-го и 27-го сочетания.

Опыт № 5—17 марта. Попеременно даются раздражения желтым цветом с подкреплением током, красным—без тока. Послѣ шести сочетаний проба на желтый цвет дала впервые двойной рефлекс. Такой же рефлекс обнаружен послѣ 10-го сочетания. Проба на красный цвет послѣ 13-го сочетания рефлекса не дала. Проба на красный цвет послѣ

15-го сочетания дала едва заметное колебание линии рефлекса. Давно подряд 4 раздражения красным цветом без тока. Проба на красный цветъ послѣ 17-го и 21-го сочетаний рефлекса не дала. Проба на желтый—послѣ 25-го и 26-го сочетания дала по рефлексу до 3 с/м. величины. Проба на красный цветъ послѣ 30-го, 33-го, 39-го, 42-го и 44-го сочетания рефлекса не дала. Сдѣлано подряд 10 сочетаний на желтый цветъ.

Опытъ № 6—18 марта. Послѣ сочетания обнаруженъ рефлексъ до 4 с/м. величины. Проба на красный цветъ послѣ 8-го и 10-го сочетаний рефлекса не дала. Проба на желтый цветъ послѣ 14-го сочетания дала рефлексъ до 3 с/м. величиною. Вслѣдъ за этимъ проба на зеленый и красный цвета рефлекса не дала.

Опытъ № 7—19 марта. Опытъ начать съ раздражения желтымъ цветомъ—появился рефлексъ до 3 с/м. величиною. Сдѣлано 14 сочетаний на желтый цветъ. Вслѣдъ за этимъ проба на него дала тройной рефлексъ. Проба на красный цветъ послѣ 15-го сочетания не дала рефлекса. (См. рис. № 17 и 18).

Опытъ № 8—20 марта. Опытъ начать съ раздражения желтымъ цветомъ—рефлексъ появился до 3 с/м. величиною. Такой же рефлексъ появился послѣ 14-го, 19-го и 22-го сочетания. Проба попеременно на красный и синий цвета послѣ 30-го, 32-го, 35-го и 38-го сочетания рефлекса не дала. Послѣ 42-го сочетания проба на желтый цветъ дала рефлексъ.

Опытъ № 9—21 марта. Опытъ начать съ раздражения желтымъ цветомъ—рефлексъ появился до 3 с/м. величиною. Вслѣдъ за этимъ проба на красный цветъ рефлекса не дала. Проба на желтый—снова дала рефлексъ. Сдѣлано 6 испытаний на желтый. Проба послѣ этого на желтый цветъ дала рефлексъ двойной.

Опытъ № 10—23 марта. Опытъ начать съ раздражения желтымъ цветомъ—рефлексъ появился до 1 с/м. величиною. Проба послѣ 14-го сочетания дала рефлексъ двойной. Такой

Студ. В. Изъ оп. 19 Марта.

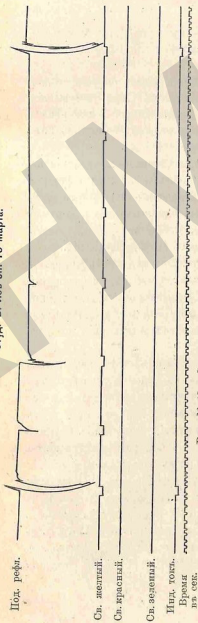


Рис. № 18.—Сочет. реф. на три раздражения желтымъ цветомъ.

Студ. В. Изъ оп. 19 Марта.

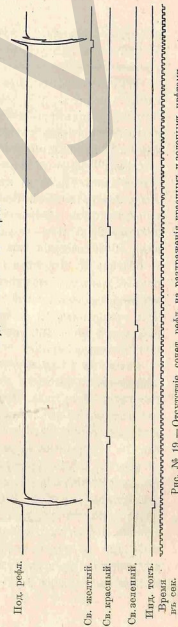


Рис. № 19.—Отечствие сочет. реф. на раздражения краснымъ и зеленымъ цветомъ.

же рефлекс появился и послѣ 8-го сочетанія. Проба на красный цвѣтъ послѣ 15-го и на зеленый—послѣ 17-го испытанія рефлекса не дала.

Опыт № 11—24 марта. Опыт начать съ раздраженія зеленымъ цвѣтомъ—рефлекса не оказалось. Дано раздраженіе желтымъ цвѣтомъ и рефлексъ появился. Послѣ 5 подрыблений на желтый цвѣтъ проба на него дала 5 рефлексовъ подрядъ съ неправильнымъ угасаніемъ.

Опыт № 12—26 марта. Опыт начать съ сочетанія на желтый цвѣтъ. Проба на желтый цвѣтъ послѣ 2-го сочетанія дала рефлексъ двойной. Проба на красный—послѣ 6-го сочетанія дала едва замѣтное колебаніе линіи рефлекса, который угасъ на 2, 3 и 4 раздраженіе. Проба на желтый цвѣтъ послѣ 10-го сочетанія дала рефлексъ на 2 раздраженія.

Объектъ М. Курястка 19 лѣтъ. Сочетательнымъ раздраженіемъ сдѣланъ красный цвѣтъ. Раздраженіемъ, задерживающимъ рефлексъ, сдѣланъ желтый цвѣтъ. Опыты произведены въ періодъ времени отъ 12 марта по 25-е 1909 г. Всего сдѣлано на красный цвѣтъ 186 сочетаній и 132 раздраженія желтымъ цвѣтомъ безъ сочетанія.

Опыт № 1—12 марта. Опыт начать съ поперебнымъ раздраженіемъ краснымъ цвѣтомъ съ подрыбленіемъ токомъ и желтымъ—безъ тока. Проба на рефлексъ производилась черезъ каждыя 5—10". Первый рефлексъ на красный цвѣтъ обнаруженъ послѣ 23-го сочетанія на одно раздраженіе. Сдѣлано еще 36 поперебныхъ раздраженій при тѣхъ же условіяхъ.

Опыт № 12—14 марта. Опыт начать съ раздраженія краснымъ цвѣтомъ безъ тока. На первое раздраженіе оказался рефлексъ до 5 с/м. величиною, на второе—до 2 с/м. и на третье рефлексъ угасъ. Сдѣлано 7 подрыблений краснымъ цвѣтомъ. Проба на красный цвѣтъ послѣ 7-го и 12-го сочетанія дала по рефлексу на каждыя два послѣдовательныя раздраженія. Проба на желтый цвѣтъ послѣ 15-го сочетанія не дала рефлекса на 3 раздраженія.

Опыт № 3—19 марта. Опыт начать съ раздраженія краснымъ цвѣтомъ. На первое раздраженіе появился рефлексъ до 4 с/м. величиной, на второе—до 2 с/м. и на третье угасъ. Послѣ 12-го сочетанія проба на желтый цвѣтъ не дала рефлекса на 3 раздраженія.

Объектъ К. Студентъ 25 лѣтъ. Сочетательнымъ раздраженіемъ сдѣланъ синий цвѣтъ. Раздраженіемъ, которое не должно было вызывать рефлекса, взять красный цвѣтъ. Опыты произведены въ періодъ времени отъ 12-го по 26-е марта 1909 г. Сдѣлано 426 сочетаній на синий цвѣтъ и 310 раздраженій безъ тока краснымъ цвѣтомъ. Объектъ оказался неособенно чувствительнымъ къ образованію сочетательныхъ рефлексовъ. До появления перваго рефлекса потребовалось сдѣлать 237 сочетаній въ теченіе 5 опытовъ: 12, 13, 14, 16 и 17-го марта.

Опыт № 6—18 марта. Произведено 35 поперебныхъ раздраженій синимъ цвѣтомъ съ подрыбленіемъ токомъ и краснымъ—безъ тока. Послѣ 35 сочетаній обнаруженъ первый рефлексъ небольшой величины. Послѣ 41-го сочетанія обнаруженъ второй рефлексъ большей величины. Проба на красный цвѣтъ послѣ 42-го сочетанія не дала рефлекса.

Опыт № 7—19 марта. Раздраженія производились въ порядкѣ предыдущаго опыта. Послѣ 22-го сочетанія появился небольшой рефлексъ на синий цвѣтъ. Послѣ 28-го сочетанія этотъ рефлексъ появился уже значительной величиной (до 4 с/м.). Проба на красный цвѣтъ послѣ 28-го сочетанія рефлекса не дала. (См. рис. № 20).

Опыт № 8—24 марта. Опыт начать съ раздраженія краснымъ цвѣтомъ—рефлекса не оказалось. Непосредственно за этимъ дано раздраженіе синимъ цвѣтомъ и рефлексъ появился до 4 с/м. величиной. Новая проба на красный цвѣтъ рефлекса опять не дала на 5 раздраженій. (См. рис. № 21).

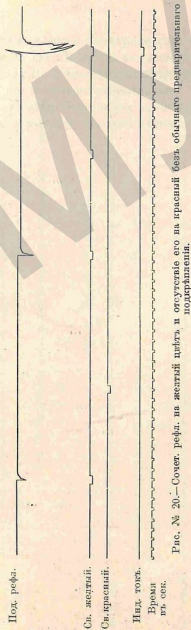
Приведенные опыты ясно показываютъ, что желтый, красный, синий и зеленый цвѣта являются для человѣка совершенно отдѣльными раздраженіями. Здѣсь мы имѣемъ двѣ формы

доказательства различного действия на сочетательный рефлекс различных цветов. Первую форму доказательства представляют большинство опытов со всеми объектами. Эти опыты показывают, что во всех случаях непосредственно после подкрепления током на одно цветное раздражение мы имеем сочетательный рефлекс и на другое, данное при тех же условиях, этого рефлекса мы не имеем. Вторую форму доказательства, более трудную для ее получения, составляют те случаи, где мы имеем различную двигательную реакцию на различные цвета без предварительного подкрепления рефлекса током. Как показывают опыты с объектом В. (№ 9, 21 марта) и опыты с объектом К. (№ 8, 24 марта), эту форму доказательства удается получить только с достижением значительной прочности рефлекса. У объекта В. эту форму мы имеем только после 339-го сочетания и у объекта К. после 317-го от начала опытов. (Относящиеся сюда кривые приведены под №№ 18, 19, 20 21 и 22).

Важное значение полученных результатов состоит в том, что различные цветовые раздражения действуют на глаз человека, как различные элементы, что уже давно известно каждому из самонаблюдения, но что в сочетательном рефлексе мы впервые имеем объективный критерий этого факта.

Воспитание дифференцированного рефлекса по отношению к цветам особенно быстро наступает в том случае, если брать только 2 цвета и в то время, когда на один из них путем неоднократных сочетаний с электрическим током воспитывать рефлекс, на другой в это же время развивать задерживающие импульсы путем неоднократных повторений без тока. Какой бы теории ни держаться по поводу механизма образования дифференцированного рефлекса, необходимо заметить, что лучшим способом для более быстрого наступления этого его состояния, является параллельное ведение двух процессов, процесса воспитания

Студ. В. Изъ оп. 21 Марта.



рефлекса на одно раздражение и процесса воспитания задерживающих импульсов на другое. Только с момента наступления дифференцированного рефлекса на два цветных раздражения и с установлением прочности его по отношению к этим раздражениям можно приступить к дальнейшему воспитанию различного отношения рефлекса и на другие цвета.

Студ. К. Изъ оп. 19 Марта.



Рис. № 21. — Сочет. рефл. на синий цветъ и отсутствие его на красный.

Студ. К. Изъ оп. 24 Марта.

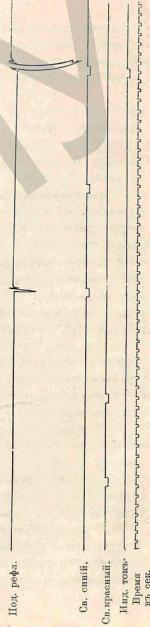


Рис. № 22. — Осуетные сочет. рефл. на красный цветъ и появление его на синий цветъ, безъ посредств. тельнаго общаго подтврждения.

Выводы.

1. Для применения метода искусственных сочетательных рефлексов к человеку необходимо отдать предпочтение воспитанию рефлексов с двигательной сферы по сравнению со сферой секреторной.

2. Метод сочетательно-двигательных рефлексов человека, устанавливая соотношение между внешними раздражениями и внешними же проявлениями в виде двигательной реакции, является по преимуществу методом «объективной психологии», в смысле учения проф. Бехтерева.

3. С точки зрения требований метода сочетательных рефлексов с двигательной сферы, подошвенный рефлекс при электрическом его раздражении является наиболее удобной и простой реакцией для воспитания на его почве сочетательных рефлексов.

4. Подошвенный рефлекс для образования при помощи его сочетательных рефлексов на световые раздражения не требует сложных приспособлений и является чувствительным и точным показателем не только качественной, но и количественной стороны реакции организма на раздражения внешнего мира.

5. Подошвенный рефлекс позволяет очень легко производить точную регистрацию этой двигательной реакции при сохранении индивидуальных особенностей в двигательной сфере каждого испытуемого.

6. Для образования сочетательно-двигательных рефлексов у человека на световые раздражения необходимо неоднократное и одновременное совпадение обыкновенного подошвенного рефлекса от электрического тока со световым раздражением определенной силы и определенного качества.

7. По сравнению с обыкновенным подошвенным рефлексом сочетательный рефлекс на световые раздражения, вопли закрытый и дифференцированный, отличается постоянной наклонностью к угасанию. При тождестве окружающей обстановки, при спокойном и здоровом состоянии объекта, а также и при равномерных средней величины промежутках (10"), через которые дается световое раздражение, сочетательный рефлекс характеризуется правильным и равномерным угасанием, которое состоит в постепенной убыли размаха кривой подошвенного рефлекса. При несоблюдении одного или нескольких из перечисленных условий правильное угасание нарушается.

8. Прочный сочетательный рефлекс, совершенно угасший, при повторении можно снова оживить при следующих условиях:

а) Если промежутки, через которые давались световые раздражения, увеличивать приблизительно, напр., в два раза по сравнению с промежутками предшествующих раздражений.

б) Если объекту представляется покой, при этом, тем большее время отдыхают центры, заведующие сочетательным рефлексом, тем легче появляется рефлекс и тем большую величину он имеет.

в) Если сочетательный рефлекс подкрепить обыкновенным раздражителем.

9. В первые периоды своего появления сочетательный рефлекс на световые раздражения бывает общим и не дифференцированным. С постепенным развитием прочности сочетательного рефлекса развивается и его строгая дифференцированность.

10. Въ основѣ образованія дифференцированнаго рефлекса лежатъ два процесса—процессъ воспитанія рефлекса на одно раздраженіе и процессъ воспитанія задерживающихъ импульсовъ на другое. Для ускоренія наступленія дифференцированнаго рефлекса необходимо вести эти два процесса параллельно.

11. Рѣзкія по своей силѣ постороннія раздраженія при условіи строгаго совпаденія съ сочетательнымъ раздраженіемъ дѣйствуютъ на сочетательный рефлексъ задерживающимъ или ослабляющимъ образомъ.

12. Въ сочетательныхъ рефлексахъ мы имѣемъ объективный критерій того, что свѣтоты раздраженія различной силы и различныхъ цвѣтовъ дѣйствуютъ на человѣка, какъ различные и самостоятельные раздражители.

13. При образованіи сочетательно-двигательнаго рефлекса съ подошвы на свѣтоты раздраженія участвуютъ исключительно только разгибатели стопы. При образованіи обыкновеннаго подошвеннаго рефлекса подъ вліяніемъ электрическаго тока участвуютъ, какъ разгибатели, такъ и сгибатели стопы.

Въ заключеніе приношу глубокую благодарность многоуважаемому профессору Владиміру Михайловичу Бехтереву за предложенную тему и непосредственное руководство при ея исполненіи. Всѣмъ товарищамъ по лабораторіи выражаю признательность за добрыя отношенія и помощь при моихъ работахъ.

Положенія.

1) При изученіи нервно-психической дѣятельности человѣка по методу сочетательныхъ рефлексовъ необходимо отдать предпочтеніе воспитанію рефлексовъ съ двигательной сферы, такъ какъ эта сфера представляетъ наиболѣе естественную область проявленія указанной дѣятельности.

2) Въ клинической нейропатологіи и психіатріи методъ сочетательныхъ рефлексовъ можетъ имѣть громадное значеніе для выясненія состоянія корковыхъ центровъ, состоянія центростремительныхъ и двигательныхъ проводниковъ, состоянія сочетательныхъ (ассоціонныхъ) связей въ корѣ и общаго состоянія дѣятельности центровъ—ихъ угнетенія или возбужденія.

3) Для выясненія фармакологіи нервныхъ ядовъ, а равно дѣйствія различныхъ лекарственныхъ веществъ и при томъ не только на животныхъ, но на человѣка, желательно было бы примѣнить методъ сочетательно-двигательныхъ рефлексовъ.

4) Въ интересахъ общественнаго развитія многочисленныхъ минеральныхъ водъ Россіи необходимо поставить болѣе основательно дѣло изученія и преподаванія русской бальнеологіи на медицинскихъ факультетахъ и обратить особенное вниманіе будущихъ врачей на наши минеральные источники; по естественному богатству и разнообразію своихъ цѣлебныхъ свойствъ они не только не уступаютъ заграничнымъ водамъ, но во многихъ отношеніяхъ и превосходятъ ихъ.

5) При изучении минеральных вод России необходимо обратить особенное внимание на Забайкальскую область—эту будущую мировую бальнеологическую станцию, где уже в настоящее время зарегистрировано до 160 минеральных источников, разнообразных по своим физическим свойствам и химическому составу и расположенных сравнительно на небольшом пространстве.

6) Ближайшее управление минеральными водами и организация санитарного и лечебного дела на курортах должны быть сосредоточены в руках специалистов врачей.

7) Наибольшие действительные и прочные результаты при лечении различных видов хронического катарра желудка и кишек дает применение углекисло-щелочных вод в холодном виде (от 8° до 12° с.).

Curriculum vitae.

Алексей Гаврилович Молотков, сын священника Курской губернии, родился в 1875 г. Среднее образование получил в Курской Духовной Семинарии. В 1896 г. поступил на медицинский факультет Томского Императорского Университета, который окончил в 1901 г. со степенью лекаря с отличием. В ноябре того же года, согласно избранию Медицинского Факультета, назначен ординатором Клиники нервных и душевных болезней на трехлетний срок.

Согласно Высочайше утвержденного договора с Горным Департаментом от 5 декабря 1905 г., Молотков взял в аренду Ямаровские минеральные воды Забайкальской области. В 1906 г. впервые организован им правильный розлив и экспорт минеральных вод в качестве столового и лечебного напитка под именем «Натуральная углекисло-содистая вода Ямаровка». В 1909 г. экспорт минеральных вод доведен до 400.000 бутылок. В 1908 г. по настоянию арендатора вод Горным Департаментом произведены единственные в Сибири капитальные работы по закреплению и окончательному устройству минерального источника.

28 ноября 1909 г., согласно избранию Совета С.-Петербургского Женского Медицинского Института, назначен на должность сверхштатного лаборанта Института при кафедре душевных и нервных болезней.

Теоретическая и практическая испытаны на степень доктора медицины сдал в течение 1904—1905 г.г.

