

*Джон Б. Уотсон*

*Психология как наука  
о поведении*

Предисловие, комментарии ст.  
препод, каф. психологии СГУ А.А.Карелина

Художник Ю. Д.Федичкин

**Основные направления психологии в классических трудах. Бихевиоризм.** Э.Торндайк. Принципы обучения, основанные на психологии. Джон Б. Уотсон. Психология как наука о поведении. - М.: ООО "Издательство АСТ-ЛТД", 1998. - 704 с. - (Классики зарубежной психологии).

ISBN 5-15-000894-X (АСТ)

Бихевиоризм, определивший облик американской психологии в XX столетии, радикально преобразовал всю систему представлений о психике. Кредо бихевиоризма выражала формула, согласно которой предметом психологии является поведение, а не сознание. Одним из пионеров бихевиористского движения был Эдвар Торндайк (1874-1949), теоретическим же лидером направления стал Джон Браадус Уотсон (1878-1958), стремившийся превратить психологию в науку, способную контролировать и предсказывать поведение.

В данный том вошли основные работы этих двух виднейших представителей бихевиоризма, содержащие основные положения их научных концепций.

© Составление, подготовка текста  
Издательство "Научная книга", 1998 © Предисловие,  
комментарии А.А.Карелин, 1998 © Оформление. ООО  
"Издательство АСТ-ЛТД", 1998

## ВСТУПИТЕЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Начало XX века ознаменовалось возникновением в Америке нового направления психологии — бихевиоризма. Бихевиоризм выдвинул в качестве предмета исследования научной психологии различные формы поведения, которые понимались как совокупность реакций организма на стимулы внешней среды. Отрицая субстанциональное понимание психики как особого, замкнутого в себе мира переживаний, бихевиористы выступили против интроспективного метода исследования. Этот метод отчетливо обнаружил свою несостоятельность особенно в решении проблем мышления и мотивации. Кроме того, к началу XX века опытным путем было доказано существование не осознаваемых человеком, а следовательно, недоступных интроспекции психических процессов. Отказавшись от понятий психики и сознания, бихевиоризм вместо понятия внутреннего опыта стал говорить об индивидуально приобретенном опыте поведения. В этом недифференцированном понятии поведенческого опыта растворились все другие понятия психических функций.

Бихевиоризм возник в условиях быстрого развития промышленного производства, в связи с чем остро встал вопрос об использовании достижений психологии на практике. Возникла потребность в объективных знаниях о поведении человека, особенностях его реакций на те или иные стимулы, границах индивидуальных возможностей субъекта деятельности. В общественном сознании укрепилась мысль о необходимости научной, психологически оправданной организации трудового процесса.

Философской основой бихевиоризма явились позитивизм и прагматизм. Позитивизм, выступив против теологических и метафизических теорий, предложил отбросить понятие сущности вещей и сосредоточиться на исследовании явлений. Критикуя

интроспективный метод, О. Конт противопоставлял ему метод наблюдения вне себя. Основатель бихевиоризма Д.Б. Уотсон, выступая с позиций позитивизма, в статье "Психология с точки зрения бихевиориста" утверждал, что предметом психологии могут быть лишь прямо наблюдаемые явления, такие как различные реакции человека и животных.

Философия прагматизма опирается на понятия деятельности или практики. Деятельность рассматривается с точки зрения приспособления человека к условиям окружающей среды с целью достижения успеха. Все психические процессы, в том числе и мышление, рассматривались как способы приспособления к действительности. Поведенческая психология, вслед за прагматизмом, проповедует антиинтеллектуализм, сводя все к биологической функции приспособления.

Основатель бихевиоризма Д. Б. Уотсон опирался на естественнонаучные исследования поведения животных. В 1903 г. в Чикагском университете он защитил докторскую диссертацию, посвященную исследованию связей между развитием центральной нервной системы и развитием поведения белых крыс. Особенно важными Д.Б. Уотсон считал эксперименты Э. Торндайка, которые он продолжил совместно с Р. Иерксом.

В 1898 г. Э. Торндайк изучал реакции животных при выполнении экспериментальных заданий. Он использовал различные лабиринты, проблемные клетки, аппараты для исследования способности различения и другие способы. В результате Э. Торндайк пришел к выводу, что решение такого рода проблем достигается методом проб и ошибок, истолкованным как "слепой" отбор произведенных наугад движений. Этот вывод был распространен на процесс учения человека. Качественное отличие поведения человека от животных отрицалось, различие рассматривалось только с точки зрения степени сложности.

В 1913 г. вышла программная статья Д.Б. Уотсона "Психология с точки зрения бихевиориста". В ней он сформулировал основные задачи бихевиоризма, обозначил предмет исследования и выделил методы, которые может применять ученый.

Под поведением в бихевиоризме понимаются любые поступки и слова, как приобретенные в процессе жизни, так и то, что дано от рождения, Д.Б. Уотсон считает, что все, интересующее науку в области изучения человека, может быть описано с помощью схемы "стимул — реакция". Под стимулом понимается не только отдельный раздражитель, но стимулом может быть и ситуация в целом. Фактически все, что может воздействовать на индивида и вызывать реакцию рассматривается в качестве стиму-

ла. Реакция представляет собой совокупность изменений гладкой и поперечно-полосатой мускулатуры и, кроме того, изменение в деятельности желез, которое следует в ответ на раздражитель. Это определение реакции одновременно и очень широко, и очень узко. Узко, так как из анализа исключаются ненаблюдаемые физиологические механизмы и психические феномены.

Д.Б. Уотсон достаточно точно определил основные цели исследования в рамках психологии поведения. "Основная задача бихевиоризма заключается в накоплении наблюдений над поведением человека с таким расчетом, чтобы в каждом данном случае при данном стимуле (или лучше сказать — ситуации) бихевиорист мог сказать наперед, какая будет реакция, или — если дана реакция — какой ситуацией данная реакция вызвана"

Настоящее издание включает книгу Э.Торндайка "Принципы обучения, основанные на психологии" и книгу Дж.Б. Уотсона "Психология как наука о поведении". В работе Э.Торндайка развернуто представлены взгляды автора на особенности подхода к изучению психики и его понимание процесса обучения. Целый ряд идей и мыслей Э. Торндайка были восприняты Д.Б. Уотсоном, и легли в основу бихевиоризма. Классическим изложением этого направления психологии и является включенная в данный том работа Д.Б. Уотсона.

*А.А.Карелин*

**ДЖОН Б. УОТСОН**

**ПСИХОЛОГИЯ**

**КАК НАУКА О ПОВЕДЕНИИ**

▪  
▪

Перевод с английского

## ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ

Начиная с 1919 г. — момента появления первого издания настоящего труда — психология поведения (behaviorism) пережила бурный период. До сих пор еще не решено — стать ли ей доминирующей системой психологии или оставаться просто методологическим подходом. Резко выраженная реакция, как положительная, так и отрицательная, вызванная психологией поведения в кругах психологов, ясно указывает на беспокойное состояние умов. Психологи не успокоятся и не станут приниматься за другие дела до тех пор, пока метод проб и ошибок не приведет их к удовлетворительной формулировке.

Большинство молодых психологов понимает, что какие-то формулировки, вроде тех, которые дает психология поведения, представляют собой единственный путь, ведущий к науке, функциональная психология<sup>1</sup> здесь помочь не может. Она умерла от своей собственной половинчатости еще до того, как родилась психология поведения. Фрейдизм не поможет. В тех случаях, когда он пытается дать нечто большее, чем простое техническое средство, он представляет собою эмоциональную защиту героя. Он никогда не будет в состоянии служить опорой для истинно научной формулировки. Поэтому психологию поведения следует рассматривать как необработанную глину, оформлением которой должны заняться все, — в противном случае приходится довольствоваться тем деистическим идиолом, который был создан структурной психологией<sup>2</sup>, которому она поклоняется.

Та форма психологии поведения, которую принимал автор, в настоящее время подвергается обратной метаморфозе в руках тех, кто, оставаясь по существу представителем структурной психологии, внешне примыкает к психологии поведения; а так как последняя стала "уважаемой", то к ней спешат примкнуть и та-

кие лица, которые в действительности слишком мало знакомы с ее положениями. Такая половинчатая психология поведения и подобные половинчатые психологи поведения неизбежно приносят вред всему направлению, ибо если положения не будут сохранять свою ясность, то рамки психологии будут искажены, затемнены, и она потеряет свое истинное значение. Подобная участь и постигла функциональную психологию. Если психологии поведения предстоит будущность (даже в качестве определенного метода), то она должна полностью порвать с понятием сознания. Это вполне осуществимо, ибо метафизические предпосылки психологии поведения отличны от таковых структурной психологии.

Психология поведения зиждется на естествознании, структурная же психология — на грубом дуализме, зачатки которого кроются еще в теологическом мистицизме. Блестящий анализ тех споров, которые происходят в психологии поведения, данный профессором Лэшли (Psychological Review, июль 1923 г.), ясно показывает, что те исследователи, которые не в состоянии отказаться от "сознания" со всеми его осложнениями, должны искать лучшего применения своим силам в какой-нибудь иной области.

Поскольку в настоящее время разбирается вопрос о происхождении психологии поведения, автор считает уместным обмолвиться здесь словом и о своем отношении к этому новому направлению в психологии. Исследования автора в области психологии животных, начатые впервые под влиянием работы Ллойд-Моргана, а затем Торндайка, привели его в 1903 г. к установлению соответствующей формулировки. Однако, последняя была встречена недружелюбно. Было высказано мнение, что подобная формулировка приложима к животным, но не к человеку. Первое публичное выступление автора имело место в 1908 г. в виде лекции, прочитанной перед Отделением Психологии университета в Йеле. И здесь он не нашел сочувствия. Новое направление было названо описательной психологией; при этом было высказано убеждение, что психология никогда не удовлетворится таким направлением, которое не в состоянии "объяснить"! Но каким образом параллелистическая психология может давать объяснения, — это не было выявлено.

Автор не предпринимал дальнейших попыток, пока осенью 1912 г. ему не было предложено прочесть ряд публичных лекций в Колумбийском университете. Статья, опубликованная в Psychological Review в марте 1913 г., "Психология с точки зрения психолога поведения" ("Psychology from the Standpoint of a

Behaviorist"), содержала часть этих лекций. Под влиянием последних автору показалось заманчивым покончить с образами и аффектами, что он и попытался сделать в докладе, прочитанном в психологическом семинарии Колумбийского университета в апреле 1913 г. Статья "Образы и аффекты в психологии поведения" ("Images and Affection in Behavior") дает сводку его работ.

Следующая систематическая попытка дать определенную формулировку была сделана в предыдущем издании этой книги, вышедшей в 1919 г.

Глава о мышлении послужила предметом обсуждения на Британском интернациональном конгрессе философии и психологии, состоявшемся в Кэмбридже в 1920 г. В своей статье "Есть ли мышление просто действие речевого механизма" ("Is Thinking merely the Action of Language Mechanism"), опубликованной в 1920 г. в октябрьском номере British Journal of Psychology, автор пытается дать более ясное выражение своих взглядов, чем это он сделал в первом издании своей книги в 1919 г. Единственная попытка автора дать общий очерк программы генетического исследования, которое удовлетворило бы как метод психологию поведения, которая опубликована в Scientific Monthly в декабре 1921 г. в сотрудничестве с Розалией Рэйнер-Уотсон). Статья носит название "Исследование психологии младенцев" ("Studies in Infant Psychology").

Несмотря на то, что профессор Данлэп не может быть обвинен в том, что он сочувствует психологии поведения в целом, тем не менее, его исследование "образа" (разрушающее "вызванные центрально ощущения") послужило первым толчком для появления статьи автора "Образы и аффекты в психологии поведения".

*Мальба, Лонг-Айленд, Нью-Йорк, 1  
января, 1924 г.*

## ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ

Цивилизованные нации быстро становятся обитателями городов. С повышением концентрации жилищ связаны изменения наших навыков и обычаев. Жизнь усложняется. Напряжение взаимного приспособления возрастает ежедневно. Мы хотим напомнить тот факт, что, хотя химия и физика, или, вернее, их промышленные приложения, снабжают нас светом, теплом, телефонами и тысячами других видов необходимой роскоши и дают нам побуждение к совместной жизни, они все же беспомощны, когда их призывают научить нас, как устроить мудрую и счастливую совместную жизнь.

Наши школы и колледжи, построенные сообразно с нуждами прошлого поколения, выпускают нас плохо подготовленными к разрешению задач, возникающих при жизни сложными группами. Мы выносим оттуда только скудные сведения о самих себе и еще меньше подготовки для понимания поведения других.

Для того, чтобы когда-либо научиться жить совместно в тесном взаимоотношении, требуемом современной общественной и промышленной жизнью, нам придется на время оставить позади наш интерес к химии и физике и даже наш интерес к физиологии и медицине и углубиться в изучение современной психологии.

К счастью, психология подготовлена к тому, чтобы прийти нам на помощь. Последние десять лет были свидетелями развития новых точек зрения в психологии — точек зрения, выросших отчасти для того, чтобы пойти навстречу нашим постоянно меняющимся общественным нуждам, и отчасти потому, что самое существование этих нужд сделало возможной новую точку зрения. Для этой цели психологии пришлось сначала порвать пути, которыми окружили ее философия и академическая традиция, и

найти мужество искать свои факты в обыденной жизни человеческих существ.

Одна из наиболее современных и практичных среди этих новых точек зрения в психологии это та, которая принадлежит сторонникам психологии поведения (behaviorists). Настоящий труд представляет собою первую попытку дать систематическое изложение этого направления. Психология поведения, или наука о поведении (behaviorism), как ее иногда называют, утверждает, что наиболее плодотворная отправная точка для психологии, это изучение не самого себя, а поведения своего соседа, другими словами, она предполагает, что изучающему следовало бы держаться того взгляда, что самый интересный и полезный метод, это изучение поведения других человеческих существ, а также и мотивов, их направляющих. Только таким путем мы можем надеяться, что когда-нибудь сумеем объяснить и наше собственное поведение. Кто хотя бы сколько-нибудь знаком с психологией, бывшей в ходу лишь несколько лет тому назад, сумеет понять, что такой метод выворачивает наизнанку методы изучения, введенные в науку Вундтом (Wundt) и Уильямом Джемсом (William James), и нашедшие многочисленных приверженцев среди самых выдающихся наших психологов.

Психологов этой старой школы называют интроспекционистами. Они придерживаются того взгляда, что отправной точкой в психологии является изучение своего собственного ума. При этом предполагается, что вы от времени до времени как бы останавливаете свою обычную ежедневную деятельность и анализируете сопровождающие ее "состояния ума" в терминах наличных "ощущений", "картин" и "аффективных тонов". Предполагается, например, что вы останавливаете сильную эмоцию в ее течении, описываете локализацию "ощущений" и определяете, какие присутствуют "картины" и является ли все переживание "удовольствием" или "болью" и т. д.

Такой образ действия в психологии привел к отрицательным результатам как с точки зрения сохранения личного интереса к этому предмету, так и для прогресса психологии как науки. Трудность производить подобного рода наблюдения над самим собой заставила индивида почти сейчас же потерять надежду когда-либо понять и самого себя и кого-либо еще. Исторически этот метод вызвал ряд лабораторных исследований, большей частью лишенных человеческого интереса, и серию учебников, которые может одолеть только философ.

Обыкновенный человек, изучающий психологию, может приветствовать современную точку зрения науки о поведении. Ему

предлагают исследовать вещи объективно. Его обыденная жизнь научила его так поступать. Следовательно, подходя к науке о поведении, он не чувствует перемены метода или какого-либо изменения предмета. Ему не приходится сталкиваться с определениями "сознания", "ощущения" или "образа" и "восприятия" и т. п., напротив, он имеет дело с определенными конкретными задачами, которые он в состоянии разрешить, наблюдая поведение других. Выраженное в конкретной форме основное положение науки о поведении сводится к следующему: если бы все факты были в его руках, то психолог поведения после наблюдения над индивидом, выполняющим какое-либо действие, был бы в состоянии сказать, каково то положение, которое вызвало его действие (предсказание); там, где организованное общество предписывает индивиду или группе поступать определенным, особым образом, психолог поведения мог бы так устроить положение или стимул, чтобы последовал определенный поступок (управление). Другими словами, психология как наука о поведении занимается предсказанием и управлением действиями человека, а не анализом его "сознания"<sup>3</sup>.

Читателю, не обладающему технической подготовкой, мы советуем при первом чтении пропустить главы IV и V. Последние посвящены преимущественно нервной системе, мускулами железам. Их пропуск никоим образом не помешает пониманию точки зрения психолога поведения.

Дж. Б. У.

### ПРИЗНАТЕЛЬНОСТЬ

Я весьма обязан д-ру Адольфу Мейеру (Meyer) и всему штату Психиатрической Клиники Фиппс, перед которыми рукопись прочитывалась по мере ее составления. В многочисленных случаях, в результате любезной критики, которой я обязан этой аудитории, текст исправлялся к лучшему. Капитан Джонсон (Jonson), д-р Лэшли (Lashley), д-р Ульрих (Ulrich) и д-р Льюис (Lewis) великодушно пожертвовали своим временем для прочтения рукописи и корректуры. Каждый давал полезные советы. Я в большом долгу также перед профессором Бределем (Max. Broedel) из отдела искусств Медицинской Школы Джонс Гопкинс и двумя его ассистентами, мисс Микин (Meakin) и мисс Моттер (Matter), которые под его руководством выполнили прекрасные рисунки нервной системы, после того как д-р Флоренс Сабин (Florence Salin) любезно приготовил препараты. Мисс Микин сделала также рисунки гортани, после того как д-р Уоррен Льюис (Warren Lewis) предоставил в наше распоряжение соответствующий материал. Д-р Берка (Samuel M. Burka) оказал мне большую помощь при изготовлении таблиц и фотографий младенцев.

В 1917 году, по представлении д-ра Кеттеля (Cattell), сумма в сто долларов была ассигнована Комитетом Помощи Исследованиям Американской Ассоциации для поощрения наук за мои труды по изучению развития инстинктов и рефлексов у ребенка. Расходы на генетическую работу, приведенную в тексте, были частично оплачены из вышеуказанного вспомоществования. За эту помощь выражаю здесь почтительную признательность.

Наконец, я широко заимствовал у многих авторов. В тех местах, где приводится материал часто цитируемый, я не делал ссылок на авторов, там же, где дело касается исследований, я обычно в скобках указывал фамилию автора без дальнейших ссылок. Изучающий, жаждущий дальнейшей работы, должен как можно раньше начать тренироваться в пользовании Psychological Index (Психологическим Указателем).

**Средневековые традиции не позволили психологии стать наукой.** До последнего времени психология находилась под столь могущественным влиянием традиционной религии и философии (этих столпов средневековья), что она никак не могла освободиться от их господства и сделаться естественной наукой. Химия и физика давно эмансипировались. Зоология и физиология в настоящее время находятся в процессе освобождения. Показателем тех затруднений, которые эти науки встречают на своем пути, служат до сих пор не прекращающиеся нападки на доктрину эволюции.

За последние шестьдесят лет была сделана попытка создать экспериментальную науку из психологии. При этом высказывалось смелое предположение, что психология, созданная таким путем, станет наукой без души, т. е. естественной наукой. Однако, не смотря на существование многочисленных лабораторий как в Америке, так и в других странах, вышеуказанное предположение долгое время не находило себе подтверждения.

**Предмет психологии не объективен.** Причиной этого обстоятельства послужила, главным образом, узость в определении предмета исследования, равно как и в выборе метода. Психология ограничила свой предмет одними лишь так называемыми "состояниями сознания" — анализом их и синтезом. "Состояния сознания", подобно так называемым явлениям спиритизма, не носят объективно доказуемого характера, а потому они никогда не смогут стать предметом истинно научного исследования<sup>4</sup>.

Во всех других областях науки подлежащие наблюдению факты объективны, доказуемы и могут быть воспроизведены и проверены каждым опытным исследователем. Физиолог, например, может заметить усиление дыхания, наступающее у животного в известных условиях; физиолог-химик может установить, что ускорение дыхания наступает вследствие наличия в крови



известных химических веществ; физиолог-химик после соответствующего исследования может определить состав этого вещества, его вес, структуру. Другими словами, научные данные (проверенное наблюдение) являются всеобщим достоянием, и методы научного исследования, как бы сильно они ни различались по виду, в принципе одни и те же. Однако в области истинных естественных наук существует разделение труда и потребностей. Поясним это на примере. Тироксин (гормон щитовидной железы), с одной стороны, является предметом исследования зоофизиологов, с другой стороны — медиков, специалистов по glandулярным заболеваниям, и, наконец, — физиков-химиков. Психология же, как наука о "сознании", лишена подобной общности своих данных<sup>5</sup>. Она не может делить их с другими науками, точно также и другие науки не могут ими воспользоваться. Психолог А не может поделиться своими данными не только с физиком А, но и со своим же коллегой, психологом В. Даже если бы эти данные существовали, то они являлись бы изолированными, необычными "психическими" курьезами\*.

Интроспективный метод — серьезное препятствие для развития психологии. "Интроспекция", как основной метод психологии, служила другим весьма важным препятствием для ее развития. Этот интроспективный метод — созерцание того, что происходит в собственном "я" исследователя — являлся главным методом анализирующих психологов. Считалось необходимым для начинающего потратить несколько лет обучения в психологической лаборатории в наблюдениях над калейдоскопической сменой состояний сознания, наступающих в каждый данный момент, и лишь после этого интроспекция приобретала его научный характер. При этом предполагалось, что подобная тренировка в значительной мере повышает способность схватывать и анализировать свои собственные состояния сознания. Другими словами, интроспективист утверждает, что таким путем ему удастся свести сложные состояния ко все более и более простым, пока он, наконец, не достигнет элементарных, неразложимых далее состояний, которые называются ощущениями и чувствами.

До сих пор психологи не были в состоянии дать ничего кроме анализа — и притом лишь своих только прошлых состояний.

Синтез, этот *sine qua* поп метод современной науки, считался неосуществимым в психологии. Все, что интроспективной пси-

---

\* С точки зрения психолога поведения не существует никаких выражений "психических существований" или "психических процессов" какого бы то ни было рода.

хологии удалось сделать, это выставить утверждение, что психические состояния образуются из нескольких тысяч элементарных единиц; существуют, например, тысячи единиц ощущений — красный цвет, зеленый цвет, холод, тепло и т. п., а также их следы, называемые образами, и элементарные единицы чувств — удовольствие и неудовольствие (число последних, пожалуй, можно было бы довести до шести, если бы мы включили сюда напряжение и расслабление, а также возбуждение и покой).

Однако истинность или ошибочность вышеуказанного утверждения несущественны, так как ни одно человеческое существо не в состоянии произвести интроспективное наблюдение ни над кем другим кроме самого себя. Существует ли десять элементарных ощущений, или их сотня тысяч (если вообще допустить их существование), существует ли только два аффективных тона или пятьдесят, — все это не имеет ровно никакого значения для той совокупности мировых знаний, которую мы называем наукой.

**Интроспективная психология более не нужна.** Психология, основанная Вундтом (Wundt), не сумела, таким образом, возвыситься до степени науки и потерпела еще более ужасный крах в своей попытке сделать какой бы то ни было научный вклад в ту область науки, которая изучает природу человека; она не создала ничего, что могло бы облегчить понимание того или иного поведения человека или что дало бы возможность видоизменять это поведение<sup>6</sup>.

**Психология нуждается в пересмотре своих предпосылок.** Одной из причин, по которой психология, направляемая Вундтом, вступила на этот ложный путь, было то, что она не решалась расстаться со своим прошлым. Она пыталась, с одной стороны, сохранить свои традиции, с другой — подвигаться вперед в своем развитии как наука. До того, как в астрономии стал возможен какой бы то ни было прогресс, необходимо было расстаться с астрологией; неврология должна была отрешиться от френологии, химия — от алхимии. Однако общественные науки, психология, социология, политика и экономика, не желают расстаться со своими "знахарями". По мнению многих современных ученых, психология для того, чтобы только продлить свое существование, не говоря уже о том, чтобы стать истинной естественной наукой, должна отказаться от субъективного предмета исследования, от интроспективного метода и от принятой сейчас терминологии. Сознание с его структурными единицами, элементарные ощущения (и их следы — образы), чувственные тоны и их процессы, внимание, восприятие, представление — все это

одни лишь неопределенные выражения. Какова бы ни была научная ценность бесчисленных томов, написанных в терминах сознания, она может быть гораздо лучше определена и выражена только тогда, когда психологические проблемы, давшие толчок этим исследованиям, будут разрешены путем истинно объективных научных методов.

Психология поведения — естественно-научный **подход к психологии**. Допуская правильность вышеизложенных аргументов против господствующих в психологии предпосылок психология поведения, впервые заявившая о себе в 1912 г., попыталась взять новый ясный курс и порвать окончательно как с ходовыми теориями, так и с традиционными представлениями и терминологией. Для сторонника психологии поведения психология это тот отдел естествознания, который исследует человеческое поведение — поступки и слова людей — как заученные, так и незаученные. Это учение о деятельности человеческих существ, начинающейся даже еще до рождения и кончающейся смертью.

Каждое человеческое существо проявляет некоторую деятельность в продолжение своей жизни. Последняя начинается с момента начала эмбрионального развития и длится без перерыва до самой смерти. Человеческая деятельность в течение этого периода обнаруживает как подъемы, так и понижения. Во время сна, коматозного состояния, паралича эта деятельность кажется сведенной до абсолютного минимума как в смысле своего объема, так и по самому своему качеству. Величина и характер активности варьируют от младенчества к детству, отрочеству, зрелому возрасту и старости.

**Непрерывная организация и реорганизация поведения.** В течение первых лет жизни человека мы встречаем некоторые, сравнительно немногие, высоко организованные незаученные акты ("инстинкты"). Мы находим многочисленную группу слабо связанных рефлексов, заключающихся в ударных движениях рук и ног, в изгибании всего тела и в движениях голосовых связок. Два-три года спустя мы находим, что некоторые из этих незаученных актов остались неизменными, тогда как другие модифицировались или вовсе исчезли. Мы замечаем некоторый прогресс также и в координации или сочетании отдельных слабо связанных друг с другом актов в нечто единое, что мы называем "выучками" или навыками. Теперь индивид реагирует четко и связанно руками, ногами, туловищем на целый ряд ситуаций. Он четко реагирует путем отдельных слов или целых словесных групп на многие словесные ситуации.

Исследуя его несколько позже, мы замечаем, что он приоб-

рел еще более сложную систему навыков, резко отличающихся от тех, которые он обнаруживал ко времени предшествующего наблюдения. Он умеет сам одеваться, говорит условным языком, развил в себе социальные навыки, ходит в школу, читает, пишет.

Если исследовать его в зрелом возрасте, то сложность организации его навыков покажется нам невероятно большой и не поддающейся никакому измерению. Он выполняет целый ряд актов, требующих сноровки, развил в себе сложную систему речевой деятельности, женился, обзавелся семьей, интересуется политикой, школой и т. п.

**Психология поведения пытается найти принципы, лежащие в основе изменений поведения.** — Психология поведения пытается путем систематических наблюдений и экспериментов дать формулировку тех обобщений, законов и принципов, которые лежат в основе поведения человека. Когда человеческое существо совершает ряд актов — производит движение руками, ногами или напрягает свои голосовые связки — то непременно должна существовать группа предшествующих факторов, являющихся "причиной" акта. Удобным обозначением этой последней группы можно считать термин "ситуация" или "стимул". Если поставить индивидуума лицом к лицу с какой-нибудь ситуацией — будь то огонь, угрожающее животное, человеческое существо или перемена судьбы — он будет обнаруживать какую-нибудь деятельность, даже если и не сдвинется с места или если упадет в обморок. Таким образом, психология сталкивается непосредственно с двумя проблемами: 1) определить вероятные причинные ситуации, или стимулы, давшие начало реакции, и 2) по данной ситуации предсказывать вероятную реакцию.

#### **1 . По наблюдаемой реакции определить вероятную ситуацию.**

— Первая проблема требует изучения человека в действии от момента его рождения до самой смерти с тем, чтобы психолог поведения, наблюдая поведение человека, сумел бы с достаточной достоверностью определить ситуацию или стимул, вызвавший акт, другими словами, мог бы дать научное определение стимула.

Возьмем обыденный пример. Сосед наблюдает своего друга. Он видит, как тот выходит из дому в 7.54 утра, как раз вовремя, чтобы поспеть на поезд к 8.15. Пройдя некоторое расстояние, он останавливается, шарит в карманах и вдруг бежит обратно по направлению к дому. Сосед говорит: "Ах, Джордж снова забыл захватить из дому проездной билет. Это всегда с ним случается". Наблюдатель устанавливает стимул или ситуацию, вызвавшую

акт, отчасти пользуясь настоящим поведением своего друга, отчасти руководствуясь данными из прошлого поведения того же друга. Этот пример настолько тривиален, что похож на пародию, если приводить его как иллюстрацию научного практического метода. И все же подобного рода проблемы, только требующие для правильного решения больших знаний, постоянно представляются психологам. — Почему люди отправляются на войну? Почему некоторые люди отрицают эволюцию? Почему Джордж Смит покинул свою жену? Почему служащие оставляют меня после одного-двух месяцев службы? Почему Генри До живет бедно несмотря на то, что он силен и обладает большой технической сноровкой? Почему демократическая нация столь часто избирает ничтожество в президенты? Всякое подобного рода поведение имеет за собой целый ряд определенных "причин", не в меньшей мере, чем извержение вулкана, разрушающее сотню городов. Эта сторона психологии изучалась и подвергалась многочисленным исследованиям со стороны социологов, экономистов, журналистов и т. п., которые ориентировались в этих проблемах лишь ощупью. Указанные исследователи считают себя в праве (не в меньшей мере, если не в большей, конечно, чем современные психологи) писать об этой стороне поведения. К несчастью результаты этих попыток очень редко представляли что-нибудь действительно ценное. Объяснения даются в рамках некоторых сторон основной природы человека, относительно которых у нас нет почти никаких данных. Для того, чтобы дать правильный цвет, нам необходимы определенные, доступные воспроизведению данные касающиеся незаученного поведения человека; необходимы сведения о том, чему данный субъект обучался, какие традиционные факторы оказывают влияние на его группу, каким социальным обычаям он следует в настоящее время, какое влияние оказали на его развитие школа и церковь. Для того, чтобы дать точный ответ на любое "почему", заданное по отношению к той или иной человеческой деятельности, необходимо изучить человека аналогично тому, как химик изучает новые органические соединения. Психологически человек все еще является реагирующим комком непроанализированной протоплазмы.

**2. По данной ситуации предсказать вероятную реакцию.** — Другой не менее важной задачей психологии является экспериментальное изучение поведения человека от раннего детства до глубокой старости, которое дало бы возможность по данному стимулу или ситуации предсказывать вероятную ответную реакцию.

В области социальных отношений мы часто сталкиваемся с практическими проблемами подобного рода. Россия в настоящее

время управляется советами, которые явились непосредственно вслед за падением монархического правительства, после нескольких сотен лет господства самодержавия. Какие изменения в поведении индивидов, населяющих Россию, принесет эта ситуация? Какое влияние окажут на индивидуумов недавно введенные в Норвегии и Швеции законы о разводе, предоставляющие гораздо больше свободы, чем прежде \*)?

Со стороны отдельных индивидов точно также часто возникают вопросы. Если у А есть жена, которая постоянно хворает, — что будет, если она умрет внезапно — внесет ли это дезорганизацию в его жизнь? Как скажется неожиданное богатство на В? Индивид плохо справляется со своей работой. Как отразилось бы на его поведении, если бы его заставили работать усерднее? Исправился ли бы он, или же качество его работы понизилось бы еще больше?

Тысячи подобных вопросов возникают не только у психологов, но и у всех вообще людей. Человеческая жизнь идет вперед. Необходимо сделать некоторые предсказания насчет результатов известных ситуаций. Однако до тех пор, пока психология не станет наукой и не соберет целый ряд данных, характеризующих поведение, которое является в результате экспериментально вызванных ситуаций, до тех пор предсказания того поведения, которое возникает в результате ситуаций повседневной жизни, будут носить тот же характер нащупывания в темноте, который свойственен им со времени появления человечества.

**Управление человеческим поведением.** Каждый ученый знает, что его успехи в своей области определяются тем, насколько он в состоянии приложить результаты своего исследования к управлению подопытным материалом, например, к регулированию приливов, защите от молнии при помощи громоотводов, экспериментальному воспроизведению молнии и дождя, рассеянию тумана.

Точно также и психолог, избравший предметом своего исследования человеческое поведение, понимает, что успех его исследования определяется тем, в какой мере он в состоянии уп-

---

\*) Устанавливая весьма важные социальные ситуации, думает ли кто о необходимости прибегнуть к совету эксперта в человеческом поведении? Ни один город, ни одно учреждение не решится построить плотину у большой реки, не посоветовавшись заранее со специалистом в агрокультуре, лесоводстве и т. д., который сумеет предсказать вероятный эффект на почву и растительность местности, окружающей плотину. Ведь таким путем можно избежать лишней траты денег, судебных процессов! В тех же случаях, когда допускаются ошибки в области социальных отношений, последние влекут за собой всего лишь человеческие жертвы и несчастья.

рвать этим поведением. Какие возможности заложены в репертуаре актов, приобретенном индивидуумом в результате общего школьного обучения: может ли он развиваться в художника, певца, администратора? Можно ли сделать из него превосходного игрока в гольф? Если так, то какие необходимо предпринять шаги, как технически нужно провести обучение, чтобы быстро установились необходимые навыки, которые должны закрепиться в нем навсегда?

Но вот наш индивидуум полон страхов, необычайно застенчив, стыдлив, заикается. Можем ли мы изменить его поведение? Если да, то как это выполнить технически? С другой стороны, можем ли мы вселить здоровый страх в ребенка, который бесстрашно играет со змеями, хватая каждую собаку, которую он видит, и подбирает чужих котиков?

Такого рода задание требует не только умения устанавливать ситуацию по ответной реакции или предсказывать возможную реакцию, исходя из данной ситуации; оно требует большего, а именно — умения экспериментально управлять стимулом и создавать ответную реакцию; стимул должен быть прибавлен или вычтен, чтобы наступила соответствующая реакция; если же требуемая, или ожидаемая реакция не входит в репертуар действий данного индивидуума, то она должна быть в нем установлена, если только в нем содержится годный сырой материал<sup>7</sup>.

Итак здесь мы находим истинное и законное поле для экспериментального изучения человеческого материала. Изучение должно носить экспериментальный, а часто и лабораторный характер. До тех пор, пока в нашем распоряжении не будет достаточных данных, необходимых для управления поведением человека в нежные годы его раннего детства, нам кажется прямо-таки опасным приступить к воспитанию ребенка. Старый довод, сводившийся к тому, что миллионы детей в течение минувших тысячелетий вполне успешно воспитывались своими родными, недавно потерял всю свою силу в свете получившего теперь общее признание факта, что большая часть человечества терпит неудачу в своей попытке удовлетворительного приспособления к обществу.

Сторонник психологии поведения считает, что только систематическое длительное генетическое изучение человеческих существ, начатое в раннем детстве и продолженное вплоть до перехода через отрочество, только такое изучение даст нам в руки экспериментальный контроль над человеческим поведением, который в такой мере необходим как для управления целым обществом, так и для личного благополучия. Потребность в такого рода

работе и возможное осуществление ее особенно ясно подчеркнуты в главах VI и VII, посвященных генетическому исследованию младенцев.

Эта короткая сводка наиболее общих сторон психологического исследования должна убедить нас в двух вещах. Во-первых, что каждый человеческий индивидуум нуждается в законах и даных психологии поведения для организации своей собственной повседневной жизни. Во-вторых, ввиду того, что общество, которое действовало до сих пор, основываясь на одних лишь средневековых традициях или, в лучшем случае, на слепом методе проб и ошибок, столь мало продвинулось вперед на пути к пониманию и к управлению явлениями человеческого поведения, необходимо сделать последнее предметом интенсивного научного исследования.

Настоящий труд ставит своей главной целью указать те методы, которые в данное время могут быть использованы для обстоятельного объективно-научного изучения человеческого поведения.

## НАУЧНЫЙ МЕТОД

**О предмете научной психологии.** Психология как наука ставит перед собой задачу разрешить сложные факторы, участвующие в развитии поведения человека от его детства до старости и найти законы для направления этого поведения. Для разрешения таких задач нам необходимо изучить простые и сложные обстоятельства, вызывающие действия человека; с какого времени своей жизни он может реагировать на различные простые и сложные чувственные стимулы; в каком возрасте он обычно приобретает различные инстинкты, и каковы те условия, которые их вызывают? Каков шаблон его инстинктивных действий, т. е. производит ли человеческое существо независимо от обучения какие-либо сложные действия инстинктивно, как это делают низшие животные? Если это так, каков полный запас инстинктов человека? Когда проявляется эмоциональная деятельность, какие положения ее вызывают и какие особые действия наблюдаются при эмоциональном поведении? Как рано можем мы наблюдать у детей образование навыков? Какие особые методы можем мы развить, чтобы быстро и прочно внедрить и сохранить телесные и разговорные навыки, требуемые обществом?

**Стимул и ответная реакция.** Это общее описание предмета психологии очень мало помогает нам при анализе частных задач, которые ставятся поступками и поведением. Для того, чтобы со-

ставить план экспериментального разрешения какой-либо проблемы в психологии, мы сначала должны ограничить ее самыми простыми рамками. Если мы просмотрим приведенный в предыдущем параграфе список задач, представляемых поведением человека, а также наши практические примеры, то увидим, что имеются общие факторы, проникающие через все виды действий человека. В каждом приспособлении всегда имеются как ответная реакция, или действие, так и стимул или ситуация, вызывающие ответ. Не углубляясь далее в факты, можно, по-видимому, сказать, что стимул всегда подготовлен средой, внешней по отношению к телу, или движениями собственных мускулов человека и выделениями его желез; наконец, что реакции всегда следуют непосредственно после появления и вмешательства стимула<sup>8</sup>. Это, на самом деле, допущения, но, по-видимому, это основные допущения для психологии. Прежде чем мы, в конце концов, примем или отвергнем их, мы должны будем изучить природу как стимула или ситуации, так и ответной реакции. Если мы предварительно примем их, то мы можем сказать, что целью психологического изучения является установление таких данных и законов, чтобы при данном стимуле психология могла предсказать, какова будет реакция, или, с другой стороны, если дана ответная реакция, она могла бы определить природу действующего стимула.

**Применение термина "стимул".** Термин "стимул" мы применяем в психологии также, как он применяется в физиологии. Только в психологии область применения этого термина приходится несколько расширить. Когда мы в психологической лаборатории имеем дело со сравнительно простыми факторами, вроде действия световых волн различной длины, действия звуковых волн и т. д., и пытаемся выделить их влияние на приспособления человека, то мы говорим о стимулах. С другой стороны, когда факторы, ведущие к реакциям, более сложны, как, например, в общественной жизни, мы говорим о ситуациях. Ситуацию, несомненно, в конечном анализе можно разложить на сложную группу стимулов<sup>9</sup>. В качестве примеров для стимулов мы могли бы назвать: лучи света различной длины волны; звуковые волны различной амплитуды, длины, фазы и их сочетание; газообразные частицы столь малого диаметра, что они воздействуют на оболочку носа; растворы, содержащие частицы вещества такого размера, что приводят в действие вкусовые сосочки; твердые предметы, действующие на кожу и слизистую оболочку; излучающие стимулы, вызывающие температурную реакцию; вредящие стимулы, как порезы, уколы и вообще повреждения тканей. Нако-

нец, движения мускулов и деятельность самих желез служат стимулами путем воздействия на приводящие нервные окончания в мышцах.

Здесь необходимо подчеркнуть, что только в самых редких экспериментальных условиях мы можем стимулировать организм одним единственным стимулом. Жизнь представляет стимулы в смешанных сочетаниях. Когда вы пишете, на вас воздействует сложная система: пот струится с вашего лба, перо стремится выскользнуть из ваших пальцев; слова, которые вы пишете, устанавливаются в фокусе вашей сетчатки; стул доставляет стимуляции и, наконец, уличные шумы все время действуют на вашу барабанную перепонку. Но гораздо важнее, и это могло бы быть обнаружено при помощи чувствительных инструментов, что хотя вы вслух не говорите, но ваш голосовой механизм — мускулы языка, глотки и гортани — находятся в постоянном движении, двигаясь привычным образом. Тот факт, что вы находитесь в аудитории, смотрите на своего инструктора и окружены своими сотоварищами, является другим весьма значительным элементом. Итак мы видим, что мир стимуляций чрезвычайно сложен. Удобно говорить об общей массе стимулирующих факторов, вызывающих действия человека, как о каком-то целом, как о ситуации. Ситуации могут быть самого простого рода или же высокой сложности. Наконец, здесь следует отметить, что существует много видов физической энергии, не действующих непосредственно на наши органы чувств. В качестве примеров мы можем привести факты, что световые волны более длинные, чем 760 (2 ню), или более короткие, чем 397 (2 ню), не приводят к зрительным реакциям, и что многие волнообразные движения воздуха имеют такую длину или амплитуду, что не производят слуховых стимуляций. Неспособность человеческого организма реагировать на многие возможные виды стимуляций будет обсуждена позже.

**Общий характер реакций.** Подобным же образом мы в психологии пользуемся физиологическим термином "реакция", опять-таки несколько расширяя его применение. Движения, получаемые в результате удара по коленному сочленению или по подошвам ступни, являются "простыми" реакциями, которые изучаются как в физиологии, так и в медицине. В психологии наше изучение также иногда направлено на простые реакции такого рода, но чаще на некоторые сложные реакции, возникающие одновременно. В последнем случае мы иногда пользуемся популярным термином "поступок" или "приспособление", подразумевая под этим, что вся группа реакций объединена таким образом (в инстинкт или навык), что индивидуум делает нечто такое,

для чего мы имеем особые обозначения, как то: "принимает пищу", "строит дом", "плавает", "пишет письмо", "разговаривает" \*).

Психология не занимается хорошими или дурными качествами поступков или успешностью, оцениваемой по практическим или нравственным правилам. На основании того, что человек в своих отдельных поступках делает ошибки при добывании пищи, при постройке своего дома, при разработке математической задачи или не живет в согласии со своей женой, мы не можем отвергнуть его как психологический материал. Мы изучаем без предвзятости его возможности в смысле реакций; открытие того факта, что он будет производить только несовершенные попытки на овладение и управление определенными типами его среды, явится важной частью нашей задачи, такой же важной, как возможность установить, что он способен произвести некоторые другие приспособления. "Успешные" приспособления, "хорошие" поступки, "дурные" поступки — это все термины, которыми пользуется общество. Каждая социальная эпоха устанавливает свои критерии действий, но эти критерии меняются от одной культурной эпохи до другой. Следовательно, это не психологические мерилы. Наоборот, способности к реакциям, в среднем, вероятно, остаются неизменными в течение веков. В пределах вероятности мы можем предположить, что если бы мы могли достать новорожденного младенца, принадлежащего к династии фараонов, и воспитали его с другими ребятами в Бостоне, то из него вышел бы такой же представитель школьной молодежи, каких мы находим среди других гарвардских студентов. Его шансы на жизненный успех, вероятно, совсем не отличались бы от шансов его одноклассников. Результаты, полученные из научного анализа реакций человеческого существа, будут пригодны в любую культурную эпоху. В функции, психолога входит обязанность указать, обладает ли данный индивидуум такими способностями и реакциями, чтобы соответствовать правилам этой культурной эпохи, а также указать наиболее быстрые способы, которыми можно привести его к тому, чтобы он действовал согласно дан-

---

\*) Но нужно твердо усвоить, что все, что бы человек под влиянием стимула ни делал, будет реакцией или приспособлением — покраснение, ускорение сердцебиения, изменение дыхания и т. д., все это определенные частичные приспособления. Мы обладаем названиями лишь для немногих тысяч из всего возможного количества таких приспособлений. Термин "приспособление" большинством писателей употребляется именно для таких имеющих особое обозначение поступков. В этой книге термины "приспособление" и "ответная реакция" применяются как равнозначные.

ным правилам. Тот факт, что общественные величины (группы mores) меняются, возлагает новые тяготы на психолога, так как каждое новое изменение в mores означает измененную ситуацию, на которую человек должен реагировать измененными сочетаниями поступков, а каждый новый ряд поступков должен быть внедрен и объединен со всеми прочими системами действий индивида. Перед психологией поставлены задачи решить, может ли индивид соответствовать новым правилам, и определить и развить методы его обучения.

**Двигательные и железистые указатели реакций.** Что может наблюдать психолог? Конечно, поведение. Но, на основании анализа, поведение — это отдельные системы реакций, которые производит индивидуум по отношению к своей среде. Когда нам приходится изучать механизм таких приспособлений, мы находим, что они зависят от интеграции рефлексов, соединяющих рецепторы с мускулами и железами. Здесь надо подчеркнуть, что объективная психология не анализирует такие интеграции до конца за исключением случаев, где этого требует задача. На самом деле действия в совокупности также важны для изучающего поведение, как и для других психологов.

Одноклеточные организмы не обладают обособленной мышечной и нервной системами. Все же части их единой клетки должны быть специализированы в двигательном или сенсорном смысле, так как такие организмы движутся в ответ на стимул — на свет, тяготение, тепло, холод, электричество и т. п. Если подниматься по ступеням животного мира, то мы находим, что развиваются особые ткани органов чувств (рецепторов) и наряду с ними как двигательные или эффекторные органы, так и нейроны, соединяющие рецепторы с эффекторами. Действие в таких случаях становится более точным, более локализованным, более быстрым и в то же время более постоянным. Если мы будем подвигаться все выше по ступеням, мы встретимся с развитием желез. Железы, также как и мускулы, участвуют в ответных реакциях, и особые действия желез возникают всегда, когда имеются двигательные действия. И обратно, железы действуют на мускульную систему и влияют на ее отправления. Далее имеется два рода мускулов — поперечно-полосатые и гладкие. Первые приводят в движение руки, ноги, туловище, язык и гортань. Гладкие мышцы управляют, главным образом, кровеносными сосудами, кишечником, органами выделения и половыми. Обычно, когда мы говорим о реакциях, мы подразумеваем, что организм подвигается направо или налево, или сокращается в целом, что он ест, пьет, сражается, строит дома или занимается торговлей. Но эти

наглядные и легко наблюдаемые изменения не исчерпывают термина "реакции", как мы отмечали выше. Мы должны понимать под реакцией сумму изменений в гладкой и поперечно-полосатой мускулатуре и железах, следующую за данным стимулом. Нашей ближайшей задачей является определение того, какие движения должно изучать в относительной изоляции, хотя для человека интерес сосредоточивался, главным образом, на интеграции отдельных реакций; в усвоении им некоторых навыков, т. е. в употреблении рук, ног или голосовых связок. Важно с самого начала освоиться с содержанием представления о реакции. Животное или человек могут оставаться совершенно неподвижными под действием стимула, но мы не можем сказать, что здесь не было реакции. Тщательное наблюдение покажет, что имеются изменения в напряжении мускулов, в дыхании, кровообращении и в секреции.

Общая классификация реакций. Мы видим, таким образом, что различные возможности для реакций очень обширны; настолько обширны, что с первого взгляда кажется, что невозможна никакая их классификация. В лучшем случае удастся установить группировки, удобные как для рассмотрения, так и для постановки экспериментальных задач. Большинство реакций можно считать входящими в один из четырех следующих крупных классов:

1. Видимые (explicit) привычные реакции: в качестве примеров мы приведем отпирание двери, игру в теннис или на скрипке, постройку домов, свободный разговор с другими людьми, хорошие отношения с представителями того и другого пола.
2. Скрытые (implicit) привычные реакции: "мышление", которое мы считаем беззвучным разговором, общие органические навыки, связанные с речью; черты строения или особенности тела, которые нельзя свободно наблюдать без помощи инструментов или эксперимента; систему условных рефлексов различных желез и механизма гладких мускулов — например, условные слюнные рефлексы.
3. Видимые наследственные реакции, включающие наблюдаемые у человека инстинктивные и эмоциональные реакции, которые мы наблюдаем, например, при хватании, чихании, моргании и вилянии, а также при страхе, ярости или любви.
4. Скрытые наследственные реакции, куда, конечно, входит вся система внутренней секреции эндокринных или не имеющих протока желез, изменения кровообращения и т. д., столь подробно изучаемые в физиологии. Здесь также для производства наблюдений необходима помощь инструментов или экспериментов.

Эти различные типы реакций будут подробно изучены в дальнейших главах. Классификация их, в общем, должна быть понятной, за исключением, может быть, п. 2 (скрытые привычные реакции). Эта группа так важна, и обычно ею так пренебрегают при обсуждениях, что мы выделим ее здесь в кратком предварительном обзоре еще до того, как она далее в особой главе будет обследована тщательно.

Что действует человек, когда он не действует открыто. В организме, так высоко специализированном, как организм человека, даже тщательное наблюдение часто не способно обнаружить открытую реакцию. Человек может неподвижно сидеть у письменного стола с пером в руке и листом бумаги перед ним. Просто можно сказать, что он бездействен или же "думает", но, по нашему предположению, его мускулы на самом деле также активны, а может быть и более активны, чем при игре в теннис. Но какие мускулы? Те мускулы, которые тренированы для действия, когда человек находится в подобном положении, т. е. мускулы гортани, языка и вообще связанные с речью \*).

Эти мускулы активны и производят систему движений с такой же правильностью, как если бы индивид исполнял сонату на рояли. Они действуют хорошо или плохо в зависимости от тренировки, которую он имел в том особом направлении, в котором он сейчас работает. Хотя мы в настоящее время не можем видеть работы этого скрытого потока слов, все же нет причины создавать о нем мистические гипотезы. Если бы мы могли достигнуть возможности наблюдать "мышление" также просто, как игру в теннис или греблю, то исчезла бы надобность в его "объяснении". Мы позже увидим, что делались попытки взять такие реакции под экспериментальный контроль. Но, отвлекаясь совершенно от нашей современной неподготовленности к наблюдениям над скрытыми состояниями, мы находим известный путь к косвенному достижению той же цели: скрытые состояния, связанные с речью, переходят, в конце концов, в открытые действия при посредстве методов, которые нам предстоит изучить. Тщательно подмечая в течение достаточного периода времени легко наблюдаемые видимые состояния и инстинкты индивида при достаточно изменяющихся условиях, мы можем собрать необходимые данные для многих потребностей психологии.

Научные методы, противопоставленные практическим. После того, как мы несколько ознакомились с общим характером стимула и реакции, мы будем подготовлены к пониманию предмета

---

\*) В действительности сотрудничают все системы желез и мускулов.

психологического эксперимента и к различению между научным методом и теми житейскими или практическими методами, которые мы излагали в начале главы. Мы приведем почти наобум несколько отдельных наглядных психологических задач и методы их разрешения. Первой нашей задачей будет: установить, каковы реакции шестимесячного младенца по отношению к живому мохнатому животному. Мы сначала организуем ситуацию (сложную группу). Младенца держит мать в хорошо освещенной комнате. Мы наблюдаем, во-первых, что младенец улыбается и расположен с удобством. Потом мы показываем ему последовательно белую крысу, собаку, кошку, белого кролика, жуков и змею. Мы сначала замечаем подробно и каждую в отдельности реакцию и эти предметы. Младенец, который лишь незадолго перед тем научился хватать предметы, медленно протягивает сперва одну руку, потом другую. Улыбка сходит с его лица, но ни плача, ни отдергивания руки, ни внешних выделений не происходит. Это<sup>^</sup> только наиболее легко наблюдаемые реакции. Другие изменения, несомненно, происходят во внутренних железах, кровообращении, дыхании и т. д. В зависимости от нашей непосредственной задачи мы при обзоре изменений в реакциях будем обращать на то или другое изменение особое внимание. В этом случае нашей задачей было определить, имеются ли у ребенка какие-нибудь открытые инстинктивные склонности реагировать на живых животных отдергиванием руки или всего тела. Наша задача легко могла привести нас к наблюдению изменений в глазах, дыхании, давлении крови, выделении слюны, или же в эндокринных железах, или в нескольких из этих систем одновременно. Вновь приходится отметить, что наша задача не так проста, как это кажется с первого взгляда. Допустим, мы установили, что ребенок отстранился от предметов, начал плакать, выделять мочу или прятаться за платье матери — могли бы мы заключить, что здесь имела место инстинктивная реакция на живое мохнатое животное? Никак не могли бы без обследования прошлого ребенка. Если ребенок находится под нашим постоянным наблюдением, и мы не нашли никаких указаний на прежнее знакомство с живыми животными, то мы сказали бы, что наблюдаемые реакции, вероятно, инстинктивны. Но если бы мы, наоборот, узнали, что за два дня до опыта ребенок жестоко укусила кошка, то мы должны были бы отсрочить наши выводы до более обширных наблюдений. Не можем мы также на основании поведения одного этого ребенка делать выводы о том, как вели бы себя другие дети того же возраста или что сделал бы этот ребенок в несколько отличающемся возрасте или при испытании его в других условиях. До того, как

можно было бы сделать обобщения, пришлось бы провести систематические наблюдения над многими детьми.

В качестве другого примера несколько более ограниченного типа возьмем случай человека, привычное поведение которого заставляет нас заподозрить нормальность его реакций на монохроматическое (цветное) освещение. Здравому смыслу здесь сказать нечего; он не может дать о нем исчерпывающего отчета. Ошибки индивида могут зависеть от многих обстоятельств. Мы ведем его в лабораторию, где монохроматический цвет находится под нашим управлением, и ставим человека в такие положения, при которых он должен реагировать на два одновременных освещения, причем энергия каждого света может быть широко изменена. Исследование показывает нам, что при известном соотношении энергий красного и зеленого освещений индивид не может больше реагировать на них различным образом (иначе говоря, они не представляют различных стимулирующих величин). Мы замечаем далее, что удастся найти определенную интенсивность белого света, на которую он реагирует также, как на любой монохроматический свет. Но ни при каких других взаимоотношениях энергий каких-либо других цветов мы не можем уничтожить различность его реакций. После этого тщательного изучения мы заключаем, что человек не различает красного от зеленого, т. е. что он реагирует на красный и зеленый цвета также, как на известные интенсивности белого \*).

Возьмем другой пример, на этот раз из профессиональной психологии. Предположим, что телефонный указатель большого города стал слишком объемистым и сложным для того, чтобы люди могли легко им пользоваться. Каков лучший метод для избежания этого? Служащие при телефоне и психолог работают совместно. Психолог может предложить печатание более мелким шрифтом и в четыре столбца вместо трех. Такое и многие другие возможные предположения приведут к разрешению задачи. Но предмет должен быть подвергнут строгому испытанию как на лицах, тренированных на нахождении имен в указателе, так и на таких, которые не более тренированы, чем широкая публика. Это метод систематических проб и ошибок со статистической обработкой результатов. В результате найдено, что страница в четыре

---

\*) Если мы установим повторными испытаниями, что аномалия более чем временна, мы будем в праве указать этому человеку, что он будет обойден, если избрет некоторые определенные занятия, например, паровозного или флотского механика, геолога, рекламную часть и т. д. Другими словами, результаты психологического эксперимента так же немедленно приложимы к практике, как и результаты всякой другой научной области.



столбца с известным размером промежутка между печатным строками не только делает указатель на 20 процентов менее объёмным, но и таким, в котором подписчики могут находить имена на 10 процентов быстрее.

## ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ПСИХОЛОГИИ И ОТНОШЕНИЕ ПСИХОЛОГИИ К ДРУГИМ НАУКАМ

**Различные** отделы психологии. Провести резкую черту между различными отделами психологии также трудно, как и между отделами биологии и физики. Практический и теоретический интерес определяют те пункты, на которые человек направит, главным образом, свои наблюдения. Всякая научная психология экспериментальна или, по крайней мере, разрабатывается в таких условиях, где возможно строгое и контролирующее наблюдение. Всякая психология "генетична" в том смысле, что нам приходится восходить до ребенка и противопоставлять его животным с целью определить, какие врожденные системы интеграции свойственны специально человеку. С целью специализации мы говорим о психологии человека, как состоящей из индивидуальной, профессиональной, детской, народной, педагогической, законодательной, патологической и социальной психологии. Мы можем говорить о каждой из этих особых отраслей как о "прикладной". Для наших целей нам нет надобности вдаваться в отдельную характеристику этих особых отраслей. Последующие главы этой книги заняты, главным образом, общим рассмотрением более простых результатов, проблем и методов, общеупотребительных в психологии. Мы не будем, за редкими исключениями, отмечать, к которой из особых отраслей относится материал.

**Отношение психологии к физике.** Как физиология, так и психология зависят (как, в сущности, и все другие науки) от физики в отношении овладения аппаратами и стимулами. Для производящего психологические изыскания необходимо не только знать общие факты о волнообразном движении, как, например, тепло, звук и свет. Важно знать, как установить и как пользоваться простыми электроаппаратами, гальванометрами, тепловыми установками и фотометрами.

Отношение к неврологии. Можно было бы предположить, что психология наиболее тесно примыкает к неврологии. Действительно, в прошлом это было общепринятой предпосылкой. Постепенно мы приходим к воззрению, что психология больше связана с такими предметами, как физиология и некоторые отрасли медицины, вроде гигиены, эндокринологии, химии обмена, пе-

диатрии и психиатрии, чем с анатомией нервов. В прошлом мы бывали слишком удовлетворены составлением изображений мозга и схем нервного механизма, чтобы с достаточной тщательностью рассматривать факты, относящиеся к поведению. В психологии нам нужны все применимые факты, которые невролог может нам дать, но мы спокойно можем оставить без рассмотрения все остроумные загадочные картины, которые сравнивают действие центральной нервной системы с серией трубок и клапанов, губок, электрических переключателей и т. п. Понятие об основных руководящих принципах неврологии, конечно, необходимо начинающему психологу, как, например, о способе соединения органов чувств с центральной нервной системой и центральной нервной системы с системами мускулов и желез. В главе IV мы затрагиваем некоторые из наиболее элементарных фактов, связанных с устройством и действием рефлекторных путей.

Отношение психологии к физиологии. Некоторыми лицами было высказано утверждение, что психология поведения есть в действительности физиология. Что это не так, становится ясным даже из случайного рассмотрения относительных целей обеих областей, физиология знакомит нас с функциями особых органов. Для целей экспериментальных и показательных сердце, печень, легкие, кровообращение, дыхание и другие органы выделяются, как если бы они функционировали в изолированном состоянии. Извлекаются мускульно-нервные препараты и изучаются их свойства; также производятся эксперименты над железами и их функциями. Все отправления органов тела исследуются с этой точки зрения. Мы не утверждаем, конечно, что физиология имеет дело только с изолированными органами. Изучаются и некоторые изолированные процессы, как обмен, пищеварение, действие ядов и т. д., но нигде в физиологии мы не рисуем себе организм таким, каким он представился бы нам, будучи вновь собранным и испытанным в его отношениях к окружающему, как некое целое.

Наше обсуждение целей психологии подготовило нас к заключению, что когда физиолог изучил все, что возможно, относительно функций отдельных органов человеческого тела, то этим самым он задел нашу область только в очень небольшой степени. Наша задача начинается только с того момента, как физиолог вновь соберет вместе все отдельные органы и представит нам целое (человека). Физиолог, покуда он физиолог, ничего не знает об общих положениях обыденной жизни индивида, слагающих его действия и поведение. Он может научить нас всему, что доступно исследованию, о механизме шагания, но не его задача оп-

ределить: ходит ли человек раньше, чем ползает; его не интересует возраст, в котором начинается ходьба, или начинается ли она раньше у мальчиков, чем у девочек, а также начинают ли дефективные дети ходить в более позднем возрасте, чем нормальные. Точно также он может многому научить нас о функциях почек, пузыря и управлении последним посредством сфинктора; но об особых положениях (независимо от общего заболевания), которые могут привести к недержанию у детей, его наука не говорит ему ничего, также как и о методах устранения этой неправильности. При изучении психологических функций — например, эмоций — нам мало помогает попытка изобразить, какие химические и нервные процессы происходят в мозгу. Мы получим очень неполное, но все же лучшее представление, если рассмотрим, каковы действия желез во время эмоциональных состояний. Но даже и действия желез не легко наблюдать при помощи известных в настоящее время методов. Мы можем, однако, изучить состояния, сопровождающие реакции, которые обычно называются печалью, надменностью, ворчливостью, бешенством, страхом и любовью, с точки зрения того, что организм может делать в подобных состояниях, а также облегчается ли или же нарушается спокойное течение общей системы органических навыков наличностью эмоциональной деятельности. Мы далее можем определить путем изучения истории жизни индивида, как часто происходят такие нарушения, и можем выяснить причины или факторы, приводящие к их возникновению. Физиология ничего не может нам сказать о характере и личности различных индивидов, ни об их эмоциональной устойчивости или отсутствии эмоционального контроля, ни о том, насколько от выработки последних зависит настоящее положение этих индивидов в жизни. Физиология ничего не говорит нам о способности человека приобретать и сохранять навыки, ни о сложности организации привычек человека. Поэтому, если мы хотим предсказать, способен ли индивидум подойти или подняться до среды, к которой он в настоящее время плохо приспособлен, то за ответом нам придется обратиться к психологу, а не к физиологу. Подчеркивая, таким образом, практическую независимость обеих областей, мы не хотим создать ложное впечатление антагонизма. Физиология между биологическими науками — ближайший друг психологии. Мы с трудом можем сделать в психологии шаг, не пользуясь при этом данными физиологии. Но в этом отношении психология ничем не отличается ни от других биологических наук, ни даже от медицины<sup>10</sup>.

Переход между обеими областями. Иногда мы встречаем фи-

зиологов, которые занимались функциями, переходящими в область поведения человека. В качестве примера мы можем привести работу Кеннона (Cannon) о телесных эффектах сильных эмоциональных нарушений и Карлсона (Carlson) и других по вопросам Ореакциях, происходящих в желудке при отсутствии пищи. Всего более, однако, переход между обеими областями выражен, по всей вероятности, в изучении условных двигательных и секреторных рефлексов и в области физиологии чувств. Этот предмет, по-видимому, не вызывает более серьезного интереса со стороны физиологов; в тех же случаях, когда последние выказывали к нему интерес — по крайней мере, в Соединенных Штатах, — они преследовали, главным образом, педагогические цели. Большинство работ по физиологии чувств было выполнено психологами. До последних трудов Павлова, Бехтерева и их учеников физиологи проявляли мало интереса к изучению образования навыков, между тем как для нас это является одним из центральных вопросов. В общем, можно сказать, что существует некий переход между обеими областями, что не мешает им, однако, быть отдельными науками. В тех случаях, где имеется переход, методы и точки зрения обеих наук отнюдь не различаются.

**Отношение психологии к медицине.** Вплоть до настоящего времени психология мало служила на пользу психиатрии и медицины вообще. Она должна бы составлять фон для всей области медицины. Но до сих пор она так много занималась спекуляциями и философскими умозрениями, что полезность ее для этой цели была сильно урезана.

Врач, будь то ученый специалист или практический лекарь, хотел бы знать что-нибудь о методе подхода и обращения с пациентом. Он встретится — и должен быть готов встретиться — с такими явлениями, как упрямство и неподатливость человеческих индивидов, и он должен научиться изучать своих написав в их отношениях к настоящей окружающей их среде и углубляться в историю их жизни для понимания и объяснения их характера. Он должен научиться оценивать своих пациентов и добиваться подробностей относительно их личности и характеристики. Он должен быть о состоянии сказать, может ли пациент выполнить то, что ему велено сделать, есть ли у последнего достаточно данных для того, чтобы слиться с той средой, в которой ему приходится жить, или для того, чтобы выйти из той среды, которая ему не подходит. Эти факты приспособления характера не могут быть выражены иначе, как в терминах поведения. Конечно, существуют факторы, которые относятся к каждому человеку, сталкивающемуся в своей деятельности с другими; но, если принять

во внимание те близкие отношения, которые существуют между пациентом и врачом, эти факторы особенно важны именно для последнего. Психиатры далеко не пренебрегали ими; действительно, психиатрам мы обязаны тем, что факторы эти вообще подчеркивались, и благодаря, главным образом, их усилиям, мы имеем хорошо разработанную и систематическую технику изоляции факторов, важных для истории жизни пациента. Поскольку это касается психиатрии, я думаю, мы вправе сказать, что психология, которой пользуется психиатр, не отличается от психологии, которую мы пытаемся изучить. Психиатру приходится быть, с одной стороны, врачом со специально разработанной терапевтической техникой, а с другой — психологом, с особым интересом к определенным отделам психологии. Психиатрия не особенно нуждается в подробном изучении реакций на известные стимулы. Многие в подробных работах об образовании навыков и об отдельном анализе инстинктов не может быть ею специально использовано. С другой стороны, всякий материал, который может доставить психолог по вопросам о сочетании или разделении эмоций, о развитии инстинктов и навыков и их взаимоотношениях, о влиянии возраста, лекарств и т. п. на образование навыков и их прочность, на ложные реакции и на ошибки в реакциях, о действии повреждений центральной нервной системы на тренированных животных и успехе, получающемся при новой их тренировке, сейчас же может быть использован психиатром двояко: во-первых, специфическим образом и, во-вторых, при оценке своего пациента. Большинство психиатров признает, что, когда получает развитие какой-нибудь особый вид психологии, они могут сейчас же использовать в широкой степени как его методы, так и материалы. Иллюстрацией могут служить различные способы испытания (тесты), которые были разработаны психологами для оценки общего уровня жизнедеятельности индивидов. Такие тесты в той или иной форме обычно применяются в каждой психиатрической клинике. Такие вопросы, как "общее поведение", "течение разговора", "установка" (attitude), "ориентация", "закрепление" новых и прошлых происшествий, "общая информация", эмоциональный уровень, при котором производятся действия, обсуждаются в отношении каждого пациента, допущенного в психиатрическую клинику.

**Подготовка к психологии.** Для занятия природными данными человека изучающий найдет полезный фон в науке о поведении животных. В качестве дальнейшей подготовки к этой части его труда он найдет, что необходима некоторая помощь из областей физиологии и экспериментальной зоологии. Его работа над

образованием навыков приведет его опять-таки к физиологии и фармакологии для таких факторов, как действие возраста, лекарств, химикалий и экстрактов желез на человеческий организм. Рассмотрение столкновений между навыками и инстинктами, неудачных реакций и ошибок в приспособлении вообще, которые особенно ясно выражены в тиках, симпатических подергиваниях (виттовой пляске), истерии, навязчивых состояниях и т. д., приводит психолога в психиатрическую клинику, если он хочет подготовиться с наибольшей полнотой. Торговля и законодательство предъявляют к нему все более и более широкие запросы. Некоторое знакомство с вопросами законодательства и торговли очень существенно. Наконец, чтобы исчерпывающе воспользоваться экспериментальными данными, необходимо некоторое обучение в применении статистического метода. Если студент, который хочет подготовиться к психологии, начинает достаточно рано, то он может обучаться по всем вышеназванным отраслям, прежде чем приступит к специальному изучению психологии. Хотя теперь время специалистов, оно все-таки не должно бы быть временем узких специалистов.

Введение. В предыдущей главе мы неоднократно ссылались на психологические приемы и методы. Нам предстоит более подробно обсудить объективные методы, применяемые в психологии человека. Мы увидим при этом, что такой предварительный обзор методов поможет нам понять результаты, полученные области психологии \*).

Методы психологии по своим подробностям очень разнообразны. Однако при ближайшем знакомстве с ними мы найдем, что большинство их укладывается в нижеследующую общую классификацию":

I. Наблюдение с инструментальным контролем и без него.

II. Методы условных рефлексов.

а) Методы, применяемые для получения условных секреторных рефлексов.

б) Методы, применяемые для получения условных двигательных рефлексов.

III. Метод словесного отчета.

IV. Метод испытания (тестов).

---

\*) В этом месте следует посоветовать инструктору прочитать, по меньшей мере, две демонстративные лекции о простых типах аппаратов, употребляемых в психологии, и о методах обработки результатов. Мы предлагаем демонстрацию нескольких наглядных методов, показывающих, как записываются изменения дыхательные и вазомоторные и как наблюдается их время; способ применения теста на словесные ассоциации как с обыкновенными часами с ориентиром, так и с усовершенствованными записями времени; способ наблюдения и измерения времени движений глаз, происходящие при чтении, с помощью фотографии и т. п. Студента следует подвергнуть нескольким тестам, как тестам речи Трэбу (Trabue), военному альфа-тесту, ряду информационных тестов и т. д. Если позволяет время, следует представить методы, применяемые при изучении "памяти" и условных рефлексов.

Рекомендуется и некоторое знакомство с методикой исследования органов чувств.

Эти различные методы не вполне независимы, но причины для такой классификации выяснятся, после тщательного рассмотрения содержания.

### НАБЛЮДЕНИЕ С ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫМ КОНТРОЛЕМ И БЕЗ НЕГО

Простое наблюдение. Наблюдение, как его понимает обыватель, это, конечно, старейший из известных в науке методов. Во всех естественных науках мы производим наши наблюдения при помощи наших органов чувств. В известном смысле инструментацию можно рассматривать просто как средство для увеличения числа наблюдений, которые можно произвести одновременно. Нормальный индивид чаще всего применяет зрение. Если это чувство нам изменяет или в частной проблеме не может функционировать, то наши наблюдения будут зависеть от органов слуха и осязания. В обычных условиях обоняние и вкус не применяются новее как органы для научного наблюдения. Все же иногда их употребление неизбежно в химии, медицине и т. п. Наше мускульное чувство дает нам возможность делать наблюдения, главным образом, относительно движений и положений нашего собственного тела, помогая в то же время отчасти нашей способности реагировать различным образом на величину, вес и положение других предметов, не связанных с нашим собственным геном.

Практически все результаты, полученные психологией здравого смысла, добыты применением простого наблюдения. Таким наблюдением мы получаем данные о крупных изменениях в деятельности индивидов или толпы, об общей жизнедеятельности детей и животных и некоторое понятие об эмоциональной и инстинктивной деятельности. Мы не должны смешивать наблюдения, произведенные ученым без инструментального контроля, с любительским и случайным наблюдением, сделанным необученным индивидом. Многие работы лучших биологов были произведены без помощи инструментального контроля. Укажем здесь труды о поведении, принадлежащие Фабру (Fabre), Уилёру (Wheeler) и Пекгему (Pekham). Однако простое наблюдение, даже применяемое обученным человеком, становится истинно научным методом, если только он записывает свои результаты и начинает отмечать исключения, намечать пробные выводы и затем собирать новые наблюдения для проверки своих выводов. Другими словами, такие данные должны подвергаться обработке статистическим методом, прежде чем можно проверить выводы. Мы показываем

ли в предыдущей главе, что даже без употребления инструментов мы можем узнать кое-что о стимулах, вызывающих реакции у человеческих существ, и кое-что о природе самих поступков. Однако без инструментов многие явления поведения не могут быть подведены под исчерпывающий научный контроль. Простой метод в нашей области может в лучшем случае дать нам только грубую и непосредственную возможность некоторых предварительных приемов. Мы можем иллюстрировать это следующим примером: человек входит в комнату; мы обращаемся к нему в обычном разговорном тоне. Он не отвечает на наши слова. Мы сейчас же заключаем, что индивид обладает дефективным слухом. Но таким грубым наблюдением, даже продолжая его в течение нескольких дней, мы получим лишь скудные указания на объем дефекта и на род тех ограничений, которым индивид подвержен. Или в области обучения мы можем заметить, что данный индивид не способен быстро учиться и не сохраняет тренировку на продолжительный срок. Если мы хотим получить точную картину его недостатка, достаточно точную для того, чтобы ее можно было сравнить с той, которая получена на других индивидах, то придется прибегнуть к систематическим наблюдениям с инструментальным контролем.

Наблюдение с помощью инструментов и контроль испытуемого. Прогресс каждой науки может быть измерен объемом, в котором применяются аппараты и испытанные способы наблюдения. Хорошей иллюстрацией может служить техника и особенно физика, химия и инженерное дело. Психология также рано почувствовала необходимость в создании специальных инструментов для изучения поведения. Эти методы отчетливо вырисовываются как в области чувств, так и в области более сложных реакций. В общем, можно сказать, что каждое явление, открытое для простого наблюдения, может быть более точно изучено, если применяются инструменты и контроль испытуемого, если мы испытываем скорость, с которой какой-нибудь индивидум может повторить отдельное слово из списка обычных слов, то мы должны иметь какой-нибудь способ измерения процесса. Простое наблюдение не может дать ничего. Обыкновенные часы дают только грубые указания. Часы с ориентиром и делениями в  $1/5$  секунды приближаются к научному прибору; образцовый хроноскоп, показывающий  $1/100$  секунды, дает научные записи, которые в настоящее время, вероятно, даже точнее, чем это требуется для психологии. Представление об объеме, в котором применяются инструменты, можно получить из обзора различных приспособлений для фотографирования и измерения времени движе-

ний глаза, приспособлений для измерения скорости и точности движений кисти и пальцев, например, при постукивании или выдержки и силы хватания. Необходимость точных приборов ясно сказывается в технике, применяемой для определения чувственных реакций, и в различных психо-физических измерениях. Инструменты введены также для измерения и определения времени секреторных реакций, например, слюнных, потовых, косвенным образом эндокринных желез. Некоторые отделы психологии сопротивлялись введению инструментов. Мало произведено экспериментальных исследований над эмоциональными реакциями, над внутренними мускульными реакциями и до недавнего времени над внутренними реакциями, связанными с голодом, жаждой и температурными реакциями на стимуляцию пищеварительного тракта. Очень мало имеется таких экспериментов, если они вообще имеются, которыми удалось бы подвергнуть контролю голосовые механизмы. Действительно, многие реакции желез вовсе не затрагивались с психологической точки зрения, например, условные рефлексy, которые, вероятно, можно было бы обнаружить в щитовидной, надпочечной и половых железах и в секреции почек. До сих пор мы не знаем способов применения инструментов для продолжительных наблюдений над индивидами или группами, как, например, над сном, над реакциями толпы на стимулы, вызывающие эмоции, и над взаимным влиянием одних детей на других.

**Постановка эксперимента.** В общем в большинстве психологических исследований лабораторного типа, где требуются точность и контроль наблюдений, экспериментатор производит свои наблюдения над одним или, в лучшем случае, немногими субъектами. В дополнение к инструментам, необходимым для производства наблюдений, мы должны контролировать известный характер среды субъекта — в зависимости от природы эксперимента мы помещаем его в темную комнату или же в хорошо освещенную; мы оставляем его в комнате одного или же заставляем его реагировать в присутствии других лиц. Действительно, часто необходимо контролировать его пищевой режим, сон и условия жизни, как это иллюстрируется экспериментами, которые были произведены с голодом, жаждой и секрецией слюнных желез, действием на общее поведение поста и лекарств. Мы можем рассматривать такой контроль как необходимое экспериментальное условие для наблюдений. Вкратце мы можем сказать, что для того, чтобы произвести точные психологические наблюдения, необходимы достаточно чувствительные инструменты, соответствующие общей задаче исследования. Далее необходимо иметь возможность

контролировать и произвольно видоизменять временную или постоянную среду субъекта. Некоторые важные психологические задания, наверное, никогда не смогут быть взяты под лабораторный контроль. Мы имеем в виду, конечно, социальные проблемы, с которыми психологии приходится иногда сталкиваться. Юнец, например, не делает успехов в своей школьной среде: мы берем его в лабораторию и изучаем, насколько возможно, его характер и темперамент, проводим его через все необходимые тесты, оцениваем его и затем рекомендуем известные изменения, которые родители и учителя должны бы сделать в окружающей его среде. Необходимо некоторое время для того, чтобы эти рекомендованные изменения обнаружили свое действие. Д-р Мейер (Adolf Mayer) часто говорит о своих психопатических пациентах как об экспериментах самой природы. В психологии существует много проблем такого характера, которые в руках лабораторного работника приводят лишь к незначительным результатам. К этому типу относятся многие из трудов, которые теперь производятся в области профессиональной психологии и воспитательной тренировки. В таких широких психологических проблемах среда не находится под непосредственным контролем наблюдателя. В таких случаях самое лучшее, что мы можем сделать, это извлечь возможную пользу из наблюдений, экспериментов и статистики.

## МЕТОД УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

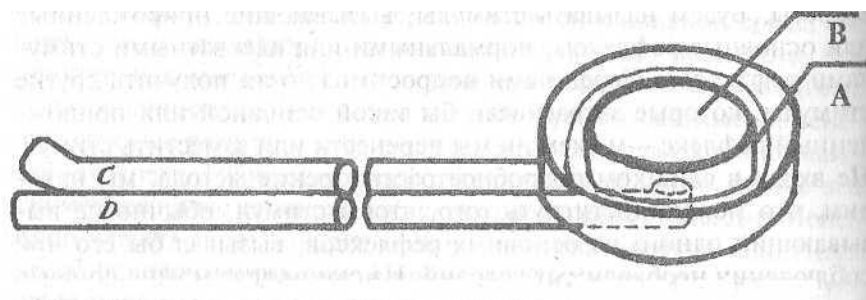
Введение. В различных методах условных рефлексов мы имеем специальный пример применения инструментов при производстве психологических наблюдений. При помощи этих методов могут быть контролируемы многие явления реакций, которые нельзя наблюдать нижеописанными методами словесных отчетов. Простым наблюдением невозможно установить: усиливается ли при виде пищи действие слюнных желез или наоборот. Эти методы рефлексов были общепотребительными в русских лабораториях в течение ряда лет. Данные, полученные такими методами, не совсем новы, но техника методов была весьма несовершенной до появления трудов Павлова и Бехтерева. Методы могут прилагаться как к мускулам, так и к железам. Они, в общем, зависят от следующих обстоятельств: каждый основной рефлекс тела имеет собственный стимул, его вызывающий. Выше мы обсудили некоторые из основных рефлексов. Мы можем несколько забежать вперед и упомянуть здесь о некоторых из них. Если дотронуться до коленного сухожилия маленьким перкуционным молотком, то при этом наблюдается хорошо известный толчок ноги. Если

стимулировать электрическим током подошву ступни или ее большой палец, то ноги отдергивается назад или палец поднимается. Если уколоть или обжечь палец, то он оттягивается назад. Подобным же образом, если рот стимулируется пищей и в особенности кислотой, слюнные железы начинают усиленно выделять свои секреты. Будем называть стимулы, вызывающие прирожденные или основные рефлексы, нормальными или адекватными стимулами рефлексов. Перед нами вопрос: можно ли получить другие стимулы, которые затрагивали бы такой основной или прирожденный рефлекс — можем ли мы перенести или заместить стимул. Не входя в слишком подробное рассмотрение метода, мы находим, что можно достигнуть того, чтобы стимул, обычно не вызывающий одного из основных рефлексов, вызывал бы его при соблюдении необходимых условий. На самом деле можно спорить о том, следует ли называть такие методы методами условных рефлексов или методами, замещающих (подставных) рефлексов. Термин "условный рефлекс", по-видимому, прочно укрепился в литературе, а потому мы на нем и остановимся. В следующем параграфе мы иллюстрируем этот метод, взяв несколько простых лабораторных положений.

## А. МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ УСЛОВНЫХ СЕКРЕТОРНЫХ РЕФЛЕКСОВ

**Условный слюнный рефлекс.** Условный слюнный рефлекс приобрел популярность благодаря работам Павлова и его учеников над собакой. До недавнего времени не было возможности применять этот метод на человеке, так как, чтобы перевести железу к поверхности щеки, требовалась соответствующая операция. Недавно Лешли (Lashley) из лаборатории Гопкинса (Hopkins) применил нижепоказанный простой инструмент для того, чтобы сделать реакции этой железы вполне доступными простому наблюдению глазом (рис. 1). Проще всего работать с околоушными железами обеих щек, хотя можно воспользоваться и подчелюстной железой. От каждой из упомянутых желез отходит небольшой проток, называемый протоком Стенсона (Stenson). Инструмент, изображенный на рис. 1, состоит из металлического диска диаметром в 18 мм, в котором вырезаны две концентрические камеры А и В. Из них внутренняя имеет диаметр в 10 мм и 3 мм глубины; наружная, в форме кольцевого углубления, имеет 2 мм ширины и 3 мм глубины. Обе камеры сквозь основание диска соединены двумя отдельными трубками С и D, с диаметром отверстия в 2 мм и длиной в 15 мм. Трубки серебряные. Инструмент приклады-

вается к внутренней поверхности щеки так, что центральная камера прикрывает устье протока Стенсона, а из наружной камеры выкачивается насосом воздух. Диск тогда плотно пристает к щеке на такой срок, какой нужен для работы. В несколько мгновений



Инструмент для собирания

выделений околоушной железы, Объяснение частей в тексте.

слюна заполняет центральную камеру и начинает вытекать из трубки С к соответствующему измерительному приспособлению. Когда челюсти закрыты, трубка лежит между щекой и верхними коренными зубами и выходит наружу в углу рта. Инструмент мало мешает при еде или разговоре и может сохраняться часами. Капли слюны могут быть учтены различными способами. Их можно просто считать и определять, таким образом, среднее число капель в минуту, или же капли можно собирать в калиброванной трубке. Вначале мы определяем у какого-нибудь одного испытуемого нормальную величину истечения по прошествии определенного промежутка времени после еды. Тогда мы в состоянии сказать, усиливают ли или же ослабляют поток те известные виды стимуляций, которые мы можем применить. Таким путем мы в состоянии испытать действие жевания жестких и мягких веществ, горячей воды, холодной воды и т. д. В том виде, как здесь он описан, метод этот служит как физиологу, так и психологу. Действительно мы можем смотреть на все такие испытания как на чисто физиологические испытания работы желез. Пользуясь этим инструментом, мы находим различные стимулирующие факторы, влияющие на железу. Теперь возникает психологический вопрос: сочетается ли каким-нибудь способом действие железы с системой навыков индивида?

Повторными попытками мы устанавливаем, что вид непривычных предметов не имеет никакого влияния на отделение желез. С другой стороны, если мы, поставим голодного испытуемого в такое положение, в котором он получал пищу, и затем покажем ему пищу, которую он привык есть (пищу, на которую он реагирует положительно), то железы немедленно начинают фун-

кционировать сильнее нормального. Другими словами, те зрительные стимулы, которые обычно не производят действия на работу желез, посредством процесса подстановки начинают служить стимулами для усиления потока секрета. Вероятно, всего яснее это можно показать на действительном эксперименте. После определения обычной величины истечения из слюнной железы испытуемому была вручена плитка миндального шоколада. Ему было позволено понюхать ее, поднести к губам и держать ее на расстоянии длины руки. Следующая таблица показывает результаты этого эксперимента:

Обычная величина: около одной капли в минуту

Шоколад помещен в руке испытуемого:

1-я минута	4 капли
2-я »	3 »
3-я »	4 »
Субъект нюхает шоколад	5 »

Подносит шоколад к губам при закрытом рте 9 » Без применения этого метода мы не знали бы, что один только вид и прикосновение к пище имеют такое стимулирующее действие. Собственный отчет испытуемого не имеет значения, так как пища могла препятствовать глотанию, и рот его наполнился бы слюной, даже если бы она появлялась в нормальном количестве. Он, наверное, сказал бы нам, что рот его наводнен. Некоторые положения, как мы определили экспериментально, действительно препятствуют глотанию; в этих случаях рот наполняется жидкостью, даже если стимул на самом деле приостанавливает деятельность желез. Другими словами, совершенно ясно, что предъявление шоколада вызывает не только открытые реакции, как хватание его и поднесение ко рту, но в то же самое время оно вызывает и скрытые привычные реакции, что сказывается в реакции желез. Только введением инструмента мы смогли открыть этот факт. Вполне возможно, что для всех желез тела возможна подстановка стимулов.

## В. МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ УСЛОВНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕФЛЕКСОВ

Введение. Способом, похожим на предыдущий, Бехтерев показал, что реакции как поперечно-полосатых, так и гладких мускулов можно сделать условными. Эти условные двигательные рефлекссы весьма обычны в ежедневной жизни. Мы часто наблюдаем их в трагедиях кинематографа: когда, например, злодей угрожает револьвером или тянет за курок, или ударяет несчастного героя

по голове тяжелым предметом, то один только вид этих действий заставляет многих в зале вскакивать или отстраняться совершенно так, как будто они слышат реальные звуки, или удар попал на их собственные головы. В лаборатории техника метода очень проста. Предположим, что испытуемый сидит, причем его босая **нога** покоится на двух металлических электродах. Когда дается фарадический стимул (слабый электрический удар), нога отдергивается от металлических электродов. Мы вводим какую-нибудь систему для записи на закопченной бумаге отдергивания ноги и для отметки на записи момента начала стимуляции. Электрический удар неизбежно и неизменно заставляет ногу подпрыгнуть. Электрический звонок, однако, не вызывает такого действия. Но если мы звоним в колокол и одновременно стимулируем ногу переменным током и притом несколько раз (обычно от 20 до 70), мы найдем, что звон колокола отдельно произведет отдергивание ноги вверх. Здесь, как и прежде, произошла подстановка стимула: звук, обычно не вызывающий рефлекса, быстро начинает это делать. Пожалуй, простейший способ производства экспериментов с условными рефлексами — это пользование пальцем. Рис. 2 показывает простое применяемое для этих целей приспособление.

Ладонь помещена на один электрод, средний палец на другой. Маленький приемный барабан с прикрепленным к нему пробковым седлом помещен непосредственно над пальцем. При каждом поднятии пальца барабан, связанный с пишущим рычагом, делает отметку на закопченном цилиндре.

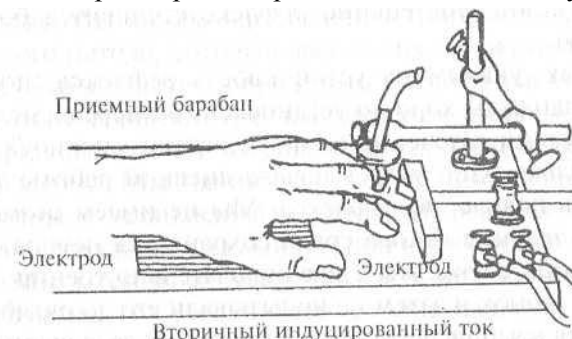
Как легко видеть, палец удобнее может быть использован для общих лабораторных целей, чем нога. Эта техника теперь всеупотребительна и может быть применена к детям, к дефективным индивидам, а также и к нормальным взрослым. Наш метод получения рефлекса приблизительно следующий: начиная работать над каким-нибудь новым субъектом, мы сначала звоним в колокол отдельно для того, чтобы видеть, производит ли это эффект. Нам никогда не удавалось достигнуть того, чтобы рефлекс вызывался одним колоколом до электрической стимуляции. Затем в течение пяти опытов мы действуем колоколом и ударом одновременно, после чего снова даем колокол отдельно. Если условный рефлекс не появляется, то мы сначала даем еще 5 стимуляций звонком и электрическим током одновременно и повторяем эти действия пока не появится эффект. Условный рефлекс сначала появляется нерегулярно, т. е. он появляется однажды и затем исчезает. Тогда прибегают к повторным ударам. Рефлекс может вслед затем появиться, два раза подряд и вновь исчезнуть.

Спустя некоторое время он появляется регулярно каждый раз, когда дается звонок. В лучших случаях мы получали условный рефлекс после 14-30 сложных стимуляций. Пытаясь применить этот метод, надо быть готовым к тому, что окажется несколько таких испытуемых, которые не обнаруживают отчетливых условных рефлексов. Каковы причины этого — мы пока сказать не можем. Метод этот только начинает разрабатываться.

Рис. 2.

Способ записи движения пальца и фарадической стимуляции. Большой электрод помещен под рукой, а малый под пальцем. Когда рубильник в комнате экспериментатора опускается оператором, то вторичный индуцированный ток заставляет палец подняться над малым электродом. Приемный барабан, к лицевой стороне которого приделана седловидная кнопка, дает возможность получить графическую запись таких движений.

До сих пор мы рассматривали двигательный условный реф-



лекс в том виде, как он появляется в поперечно-полосатых мускулах кистей, ступней, ног. Гладкие мускулы и смешанные из гладких и поперечно-полосатых групп обнаруживают условный рефлекс также хорошо. Если разработана техника для измерения величины зрачка, то можно пользоваться ярким светом вместо электрической стимуляции. Звонят в колокол в тот момент, когда вспыхивает яркий свет. Свет заставляет зрачок сокращаться, а после того, как звон и свет достаточно часто появлялись вместе, колокол и один может вызывать сокращение. Легко и быстро можно установить условные рефлексы в дыхательном механизме, как и в биении сердца.

**Общая характеристика условных рефлексов.** Здесь интересно несколько разобраться в свойствах условных рефлексов. Во-первых, мы коснемся сходства и различия между условным рефлексом и тем первоначальным, на котором он построен. Как бы сильно



они ни различились в отношении центральных нервных путей, общие и более грубые двигательные стороны их совершенно подобны. Если кто-нибудь наблюдает движения испытуемого, впервые начинающего обнаруживать условный рефлекс, то он не может сказать, был ли испытуемый стимулирован только колоколом или же соединенным действием колокола и удара. Условный двигательный рефлекс бывает обычно резким, быстрым и многоохватывающим: первоначально обыкновенно все тело принимает участие в реакции. Постепенно рефлекс становится более узкоограниченным.

Во-вторых, укажем на устойчивость рефлекса; после того как рефлекс однажды хорошо установлен, он переходит с одного дня на следующий в течение неопределенного периода. Иногда необходим только один удар в начале дневной работы для того, чтобы вызвать появление рефлекса. Мы не имеем возможности установить, в течение какого срока сохраняется неупражняемый рефлекс. В одном случае мы в мае основательно тренировали испытуемого на звонок и затем не испытывали его до октября. Рефлекс не появлялся при первом звонке, но после первого применения комбинированного стимула (при котором испытуемый разорвал соединение прибора, хотя индукционный удар был очень слаб) условный рефлекс появлялся регулярно в ответ на один лишь звонок.

В-третьих, мы знаем, что условный двигательный рефлекс может быть подвергнут подкреплению и торможению. Может быть интересно привести несколько примеров воздействия, которые оказывают на рефлексы. Возьмем сначала "уставание" рефлекса. Хорошо тренированный субъект будет правильно реагировать в течение неопределенного срока на стимул, который дается с промежутками от четырех до пяти секунд. Если мы теперь будем давать стимул, т. е. звонок, в течение короткого времени через две секунды, то он может первые три раза вызвать реакцию, а затем перестанет. Если затем удлинить промежутки или ввести период бездействия, то рефлекс появится вновь. Далее будет видно, что мы пользуемся принципом уставания для установления дифференциальных реакций. Часто раньше, чем условный рефлекс основательно установится, амплитуда его после некоторого времени начинает уменьшаться. Увеличивается ли при этом время — мы не знаем. Когда рефлекс начинает исчезать, он может быть усилен различными способами, из которых самый обычный — включение тока, но он может быть усилен также наведением одновременно со звонком и других видов стимуляции вроде прикосновения или температуры.

Психологическое применение условных рефлексов. В случаях глухих и немых младенцев или некоторых патологических субъектов методы речи не могут применяться. Это, конечно, верно и для животного мира. Следовательно, обобщая, мы можем сказать, что метод условных рефлексов оказывает помощь везде, где ко может быть использована речь (зависит ли это от дефекта послухной или нет). Затем метод условных рефлексов может применяться и как контроль метода словесного отчета, который будет описан ниже. Мы можем вкратце иллюстрировать некоторые применения того метода, который был до сих пор нами описан. Предположите, что мы хотим определить пределы спектральной чувствительности человека, т. е. как далеко в сторону красного и в сторону фиолетового он все еще может зрительно реагировать на световые волны. Мы начинаем с какой-нибудь промежуточной длины волны и устанавливаем условный рефлекс применением электрического удара. Каждый раз при появлении света наступает рефлекс. Мы затем резко увеличиваем длину волны, и если рефлекс появляется, то увеличиваем ее еще дальше. Наконец, мы достигаем такой точки, где рефлекс разрушается, даже если для его восстановления применить удар (около 760  $\mu$ ). Эта длина волны представляет собою границу спектра для человеческого существа на красном конце. Затем мы проделаем ту же процедуру и на фиолетовом конце (397  $\mu$ ). Таким способом мы определим индивидуальный объем также верно, как если бы мы стимулировали испытуемого монохроматическим светом с изменяющейся длиной волны и спрашивали: "видит" ли он его. Подобное применение возможно и в областях всех других чувств, звуковых, кожных, обоняния, вкуса и т. д. Описанный метод может также оказать помощь и при изучении утомляемости, приспособления и в исследовании многих других проблем, лежащих на границе областей физиологии и психологии.

Поле применения метода гораздо шире. В некоторых случаях мы им можем заменить метод словесного отчета. С целью применить его вместо последнего метода, мы должны наладить условия таким образом, чтобы рефлекс появлялся, когда дается, например, красный свет, но не тогда, когда дается фиолетовый; или когда дается звук в 256 колебаний, а не тогда, когда дается звук в 264 колебания. Пользуясь этим методом, мы таким образом получаем возможность установить, каковы должны быть: наименьшая разность в длине волн между двумя источниками света для того, чтобы вызвать дифференциальную реакцию; наименьшая разность в колебаниях между двумя звуками; наименьшая разность в интенсивности между двумя звуками одной и той же вы-

соты или двумя источниками света той же длины волны. Другими словами, вместо того, чтобы опрашивать испытуемого, как это мы делаем при методе словесного отчета: ярче ли один свет, чем другой, или же он более тусклый; или выше этот звук, чем тот, или ниже — мы пользуемся методом условных рефлексов. Техника следующая: предположите, что наша задача установить условный рефлекс на звучащий камертон известной высоты (256 колебаний) и на второй камертон другой высоты (264 колебания). Мы будем называть эти камертоны  $F_1$  —положительный и  $F_2$  — отрицательный. Как и в ранее описанном случае, мы даем с  $F$  электрический стимул, пока не появится рефлекс.

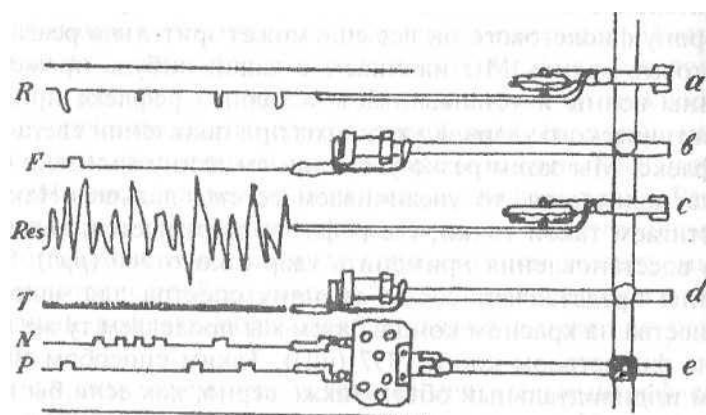


Рис. 3. Показывает систему производства записей: а) барабан Марэя (Marey), соединенный с приемным барабаном пальца (рис. 2); б) электромагнитный указатель сигналов, соединенный с выключателем для электрических ударов; с) барабан Марэя, соединенный с пневмографом; д) указатель сигналов, соединенный с секундным маятником; е) двойной указатель сигналов; одно острие движется, когда дается отрицательный стимул (стимул, не вызывающий реакции), второе острие движется только тогда, когда дается положительный стимул. Буквы слева обозначают: R - запись реакций пальца; F - фарадическая стимуляция (удар); Res - кривая дыхания; T - время; N - отрицательный стимул; P - положительный стимул. Показана краткая схематическая запись обычных кривых, полученных в лаборатории. Глаз должен бы начать снизу и читать снизу вверх. Первая запись показывает, что был дан положительный стимул - звонок, что совместно с ним производился удар, и что наступал рефлекс. Вторая запись показывает, что давался отрицательный стимул (другой звонок), что с ним не давался удар, и что появлялся рефлекс (условный, но не дифференцированный рефлекс). Затем следовало восемь стимуляций с отрицательным звонком, чтобы вызвать "уставание" на отрицательный стимул. После усталости давался положительный звонок, но без удара; рефлекс появлялся. Затем давался отрицательный звонок, но рефлекс не появлялся. Давался положительный звонок, и рефлекс появлялся (дифференциация). Надо отметить, что при каждой стимуляции происходили изменения в дыхании. Производилось глубокое вдыхание каждый раз, когда звучали звонки, но с каждым разом оно ослабевало. Если достаточно долго продолжать тренировку, то наступает и дифференциация дыхания (см. рис. 4). Таким образом, только положительный звонок производит за короткое время изменения, показанные на этом рисунке.

Система записи показана на рис. 3. Когда это основательно установлено, мы вводим  $F_2$ , и рефлекс, конечно, появляется. Затем мы продолжаем стимуляцию посредством  $F_2$ , но никогда не вводим в связи с ним электрический стимул. После пяти или десяти стимуляций посредством  $F_2$  в быстрой последовательности рефлекс на него исчезнет. Тогда мы внезапно вводим  $F_1$ , и, если рефлекс не появляется, присоединяем удар. После того как мы некоторое время продолжаем эту процедуру, мы достигаем, наконец, желательной ступени, где без всякого электрического стимула рефлекс всегда будет появляться при  $F_1$ , но не будет появляться при  $F_2$ . Теперь остается обнаружить, как тонко может быть проведена эта разница. С целью испытать это мы постепенно уменьшаем разницу в колебаниях между  $F_1$  и  $F_2$ . (Рис. 4 и 5 показывают дифференциальный порог, который был развит в очень короткое время).

**Другие объективные методы.** Методы условных рефлексов считались единственными объективными методами в психологии. Это неверно, если широко смотреть на психологические методы.

Все методы, применяемые при экспериментах над временем реакций и над "памятью" и ассоциацией, чисто объектив-

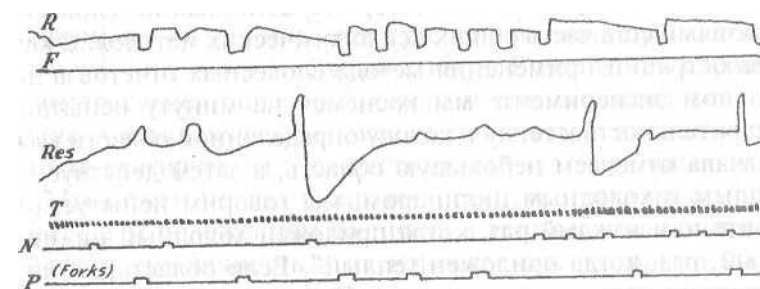


Рис. 4. Совершенная дифференциация у одного испытуемого при разности в 6 колебаний.

ны: много работ по тестам, по экспериментальной педагогике и по психологии деловой жизни выполнены при помощи объективных методов.

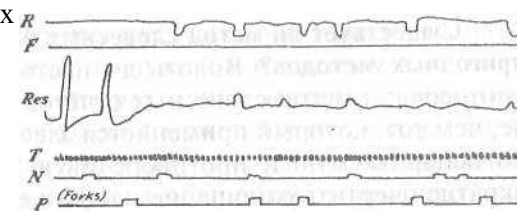


Рис. 5. Совершенная дифференциация у другого испытуемого при разности в 3 колебания.

Введение. Методы, которые мы рассматривали до сих пор, имели дело с обобщенным поведением мускулов и желез посторонних индивидов. Эти методы были широко развиты и выдвинуты при изучении поведения животных и юных человеческих субъектов. Действительно в этих областях мы находимся в широкой зависимости от таких методов, так как наблюдение явлений в собственных телах и словесные отчеты о них невозможны в случае животных и очень несовершенны в случае ненормальных индивидов. Человек, прежде всего, такое животное, которое реагирует чаще всего и наиболее сложным образом словесными реакциями. Утвердилось отчасти мнение, что объективная психология не имеет дела со словесными реакциями. Это, конечно, ошибка. Было бы нелепо и односторонне до абсурда пренебрегать голосовыми проявлениями человека. Часто слова являются единственной наблюдаемой у человека реакцией. Другими словами, его приспособления к ситуациям производятся чаще посредством речи, чем посредством остальных двигательных механизмов. В одной из следующих глав мы разовьем наше представление о скрытых и видимых приспособлениях, связанных с языком. Здесь же мы стремимся, главным образом, показать, что пользование словесными реакциями есть часть общих психологических методов. В качестве иллюстрации применения метода словесных отчетов в действительном эксперименте мы коснемся на минуту испытаний на чувствительность к теплу и холоду определенной области кожи. Мы сначала отмечаем небольшую область, а затем действуем на нее теплым и холодным цилиндром; мы говорим испытуемому: "Говорите нам каждый раз, когда приложен холодный цилиндр, и каждый, раз, когда приложен теплый". Если область, до которой дотрагиваются, чувствительна к холоду, то он отвечает словом "холодный", а в случае прикладывания теплого цилиндра — словом "теплый". Словесный отчет, или реакция, отмечается в наших записях результатов эксперимента, и мы им пользуемся совершенно также, как мы пользовались бы реакциями условных рефлексов, если бы мы приняли для нашего испытания этот вид эксперимента.

**Существует ли метод словесных отчетов, отличный от других пригодных методов?** Вплоть до настоящего времени психологи употребляли метод словесных отчетов в несколько другом смысле, чем тот, который применяется здесь. Не вдаваясь в эту жестоко оспариваемую и противоречивую область, мы можем лишь вкратце очертить отношение настоящей книги к этому вопросу<sup>12</sup>.

Вопрос — могу ли я сделать над собою те же наблюдения, которые я произвожу над другими индивидами? — выявляет все трудности. Ответ гласит, конечно, "да", но следует напомнить, что в самом начале мы установили, что все, что мы в состоянии наблюдать на другом индивиде, это его поведение, и мы определили поведение как сумму реакций мускулов и желез. Вопрос, следовательно, можно поставить таким образом: могу ли я наблюдать движения моих собственных мускулов и желез и их интеграцию? Например: что я пишу, что мое лицо вспыхнуло и т. д.? Кто будет это отрицать?

В этом месте мы несколько отклонимся, чтобы исправить одно недоразумение, которое возникло по отношению к объективной психологии. Недоразумение это заключается в том, что довольно значительное число психологов неправильно оценили позицию сторонника психологии поведения.

Они настаивают на том, что последний наблюдает только индивидуальные движения мускулов и желез; что он интересуется мускулами и железами совершенно также, как ими интересуется физиолог. Это утверждение неполно. Изучающий поведение интересуется интеграциями и общей деятельностью индивида. Иногда мы задаем вопрос: что делает индивид? Мы наблюдаем, что он пишет на машине, ищет утерянную записную книжку или "реагирует" на эмоциональный стимул. В последнем случае, если мы интересуемся способом, которым его эмоциональная жизнь связана в одно целое, мы можем попытаться показать, почему индивид реагирует на этот частный стимул эмоциональным путем. Мы можем показать, как его реакции страха по отношению к известным положениям возникли в детстве, и как они повлияли на всю его личность и на наиболее высоко организованную привычную деятельность. Для иллюстрации этого приведем гипотетический пример: вследствие повреждения (или другого эмоционального происшествия), причиненного в детстве быстро движущейся механической игрушкой, индивида нельзя заставить войти в автомобиль или моторную лодку, или ехать в поезде, если у него есть возможность избежать этого. Мы не считаем, что всякие занятия и вся деятельность индивидов вообще исчерпываются сведением их к сокращениям мускулов. Мы можем рассматривать их таким образом, когда это нужно, и мы делаем это иногда, когда нам необходимо изучить различные частичные реакции. Безусловно, объективная психология может изучать кладку кирпичей, постройку дома, игру, женитьбу или эмоциональную деятельность, не рискуя подвергнуться обвинению в том, что она сводит все к сокращению мускулов и наделению желез. С тем же

нравом можно было бы обвинить сторонника психологии поведения или даже психолога старого типа, поскольку это возможно, в сведении всего к атомному строению материи. Все мы верим, что материя построена так, как это утверждают физики, но это мало помогает нам в задачах, с которыми мы сталкиваемся в психологии. С психологической стороны мы можем описать поведение человека при выборе жены и женитьбе. Мы можем показать, как это событие отразилось на всей его жизни после женитьбы. Мы в состоянии проследить и дальнейшие подробности — как повышенная ответственность устраняет его эмоциональную неприспособленность, как добавочные финансовые тяготы заставляют его дольше работать и глубже изучать свою профессию с тем, чтобы повысить свой оклад, как деловые качества его расширяются. При теперешнем состоянии науки нам не много помогло бы, если бы мы были в состоянии изобразить молекулярные изменения в строении клеток, — они, конечно, существуют, настоят за пределами нашей задачи. Наша задача — изучить влияние женитьбы на общее поведение этого одного индивида.

В психологической лаборатории мы часто находим нужным изучить подробности общей деятельности, которую мы наблюдаем в обыденной жизни. Когда наступает необходимость произвести такие наблюдения, то мы находим, что крайне трудно наблюдать частичные или индивидуальные реакции наших собственных тел. Мы ранее отмечали, что наблюдение часто невозможно без пользования инструментами и без контроля экспериментальной установкой. Но движения, которые мы должны были бы произвести для манипуляций с инструментами и установкой, всегда переплетались бы с движениями, которые мы пытались бы наблюдать на самих себе. Субъект, пользуясь своими глазами, прекрасно может производить "наблюдения над числом капель, вытекающих из слюнных желез после того, как кто-нибудь прикрепит к нему прибор; но, доставая кислоты, воду для промывания рта и т. п., он вводил бы некоторые переменные факторы, которые нарушали бы чистоту и научный характер наблюдений. Физиология должна отвечать на тот же самый вопрос; но кто сомневается, что физиолог может производить некие наблюдения над собственным сердцем, дыханием и движениями пищевых частиц в кишечнике? Однако, если бы физиолог ограничился тем, что он может изучить из наблюдений и экспериментов над собственными органами, он давно бы уже забросил науку. Но вот физиолог или врач, подобно другим человеческим существам, наблюдают, что с одним из их органов происходит что-то неладное.

Они немедленно отдают себя в руки опытного наблюдателя, который привносит всю технику современной науки, чтобы произвести наблюдение, которое ему поручено. Он может обнаружить сращения, сердечные перебои или увеличение селезенки. Другими словами, в физиологии и в медицине самонаблюдение грубо и неточно и сейчас же отстраняется, как только имеется возможность использовать другие методы. Мы сейчас в психологии сильно страдаем от того, что, вообще говоря, не располагаем методами для наблюдения того, что происходит во внутреннем механизме другого индивида. По этой причине мы, по крайней мере, отчасти зависим от собственного отчета испытуемого в том, что в нем самом происходит. Постепенно мы отходим, однако, от этого неточного метода; мы порвем с ним очень быстро, когда необходимость этого будет общепризнана. Предположим, что в нашей лаборатории имеется испытуемый. Мы отмечаем реакции его руки и пальца на данную экспериментальную ситуацию. В течение эксперимента мы, может быть, пожелаем также узнать, имеется ли повышенное напряжение в его ножных мускулах. Мы спрашиваем испытуемого: когда вы во время эксперимента двигаете кистями рук, сокращаются ли при этом мускулы ног? Он может ответить "да" или "нет", и, может быть, он будет прав. Однако если мы добиваемся научного ответа, мы немедленно применяем инструмент, который записывает все изменения в напряжении ножных мускулов. Мы отвергаем грубое самонаблюдение и прибегаем к инструментам, где только это необходимо и возможно.

Однако во многих областях психологии и, в частности, в психиатрии, самонаблюдение, обычно словесно выражаемое субъектом, является единственным способом наблюдения, имеющимся в нашем непосредственном распоряжении. Пациент приходит к психиатру и говорит: "Я чувствую себя "мрачным" и "угрюмым"; или "Доктор, я ужасно угнетен, я боюсь, что убью свою жену и детей". Это психологическая ситуация, с которой врач должен считаться. Тогда врач рядом искусных вопросов начинает собирать словесные реакции пациента. Эти реакции, однако, с точки зрения врача, настолько же объективны, насколько объективен был бы кинематографический снимок деятельности субъекта, занимающегося плетением покрывала или корзины. Реакции являются частью всех имеющихся у субъекта способов, приспособления к миру. Врач на основе своей прежней подготовки может связать эти реакции пациента с прошедшими и современными ситуациями из жизни пациента, которые вызвали недостатки в приспособляемости. Врач нашел, что когда пациент обнаруживает словесные реакции такого-то и такого-то ти-

пов, то их следует приписать расстройству остальных действующих систем — действующие системы индивида более не суммируются и не функционируют как одно целое, как это необходимо должно быть в случае, когда пациент здоров.

## МЕТОД ТЕСТОВ

Введение. Психологические испытания (тесты) того или иного рода были в ходу с самого основания психологии. В период ранней истории психологии тесты развивались шире всего вокруг чувственных реакций. Довольно полезные тесты остроты зрения, чуткости слуха и цветовых недостатков применялись дольше пятидесяти лет. Несколько позже появились методы испытания правильности двигательных координации, скорости реакций на простые и сложные ситуации. До последних двух десятилетий такие тесты включались в общее изложение психологии. Они рассматривались как часть лабораторной практики и нигде почти не применялись за исключением испытаний железнодорожных и флотских механиков. За последние двадцать лет выросла подлинная школа испытателей, которые выделили чувственные методы из психологии и прибавили весьма большое число новых тестов. Со времени первых работ Бинэ (Binet), тесты постепенно принимали более широкий характер. Они должны были иметь дело с общими способностями, "уровнем интеллигентности" в его сочетании с возрастом и с занятиями в большей степени, чем со специальными чувствами. Поле деятельности тестов теперь очень обширно, и даже, несмотря на то, что ценность результатов, полученных различными методами, еще не признана, в общем считается, что эта работа находится в соответствии со здравым смыслом и имеет широкие возможности для дальнейшего распространения. В общем мы можем рассматривать тесты под тремя заголовками: 1) общие тесты поведения для определения того, обладает ли индивидуум различными функциями и степенью пластичности (способностью к образованию новых навыков), требуемую обществом (так называемое испытание на интеллигентность); 2) тесты специальных способностей и 3) изучение и статистическая обработка тестов.

Многие психологи склонны, или были склонны вначале, рассматривать тесты как развитие чисто практической стороны психологии, и утверждали, что они относятся к прикладной психологии. Но постепенно это различие между "чистой" и "прикладной" наукой также сошло на нет в психологии, как и в других областях. Теперь мы смотрим на тесты также, как и на всякую

другую группу методов в психологии. Когда психолог поставлен перед необходимостью произвести испытание, то он либо пользуется уже имеющимся тестом или же приступает к систематической выработке такого, который отвечал бы его нуждам. Он делает это, или должен бы делать это, в том же духе, как если бы он производил любое другое психологическое изыскание. В общем, однако, такое различие имеет основание, так как психологические эксперименты обычно производятся без какой-либо связи с непосредственным использованием или приложимостью результатов, в то время как тесты употребляются в практических положениях и научно разрабатываются (или должны бы разрабатываться) в лаборатории с целью подхода к практическим положениям.

Те тесты, которые были разработаны до сих пор, имели дело и, главным образом, с речью индивидов и находились в тесной зависимости от способности индивидов говорить, т. е. они относились к простоте или сложности словесных реакций на общественную или иным способом доносящую от окружающего обстановку. Это, конечно, очень печально, так как существует много индивидов, которые совершенно лишены речи, и много других с недостатками речи (например пораженные афазией или сильно заикающиеся) и еще другие, которые говорят только на самых трудных иностранных языках. Способность таких индивидов производить известные действия руками и прочей мускулатурой туловища не была использована. Для таких случаев, а также и для многих других целей, гораздо больший вес следовало бы придать тестам видимых и открытых типов поведения, при которых язык не необходим \*).

Ввиду широко распространенного представления об особом важном значении поведения, связанного с речью, развитие тестов других проявлений в сильной степени отстало. Мы можем дать здесь только краткую характеристику различных типов тестов.

**1. Тесты для определения общего уровня поведения.** Пригодность тестов общего поведения зависит от того обстоятельства, что индивиды приблизительно одинакового возраста и в одинаковой общей среде, имеют известные общие системы обычной деятельности. Как уже изложено ранее, такие ожидаемые или требуемые уровни деятельности чисто условны. Тем не менее, каждый индивидуум должен обладать известным минимальным

\*) Некоторые из современных военных тестов считаются с этими затруднениями.

запасом данных вроде скорости образования навыков, числа привычек и известного уровня достижений в области языка, известных подходов к проблемам и условных способов реакций по отношению к родным, учителям и товарищам. Если у индивида отсутствует одна из этих черт, то особо разработанный тест должен бы выяснить вопрос. Были разработаны известные испытания, выясняющие полноту или неполноту подобных достижений в зависимости от возраста. Мы можем, например, над восьмилетним индивидом проделать все тесты для возраста от шести до девяти лет. Если он удовлетворит всем, включая и восьмилетних, то мы говорим, что его достижения нормальны. Если же его достижения подходят по возрасту к шестилетнему ребенку, то мы говорим, что индивид отстал на два года. Самый факт, что индивид может оказаться отсталым на два года, требует особого рассмотрения его случая. Отстал ли он на два года потому, что был болен и не мог посещать школу столько же, сколько ее посещали другие дети его возраста? Был ли он в такой местности, где не было возможности ходить в школу? Имеется ли какой-нибудь особый психоз постоянного или временного характера, который явился причиной отсталости? Или же имеются в сложении ребенка недостатки, которые препятствуют ему образовывать навыки, требуемые от других детей его группы? Особое рассмотрение отсталого ребенка требует, таким образом, сотрудничества психолога, психиатра и часто хирурга. Серьезный вред причиняется часто индивидам, которые проходят только перед врачом или же только перед психологом.

Скалы, или специальные тесты, употребляемые с этой практической целью, это тесты Бинэ-Симона (Binet-Simon) с их различными видоизменениями, внесенными Терманом (Terman), Иерксом (Yerkes), Годдердом (Goddard) и другими, а также тесты для внешних проявлений Гили (Mealy), Пинтнера (Pintner) и многие другие. Различные приводимые ниже специальные тесты могут употребляться также и для определения общего уровня поведения индивидов. Применением специальных тестов по арифметике, запасу слов, скорости и успешности в образовании навыков мы достигаем гораздо более точной оценки способностей индивида, чем каким-либо тестом для общего поведения. Действительно немногие из разновидностей методов Бинэ-Симона и других общих тестов пригодны далее, чем для пятнадцатилетних. Для оценки достижений взрослого мы обычно должны применять много специальных тестов.

2. Тесты специальных способностей. В результате различных практических запросов, предъявляемых к психологу как из обла-

сти оценок школьных достижений, так и из экономической жизни, выросло неимоверно большое число тестов для определения специальных способностей. Были уже разработаны тесты для определения разряда общей осведомленности индивида, осведомленности его в особом направлении, его математических способностей, его запаса слов, способностей к английскому языку, писанию от руки, музыке, одаренности умом, способности к достижению успехов в области железнодорожной механики, телефонии, стенографии, музыки и воздухоплавания. Иногда все эти гесты на специальные способности производятся одновременно в сокращенном виде над кандидатом, который желает избрать определенную профессию. Испытания по своим заданиям постепенно расширяются так, что обнимают персональные факторы, например, является ли индивидуум вызывающим, гордым, аккуратным, расположенным к дружбе или эмоционально неустойчивым. Рекомендуются, однако, чтобы психиатры содействовали психологам при определении того, обладает ли кандидат на более значительные посты необходимыми чертами и темпераментом, которые сделали бы его желательным. В связи с этим следует сказать, что особенности индивида зависят в широкой степени от тех различных столкновений, нажимов и напряжений, с которыми ему приходилось бороться с детства, в период отрочества и до его настоящего возраста.

**3. Исследования тестов и статистическая обработка.** До сих пор в нашем обсуждении тестов мы предполагали существование более или менее исчерпывающих тестов для различных целей. Применяющиеся теперь на практике тесты были разработаны в процессе действительной исследовательской работы. Предположите, например, что мы должны разработать тест для определения квалификации индивида для занятия должности стенографа. Мы сначала сопоставляем все различные черты и достижения, которые нам желательны у такого индивида. Затем мы направляемся в какую-нибудь стенографическую контору и пополняем наши сведения относительно скорости, которую преуспевающий индивид должен развивать при диктовке, списывании на машине с написанного материала и переписывании стенографических заметок, продолжительности времени, необходимого лучшим индивидам для того, чтобы сделать копию с письма, способности разбирать и писать обычные слова, регистрировать письма и отыскивать письма в регистраторе. На основании этого расширенного знания мы строим серию тестов для различных проявлений, которая займет, скажем, полчаса времени, чтобы пропустить через нее стенографа. Мы, может быть, найдем, что наш первый тест слиш-

ком сложен и что удовлетворить ему могут только трое или четверо из лучших индивидов в большой конторе для переписки на машине. Но, с другой стороны, также возможно, что наш тест окажется слишком легким, настолько простым, что даже самые жалкие представители группы смогут его проделать. Тогда мы перерабатываем метод, пока он не будет соответствовать стенографу среднего достоинства. Естественно, тест должен быть построен в связи с областью общей стенографической работы. Этот тест не годился бы для счетоводов, для газетных репортеров, ни для области какой-либо другой профессии. Такая работа постоянно производится многими деловыми фирмами в консультации с психологами. Действительно, теперь многие из наиболее крупных торговых домов пользуются экспертами-психологами для выработки подобных тестов. Построение теста — это проблема для изыскания. Пользование тестом, быть может, возможно предоставить индивидам, которые сами не психологи, но получили специальные инструкции по пользованию тестами. Мы имеем несколько отличное задание, если перед нами стоит вопрос: каковы те общие требования, которые предъявляются преуспевающему юристу, государственному человеку, газетному корреспонденту или летчику? Мы можем заранее сказать, что до сих пор еще не разработали необходимые соотношения, которые освещали бы подобные вопросы. Чтобы специализировать задачу, мы можем заняться изучением того, что создает преуспевающего летчика, какие факторы в прошлой жизни летчика имеют значение для успеха в воздухоплавании. Имеет ли значение для этого объем и род академического образования, общественный слой, из которого он происходит, возраст, предыдущие занятия и получаемое им вознаграждение, женитьба и атлетические достижения? Чтобы ответить на вопрос, надо получить данные об успешных и неуспешных летчиках. Полученный таким путем материал подвергается статистической обработке, и выводится коэффициент корреляции \*).

---

\* Относительно методики смотри Торндайка (Thorndike) "Измерения ума". В отношении области, для которой были разработаны такие корреляции, смотри статью Торндайка в Science за 1919г.

## ГЛАВА ТРЕТЬЯ РЕЦЕПТОРЫ И ИХ СТИМУЛЫ

**Введение.** Как уже отмечалось выше, понимание природы реакций человека в широкой степени зависит от знакомства с различными видами стимулов, влияющих на человека, тех мест, где такие стимулы должны прилагаться для того, чтобы произвести соответственное действие, и различных физических и физиологических факторов, которые должны быть приняты во внимание, для контроля как организма, так и стимула. Чтобы конкретизировать это, нам придется только упомянуть о том факте, что стимуляция светом высокой интенсивности кожи некоторых животных вызывает открытую реакцию. Для того, чтобы вызвать реакцию у человека, свет (если пренебречь тепловым действием) должен падать на известный участок глаза. Далее свет, необходимый для возбуждения открытой реакции, для человека должен иметь длину волны, не меньшую, чем в 397 (мμ), (фиолетов.), и не большую, чем в 760 (мμ)(красн.). Чтобы обнаружить эти факторы, мы должны до известной степени "разобрать" наше человеческое существо и найти участки, чувствительные к стимуляции (области тела, относящиеся к каждому органу чувств), и исчерпывающие стимулы, которые, воздействуя на эти области органов чувств, вызовут реакции. Нужно помнить, что эта процедура отчасти искусственна и подобна той, которой пользуется физиолог, изучающий действие сердца, дыхание и т. д., отвлекаясь при этом от других функций тела. В позднейших главах мы, однако, вновь "соберем" организм в том виде, как он был, и изучим наше произведение с точки зрения реакций его как целого<sup>13</sup>. Мы никогда не должны упускать из вида то обстоятельство, что когда человек реагирует хотя бы на самое ничтожное чувственное раздражение, то в реакции сотрудничает все тело, даже если он только поднимает один палец или произносит слово "красный".

**Общий взгляд на нейро-мускульную систему.** Мы увидим в главе V, что в каждом простом рефлекторном акте, вроде отдер-

гивания руки от горячего предмета, участвуют с органическим стороны — рецептор, или структура органа чувств, ряд нервных проводников, и эффектор (мускул или железа). Когда стимул воздействует на чувственную группу, вроде глаза, уха или носа, то возникает известного рода химический процесс, который возбуждает нервный импульс в системе проводников. Этот нервный импульс проходит через проводник и достигает, наконец, мускула или железы. Под действием этого импульса мускул сокращается, или железа начинает производить секрет. Животное, таким образом, движется или действует. Для того, чтобы получить ясное представление об этих различных механизмах, мы должны будем изучить: 1) относящиеся к органам чувств человека — глаз, ухо, чувства осязания, обоняния, теплоты, холода, боли, органическое и кинестетическое; 2) нервный или проводящий механизм, т. е. периферическую и центральную нервные системы (и симпатическую нервную систему); 3) двигательную систему и железы-эффекторы, состоящие из поперечно-полосатых мускулов, находящихся под контролем периферической и центральной нервных систем, и гладкие мускулы и железы, обычно находящиеся под контролем симпатической. Изучающий должен бы

формулировать свою задачу приблизительно так:

1. "Какие внеорганические и внутриорганические стимулы будут заставлять действовать моего субъекта, человека; как могу я оборудовать простые и сложные положения, которые заставят его действовать в соответствии с требованиями обстановки?"

2. "По моему общему представлению казалось бы, что функция стимула заключается в вызове нервного импульса. Я желаю знать как из практических, так и из теоретических побуждений, каково течение этого нервного импульса, т. е. как он находит путь к мускулу, так как мне известно, что если в этой цепи проводников будет обнаружен анатомический или функциональный недостаток, то какой бы я стимул ни применял, он не приведет к полезной реакции".

3. "Для того, чтобы понять, что может быть сделано с целым веком для установления объединенных систем реакций, я, по меньшей мере, должен элементарно ознакомиться со способом функционирования мускулов, сухожилий и сочленений и знать кое-что о природе желез, имеющихся у него, и о влиянии этих Желез на мускулы".

Для незнакомого с физиологией полезно прочитать сейчас же три главы об органах чувств, проводниках и мускулах и железах, а затем вернуться обратно и подробно изучить главы в том порядке, как они расположены. В нашем изучении органов чувств,

к которому мы сейчас приступим, нам придется опустить многие интересные пункты. Мы рассмотрим здесь только обыкновенные, обыденные явления из области физиологии чувств.

## ОРГАНЫ ЧУВСТВ В КОЖЕ (КОЖНЫЕ) И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИМ СТИМУЛЫ

Зона. Вся поверхность кожи, включая красную кожу губ, соединительную и роговую оболочки глаз, слизистую оболочку, покрывающую полость рта и других наружных отверстий тела, следует считать той зоной, на которую могут действовать каждые стимулы. Рис. 6 показывает поперечный разрез кожи тела, с поверхности которой снят верхний слой — эпидерма.

При исследовании этой зоны методом условных рефлексов или методом словесных отчетов мы найдем, что, действительно, 1! коже мы имеем четыре отдельных органа чувств — каждый со своей собственной группой стимулов. Это — 1) чувство холода, 2) чувство тепла, 3) чувство давления и 4) чувство боли; 1 и 2 известны вместе как температурное чувство.

**Температурное чувство.** Стимулами, соответствующими этим чувствам, являются, с точки зрения физики, тепловые излучения. С практической точки зрения, такие предметы, как металл, дерево, жидкость и газы (воздух), будут наиболее простыми примерами. Чтобы возбудить деятельность, нет надобности приводить предметы в прямое соприкосновение с кожей. В общем для того, чтобы повлиять на чувство холода, температура их должна быть ниже так называемого физиологического нуля — около 30 градусов. Физиологический нуль не закреплен, но зависит от способности органа

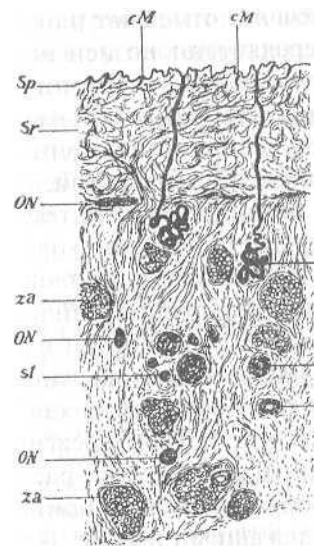


Рис. 6. Поперечный разрез кожи, с которой удалена эпидерма (внешний слой) (по Руффини) (Ruffini): At - поперечный разрез малой артерии; cM - тельца Мейснера, cP - разрез тельца Пачи-ни; Sp - капиллярный слой кожи; Sr - сетчатый слой кожи; ON - цилиндры Руффини; za - жировая ткань; st - разрез небольшого нервного ствола; gs - потовая железа.



чувств к приспособлению. Если температура предметов выше этой точки, то тепловое чувство вызывается к действию. Органы температурного чувства могут быть стимулированы изнутри органическими изменениями, происходящими при лихорадке, крайних эмоциях как посредством сжатия кровеносных сосудов (холод), так и их расширения (тепло). Их можно стимулировать механически, применяя такие вещества, как горчица, перец, спирт или ментол, электрическим током и, может быть, — даже механической стимуляцией — слабым постукиванием, наколами иглой и т. д. Крайние температуры разрушают ткань, и в связи с этим предметы, нагретые до крайне высокой температуры, стимулируют как чувство тепла, так и болевое чувство. Существенным фактором для температурного стимула является осуществление тепловых изменений в коже, если не может быть изменена температура какой-либо части кожи, и притом быстро, то не будет реакции. Это может быть иллюстрировано старым примером лягушки, погруженной в воду. Если температура повышается очень постепенно, то смерть лягушки наступает раньше, чем достигается температурная (или болевая) реакция.

Точечная стимуляция. При производстве систематического и подробного исследования этих чувств, обычно отмечают на коже небольшую точно очерченную зону и передвигают по ней полое металлическое острие, которое может сохранять постоянную температуру благодаря пропусканию через него жидкости — воды для тепла и умеренного холода, спирта или других незамерзающих жидкостей, когда пользуются низкими температурами. Для обычной работы металлическое острие должно сохранять температуру около 12-15 градусов С, когда исследуется чувство холода, и от 37 градусов до 40 градусов, когда работают над тепловым чувством. При обследовании кожи точечным способом найдено, что характерные реакции могут быть получены только при известных определенно очерченных участках или точках (поверхность в 1/2 мм или меньше). Кроме того точки, реагирующие на холодное металлическое острие, отличаются от тех, которые реагируют на теплое. По-видимому, они постоянны, т. е. участки расположены, вероятно, непосредственно над образованиями, принадлежащими специально органам чувств и лежащими в коже. В общем найдено, что те области, которые лучше реагируют на давление, как, например, кисти рук и концы пальцев меньше реагируют на температуру. Части, обычно прикрытые одеждой, резче реагируют на температуру, чем остающиеся открытыми, во-первых, потому, что они не подвергаются изменениям, но также и потому, что они обильнее снабжены температурными органа-

ми. Лицо особенно чувствительно, хотя в большинстве стран оно остается непокрытым. Порог стимуляции этих участков значительно варьируется \*).

Стимуляция некоторых тепловых участков вызывает реакцию, когда температура предмета только слегка превышает физиологический нуль, тогда как наиболее сопротивляющиеся можно стимулировать только температурами около 40 градусов С. Холодовые участки обнаруживают точно такие же колебания интенсивности предельного стимула. Число участков, чувствительных к этим видам стимулов на любом данном квадратном сантиметре, сильно различается в различных частях тела. В общем холодные участки более многочисленны, чем тепловые. В среднем на 13 Холодовых участков приходится 2 тепловых. В вопросе о распределении этих участков следует обратить внимание на то обстоятельство, что соединительная оболочка глаза и внешняя слизистая оболочка половых органов нечувствительны к теплу, но чувствительны к холоду.

Зонные стимуляции. Точечные стимуляции, как мы их только что описали, редко наблюдаются у обыденной жизни человека. Холодный ветер, касающийся всех непокрытых поверхностей его тела, приводит его к тому, что он надевает пальто или отправляется на угольный склад и пополняет свои зимние запасы топлива. Теплые лучи солнца заставляют его снять с себя зимние одежды и жадно охотиться за расписанием поездов в летние убежища. Зонную стимуляцию можно, кроме обыденной жизни, изучать и в лаборатории. Реакция на тепловую стимуляцию, распределенную на большую поверхность кожи, сильнее, чем когда та же

\*) Существует два рода порогов. Предельные пороги, сокращенно R. L. ; под этим мы понимаем только то, что любой стимул для любого чувствительного поля может быть сделан настолько слабым, что действие его на органы чувств недостаточно для возбуждения видимой или скрытой реакции. Способность к приспособлению и количество только что выполненной органом чувств работы может влиять на величину стимула, необходимого для получения реакции. Дифференциальный порог (D. L.) всегда включает два стимула: субъект может реагировать на белый свет данной фотометрической величины. Предположите, что мы вводим второй белый свет. На сколько должны мы повысить (или понизить) интенсивность этого второго света для того, чтобы добиться условий, которые заставили бы субъекта реагировать одним способом на первый свет и другим способом на второй? Реакции на такие стимулы в тексте называются дифференциальными реакциями. Имеется особый отдел психологии, занимающийся почти исключительно такими отношениями между стимулами. Он называется количественной психологией. Инициаторами этого вида изучения были Вебер (Weber) и Фехнер (Fechner). Их результаты были сведены в так называемые законы — закон Вебера и закон Фехнера, или закон Вебера-Фехнера. В виду очень узкой приложимости количественной психологии, обусловленной техническими трудностями таких исследований, она пропущена в этой книге, хотя ее предмет и принадлежит к объективной психологии.

температура прилагается к меньшей зоне. Температура, которая немного недостаточна для того, чтобы вызвать рефлекторное отдергивание при опускании одного пальца в жидкость, вызовет движение отдергивания, если погружается вся кисть или рука. Большинство из нас много раз пробовали кончиками пальцем воду для купания и после этого прыгали в нее только для того, чтобы выскочить обратно, когда погружалась вся нога или тело. Предметы с различной теплопроводностью заметно влияют на реакции субъекта. Вода в 25 градусов С — более сильный холодный стимул, чем масло той же температуры, но менее сильный, чем ртуть. Кроме свойства теплопроводности, действие (как это видно по R. L. и D. L.), вызываемое температурой предмета, зависит до некоторой степени от гладкости или неровности его поверхности.

**Парадоксальные возбуждения холодных участков.** При зонной стимуляции вступает в действие еще один фактор, когда температура предметов лежит между 45 и 50 градусами С. Если мы выберем и отметим на коже известное количество Холодовых участков и затем будем стимулировать каждый из них металлическим острием указанной температуры, то получим реакцию на холод. Другими словами, температуры от 45 до 50 градусов С являются ("неадекватными") стимулами для Холодовых участков. Это, очевидно, означает, что когда большие зоны стимулируются предметами с такой температурой, то одновременно функционируют и тепловые, и холодные участки. Другими словами, наши общие реакции на такие температуры вызываются сложной стимуляцией, т. е. соответствующей, или нормальной, стимуляцией тепловых участков и несоответствующей (неадекватной), или парадоксальной, стимуляцией Холодовых.

**3. Чувство давления.** Стимулом для чувства давления является деформация поверхности кожи. В обыденной жизни такие вещи, как дерево, металл, струи воздуха или других газов, жидкости, механические удары по поверхности кожи, дергание и щипание кожи, прикосновение к волосу и т. д., — все это производит деформацию кожи и, следовательно, служит стимулом для чувства давления. Лучший метод для изучения этого органа чувств — это стимуляция небольшой зоны посредством серии волосков или щетинок различной длины и толщины \*).

---

\*) Некоторые исследователи пользовались тонкими стеклянными нитями, так как на них не действует сырость, и они всегда прямые и не теряют своей эластичности от употребления.

Если обследовать зону однообразным способом, как это рекомендовалось выше для температурного чувства, то мы найдем, что обнаруживаются участки, на которых может быть получена реакция. Надо, далее, отметить, что эти участки отличны от температурных. Следует проводить различие между зонами, имеющими волосы и не имеющими таковых. Движения самих волос служат стимулами для чувства давления. Если сбрить волосы и отметить положение каждого волоса, а затем точечным способом обследовать всю зону, то мы найдем, что имеется реагирующий на давление участок вблизи каждого волоса (волос выходит из кожи под углом к ней). Каждая часть кожи, за малыми исключениями, снабжена участками (считают, что роговица их не содержит), реагирующими на давление. Наиболее обильно снабжены ими конец языка, красная оболочка губ и концы пальцев. Не только участки здесь наиболее многочисленны, но кроме того у них самые низкие пороги. Среднее число участков на квадратный сантиметр около 25, но может опускаться до 7 и повышаться до

300.

**4. Чувство боли.** Каждый предмет, который будет колоть, резать, жечь или рвать ткань, будет служить стимулом, вызывающим болевые реакции. Он может возникнуть механическим, тепловым, электрическим или химическим путем. Если сильно смочить очень малую зону кожи и затем провести по ней острием тонкой хорошо отточенной иглы, то таким путем можно установить болевые участки. Они гораздо более многочисленны, чем другие кожные участки. Обыкновенно болевые участки не совпадают с Холодовыми, тепловыми и реагирующими на давление участками. Порог для боли значительно выше, чем для давления. Стимуляция небольших зон показывает, что чувствительность к давлениям в 1000 раз больше, чем к боли. Роговица обильно снабжена болевыми участками. Каждый стимул, приложенный к роговице, если он выше предела, вызывает сильное рефлекторное движение. Задняя часть ротовой полости и языка слабо снабжены болевыми участками. В слизистой оболочке щек (против вторых нижних коренных) у многих субъектов отсутствуют болевые участки.

**Окончания, на которые влияют кожные стимулы.** До сих пор мы в этой книге не имели случая изучить нервную систему в ее отношениях к органам чувств, с одной стороны, и к мускулам — с другой. Мы займемся этими взаимоотношениями в IV главе. Все, что нужно сказать сейчас, это то, что органы каждого чувства, будь то зрение, слух, обоняние или вкус, содержат сильно измененные чувствительные образования, на которые влияет ха-

рактерный для этого чувства стимул. На них следует смотреть, как на химические лаборатории, в которых освобождается энергия, возбуждающая нервный импульс. Эти образования (клетки), принадлежащие органам чувств, обычно не являются частями нервной системы, а сильно измененными эпителиальными образованиями, вокруг которых оканчиваются нервные волокна.

Во внешнем слое кожи, или эпидерме, мы находим нервные чувственные образования. Нервное волокно теряет свой чехол и оболочку после входа в эпидерму и расщепляется на множество ветвей, которые оканчиваются между клетками кожи (эпителиальными клетками). Иногда окончания пронизывают эти клетки ] или оканчиваются между каждыми двумя клеточками маленькими узелками. Эпидерма, таким образом, очень обильно снабжена нервными окончаниями. Это так называемые свободные нервные ] окончания. В верхнем слое кожи мы находим сложные тельца Мейснера и Догеля и капиллярные окончания Руффини, а также тельца, или концевые шарики, Гольджи-Маццони. Наконец, в глубоких слоях кожи мы находим тельца Пачини и тельца, или цилиндры, Руффини. В дополнение к этим главным формам встречается много переходных. Волосы также снабжены высоко специализированными нервными окончаниями и должны рассматриваться как настоящие органы чувств. Рис. 7 показывает собрание нескольких видов чувствительных образований, наиболее часто встречающихся в коже.

Анатомические и физиологические изыскания не дошли еще до того, чтобы с уверенностью приписывать определенные функции различным чувствительным образованиям, которые мы находим в коже. Можно с некоторой вероятностью сказать, что тельца Гольджи-Маццони и тельца Догеля специфичны по отношению к Холодовым стимулам и ими приводятся в действие; что глуболежащие тельца Пачини и Руффини, вероятно, вызываются к действию тепловыми стимулами. Наглядность таких утверждений невелика. Было найдено, что соединительная оболочка глаза не возбуждает реакций на тепловые стимулы. Анатомическое исследование показывает, что окончания типа концевых узлов имеются, и тельца Пачини и Руффини не имеется. Было найдено экспериментально, что время реакции (промежуток между введением стимула и реакцией субъекта) для тепловых стимулов больше, чем время реакции какого-либо другого кожного стимула. Ввиду того, что тельца Пачини и Руффини обычно лежат в глубочайших слоях кожи, взаимоотношения понятны, если эти образования специфичны к теплоте.

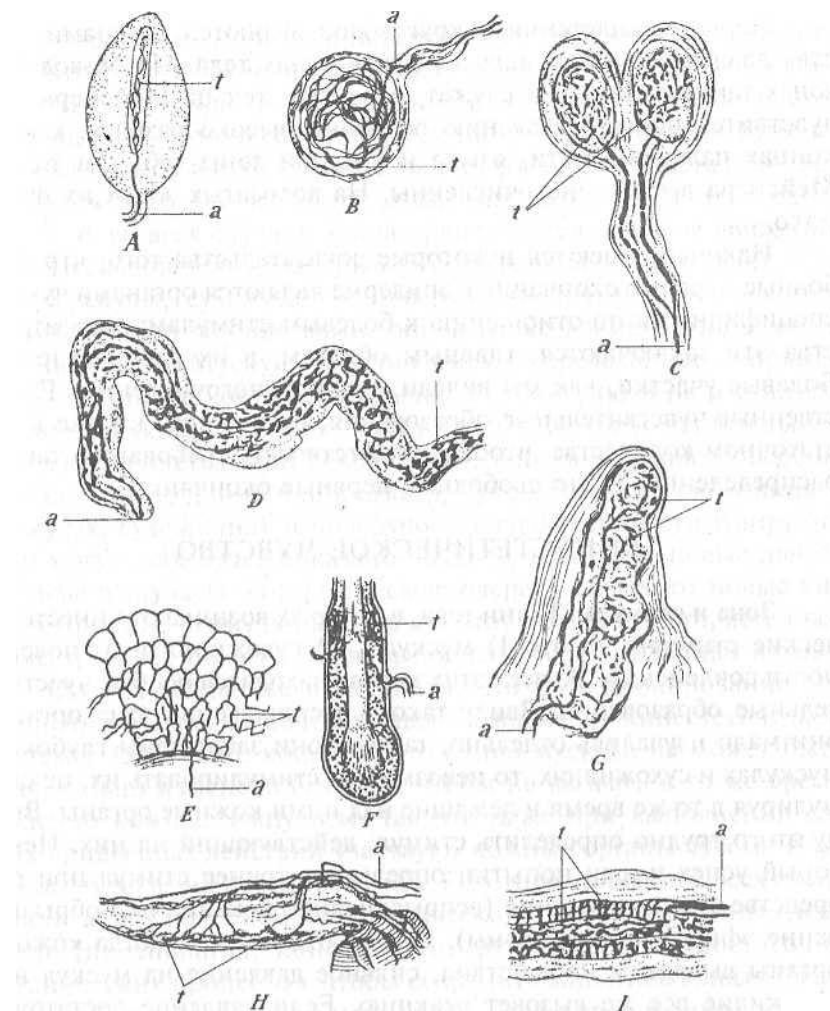


Рис. 7  
Показывающий несколько разновидностей окончаний приводящих нервов в коже, мускулах, сухожилиях и волосах. А - пачиниевы тельца (по Догелю), В - краузовы тельца из конъюнктивы (по Догелю); С - два тельца Гольджи-Маццони, связанные с одним раздвоенным волокном. Разветвленные волокна, изображенные черной краской, представляют многочисленные узелки различной величины и внешности (по Руффини); D - руффиниево тельце, в один конец которого входит нервное волокно. Нервные окончания крайне сложны (по Руффини). Е - "свободные окончания" в эпителии по Ветзиусу (Vetzius); F - разрез через волос и его чехол, показывающий нервное сплетение, по Бому (Bohm); G - мейснерово тельце из кожи. Эти чрезвычайно многочисленны в безволосых зонах кожи (по Догелю); H - окончание на чехле сухожилия по Губеру (Huber) и Девитту (De Witt); I - мускульное веретено (по Руффини). На рисунке "а" относится к осевому цилиндру, "t" - к окончанию нервного волокна или осевого цилиндра.

Нервные сплетения вокруг волос являются органами чувства давления в поросших волосами зонах тела. На безволосых зонах такими органами служат, вероятно, тельца Мейснера. Где чувствительность к давлению особенно высоко развита, как па концах пальцев, кисти, языка и красной зоны губ, там тельца Мейснера весьма многочисленны. На волосатых зонах их очень мало.

Наконец, имеются некоторые доказательства того, что свободные нервные окончания в эпидерме являются органами чувств, специфичными по отношению к болевым стимулам; доказательства эти заключаются, главным образом, в их распределении. Болевые участки, как мы видели, весьма многочисленны. Единственные чувствительные образования, имеющиеся в коже в достаточном количестве, чтобы соответствовать требованию такого распределению — это свободные нервные окончания.

### КИНЭСТЕТИЧЕСКОЕ ЧУВСТВО

**Зона и стимулы.** Ткани тела, в которых возникают кинестетические стимулы, — это 1) мускулы, 2) сухожилия и 3) поверхности сочленений. Во всех этих тканях находятся особые чувствительные образования. Ввиду такого расположения этих органов они мало изучались отдельно; так как они заключены глубоко в мускулах и сухожилиях, то невозможно стимулировать их, не стимулируя в то же время и лежащие над ними кожные органы. Ввиду этого трудно определить стимул, действующий на них. Некоторый успех имели попытки определить точнее стимул при посредстве анестезирования (вспрыскивание кокаина или обрызгивание эфиром кожной зоны). Было найдено, что, когда кожные органы выведены из действия, сильное давление на мускул или сухожилие все же вызовет реакцию. Если давление достаточно сильно, то могут быть получены болевые реакции. Подобным образом было найдено, что чувствительные образования в мускулах можно стимулировать, заставляя мускул сокращаться под действием электрического тока \*).

Также щипание, дергание и вынужденные сокращения мускулов влияют на чувствительные образования, расположенные

---

\*) Эксперименты на животных показали, что сжатие сухожилия может возбудить рефлекс в мускуле, находящемся на некотором расстоянии. Щипание мускула может произвести повышение артериального давления. Коленный рефлекс может быть уничтожен давлением на ножной мускул или какой-нибудь другой стимуляцией последнего.

как в сухожилиях, так и на поверхностях, окружающих сочленения. Кинестетические органы чувств обычно стимулируются движением самих тканей под влиянием нормального мускульного сокращения. Это сокращение мускула стимулирует одновременно образования в сухожилиях и на поверхностях сочленений. Это случается наиболее часто при хождении, разговоре, шитье, еде и т. д., т. е. во всех случаях, когда производится видимое движение тела. Исследователь должен как можно раньше усвоить факт, что, хотя мускулы, сухожилия и поверхности сочленений являются двигательными механизмами, они в то же время очень важные органы чувств. Мускулы обычно имеют определенное напряжение, т. е. они никогда не сокращены вполне, но и не растянуты вполне. Всякий раз, когда мускул под действием двигательных нервов удлиняется, или сокращается, или каким-либо способом изменяет свою длину или диаметр, чувствительные окончания в мускулах, сухожилиях и поверхностях сочленений стимулируются и могут, как будет показано позднее, возбудить новые двигательные импульсы, которые в свою очередь вызывают новые кинестетические стимуляции, причем этот процесс повторяется все снова и снова, пока не будет выполнена серия подобных актов. Отсюда сейчас же выясняется, что функционирование совершенного навыка почти всецело зависит от кинестетической системы. Очевидно, конечно, что длина мускула не может быть значительно изменена без того, чтобы не вызвать в то же время какие-то кожные импульсы, так что даже при выполнении самых привычных действий участвуют кожные органы чувств. Изучающему полезно посмотреть, как животное, лишенное всех своих чувств за исключением кинестетического, может выполнить действие (предполагая, конечно, что функционирует достаточно органических процессов, чтобы сохранить животное живым). Наверное, было бы удивительно видеть, как хорошо такое животное знакомится со сложным лабиринтом или даже пробирается через него. При обдумывании этого полезно вспомнить, что голосу даже лучшего певца мало препятствует анестезирование гортани кокаином, которое выводит из сцепления кожные органы чувств в слизистых поверхностях, но не влияет на органы чувств

в мускулах и сухожилиях.

#### **Типы образований, относящихся к кинестетическим органам.**

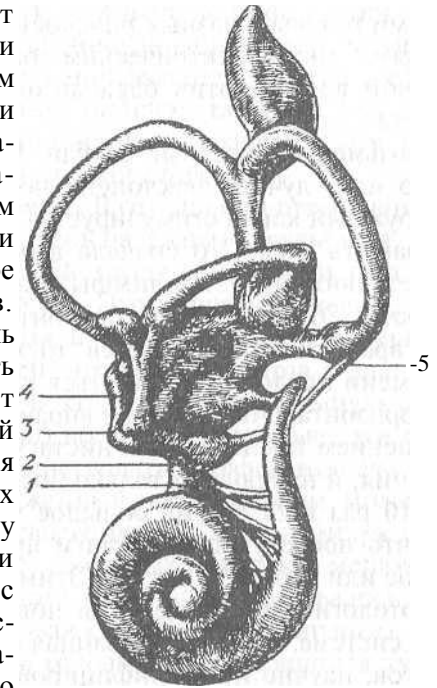
На рис. 7 показаны некоторые из наиболее характерных чувствительных окончаний, обслуживающих кинестетическое чувство в целом. Наиболее высоко специализированным чувствительным нервным окончанием в самом мускуле является мускульное веретено. В переходных частях между волокнами мускулов и сухожилий

находятся крайне важные мускульно-сухожильные тельца Гольджи. В мускульных чехлах, сухожильных чехлах и капсулах сочленений находятся многочисленные образования, напоминающие пачиниевы тельца, с которыми мы встречались в коже, известными как видоизмененные тельца Пачини. Полезно противопоставить эти чувствительные окончания в мускулах действительным нервным окончаниям. Более ничего не может быть сказано об особых функциях этих окончаний.

## ЧУВСТВО РАВНОВЕСИЯ

**Введение.** Обсуждение кинестетического чувства не будет полным без рассмотрения чувствительных образований в полукружных каналах, а также мешочке (*sacculus*) и пузырьке (*utricle*). Строение и функция этих органов довольно сложны, и для настоящих целей мы ограничимся немногими основными фактами. В каждом ухе имеются три канала: наружный, верхний и задний. Каналы расположены в ухе в приблизительном соответствии с тремя измерениями пространства. Каналы, пузырек и мешочек являются в действительности полостями каменной кости. Рис. 8 показывает боковой вид костных пустот. Внутри костной полости находится сплошной перепончатый мешок, форма которого в каналах в общем совпадает со строением кости, а в пузырьке и мешочке соответствие менее близко. Внутри перепончатого мешка имеется жидкость эндолимфа. Между мешком и стенками кости — перилимфа. Каждый канал перед соединением с пузырьком расширяется в ампулу. В этих ампулах находятся окончания той ветви восьмого черепного нерва, которая обслуживает преддверие. Нервное окончание внутри перепончатого мешка вместе с эпителиальными клетками или чувствительными образованиями называется "слуховым гребешком" (*crista acustica*). Каждая клетка заканчивается длинным гибким волоском, торчащим внутри эндолимфы. Волоски держатся вместе благодаря особому слизистому веществу, называемому *cupula*, так, что они не могут двигаться в эндолимфе свободно и отдельно; нервные волокна оканчиваются в тесной связи с этими чувствительными клетками. В пузырьке и мешочке имеются подобные же чувствительные образования, а все образования в целом называются слуховым пятном (*macula acustica*). Имеется одно пятно в пузырьке и одно в мешочке. Чувствительные клетки, которые мы находим в пятне, короче, чем имеющиеся в "гребешке". Волоски в пятне сдерживаются более густым веществом. Между волосками расположены мелкие частицы углекислой извести, называемые отолитами.

Стимул чувства равновесия. Изменения давления эндолимфы, вызываемые движениями головы, служат адекватными стимулами для снабженных волосками клеток в ушных каналах. Движения головы должны быть достаточно сильны, чтобы сместить склеивающее вещество (*cupola*), которое при своем смещении стимулирует клетки, снабженные волосками. Когда стимулируются эти каналы, то происходят изменения в напряжении мускулов, вероятно, в каждом из мускулов всего тела. Если стимуляция сильна, то обнаруживается наиболее характерная реакция — нистагм глаз, быстрое движение туда и обратно, хорошо наблюдаемое без помощи инструментов. Если субъект очень чувствителен или если усилить стимуляцию, то может наступить тошнота. Самый простой способ наблюдения стимуляции полукружных каналов, это — держать голову субъекта по возможности вертикально, вращать его с закрытыми глазами и заставляя его указывать направление, в котором его поворачивали он будет проделывать это правильно, пока скорость возрастает. Если стул внезапно остановить, то субъект заявит, что его вращают в обратном направлении. Мож-



Показывает общую форму полукружных каналов, пузырька, мешочка и улитки, вместе с обслуживающими их нервами (из человеческого зародыша); 3 - ганглий Скарпа, содержащий тела клеток, которые дают начало ветви VIII нерва, обслуживающего преддверие. Отмечают, что здесь по близости отходят три ветви: две из них входят в ампулы полукружных каналов, а третья в пузырек; 2 - ветвь, входящая в мешочек; 5 - ветвь, входящая в задний канал; 4 - обслуживающая преддверие часть VIII нерва на ее пути к мозгу; 1 - улиточная часть VIII нерва, входящая в *modiolus*. Тела клеток, дающих начало этому нерву, лежат в *modiolus* - с оригинального рисунка доктора Стритера (*Streeter*).

лось выше. Если во время вращения держать голову вниз или на один бок, то будут стимулироваться не внешние каналы, а другие. Если после 10 оборотов в 20 секунд заставить субъекта встать, то он проделает резкие компенсирующие движения. Мы, таким образом, должны допустить, что полукружные каналы содержат определенные органы чувств, раздражаемые вращательными движениями головы в разных плоскостях. Орган чувства может быть раздражен также электрическим током или введением горячей и холодной воды против барабанной перепонки при вращении субъекта.

Возьмем конкретный случай. Когда голова держится вертикально или, лучше, наклонена под углом в  $30^\circ$ , то наружный полукружный канал стимулируется при вращении субъекта. Если его вращать влево, то сначала в обоих наружных каналах произойдет движение эндолимфы вправо, вследствие инертности жидкости. Это причинит горизонтальный нистагм глаза влево. Когда вращение прекращается, то эндолимфа в течение короткого времени продолжает двигаться влево. Вследствие этого возникает горизонтальный нистагм вправо. Обычно при экспериментах с вращением пренебрегают нистагмом, происходящим во время вращения, и наблюдают только последующий нистагм. Если вращать 10 раз в 20 секунд большое число лиц, то можно установить, что последующий нистагм продолжается в среднем около 26 плюс или минус 10 секунд. Этим испытанием много пользовались отологи для определения повреждений в центральной нервной системе. Недавно связанная с военным ведомством группа отологов, научно не квалифицированных, ввела в воздухоплавательную службу это испытание в качестве квалификационного метода. Если нистагм не оказывался в границах 26 плюс или минус 10 секунд, то кандидат отвергался. Ввиду его крайне сложной природы, включающей как привычные, так и рефлекторные механизмы, и далее ввиду того обстоятельства, что тренировка, по видимому, сокращает длительность нистагма, испытание, поскольку известно, не имеет действительного значения для воздухоплавания. (Британская, французская и итальянская армии отказались от него после короткого времени.) Нет указаний на то, что индивидуум, имеющий уравновешенный нистагм, скажем, в 15 секунд и меньше или, скажем, в 37 секунд и больше, не может обучиться управлять своим аппаратом и справляться с ним также успешно, как и индивидуум, показывающий нистагм, включенный в пределы 26 плюс или минус 10 секунд.

Стимулируя каналы водой мы не получим реакции, если температура воды равна физиологическому нулю. Выше и ниже

этой температуры вода будет служить стимулом. Нистагм происходит в одном направлении при холодной воде и в противоположном — при горячей. Изменение положения головы изменяет направление нистагма при любом из этих тепловых испытаний. При электрических стимуляциях положительный полюс может быть помещен над одним ухом, отрицательный — над другим, или уши можно стимулировать отдельно, помещая один электрод над ухом, а другой в какой-нибудь отдаленной части тела. Когда оба уха стимулируются одновременно, то очень слабого тока достаточно, чтобы получить нистагм. Если над ухом находится отрицательный полюс, то нистагм направлен к этой стороне; если положительный — то от этой стороны.

**Функции пузырька и мешочка.** В отношении стимуляции пузырька и мешочка не имеется очень надежных результатов. Предполагают, что их импульсы содействуют ориентации тела вдоль направления земного притяжения. Это зависит, конечно, в широкой степени от осознательных и кинестетических ощущений, что сказывается на шаркающей походке пациентов с двигательной атаксией, где действуют и кинестетические импульсы. Но при плавании, когда погружено все тело полностью, эти осознательные импульсы не могут действовать дифференциально; все же нормальный субъект, погруженный таким образом, может всегда точно указать положение своего тела по отношению к вертикали. Говорят, что глухонемые, у которых пузырек и мешочек не функционируют, неспособны это сделать. Высказывалось предположение, что мешочек и пузырек доставляют импульсы, которые поддерживают равновесие головы при покоящемся туловище и во время поступательных (не вращательных) движений туловища. Они, таким образом, дополняют уравнивающие функции полукружных каналов, которые действуют, главным образом, при вращении головы. Предполагается, что клетки с волосками в пузырьке и мешочке стимулируются давлением отолитов. Когда туловище покоится в любом положении, отолиты, которые тяжелее эндолимфы, осаждаются вниз под действием тяготения, стимулируя, таким образом, клетки, снабженные волосками. Полукружные каналы, пузырек и мешочек следует рассматривать как очень важный орган, связанный через мозжечок с каждым поперечно-полосатым мускулом тела. Каждое внезапное движение головы вызовет, таким образом, импульсы, которые, пройдя через мозжечок, передадутся всем мускулам. Следует упомянуть, что навыки, относящиеся к речи, по видимому, не связаны с функциями вестибулярного аппарата. Субъект об этой деятельности не может дать словесного отчета. После того как они

функционировали и вызывали мускульную деятельность, субъект может сообщить: "Я чувствую головокружение; мои глаза прыгают; зрение туманно; я чувствую, как будто падаю на правую сторону", и т. д.

## ОРГАНИЧЕСКИЕ ЧУВСТВА

Зона. Зона, в которой возникают органические импульсы, обнимает в общем те органы и ткани, которые расположены в полостях грудной, брюшной и тазовой. Мускульная ткань, в которой, главным образом, возникают такие импульсы, относится чаще всего к типу гладких мускулов (за исключением сердца, диафрагмы и т. д.) и, следовательно, иннервируется с двигательной стороны автономной нервной системой; но почти все эти относящиеся к внутренностям образования обслуживаются приводящими или чувствительными нервами, принадлежащими к спинному или к головному мозгу. Эти нервы либо оканчиваются свободно, либо в высоко специализированных образованиях, вроде телец Пачини. При стимуляции они дают начало нервным импульсам, относящимся к органическому чувству. Эти импульсы также, как и кожные и кинестетические, проходят назад к центральной нервной системе и вызывают движения тела как некоего целого. Органические импульсы, как мы сейчас увидим, возникают всегда, когда тело нуждается в пище, воде, половых излияниях или же в освобождении от продуктов разрушения и вредных веществ (таких, как мочевые камни, инфекции, или от действия разрушенных или разорванных внутренних тканей и т. д.). Так как самое существование организма зависит от урегулирования этих условий, то органические импульсы оказывают громадное влияние на поперечно-полосатые мускулы рук, ног и т. д., вызывая общие реакции, необходимые для того, чтобы выполнить приспособление, какое могут дать пища, вода, общество представителя другого пола или освобождение организма от раздражающих его веществ. Если обстановка такова, что предметов, которые привели бы к приспособлению, не имеется, то индивидуум часто принимает такую позу или держит себя так, как он делал бы при еде или питье. Кемпф (Kempf) недавно обратил внимание на большое преобладание таких поведенческих реакций в психопатологических случаях и на их большое разнообразие и сложность.

Наиболее часто стимулируются те чувствительные окончания, которые лежат в диафрагме и других дыхательных механизмах, сердце и прочих механизмах кровообращения, в брюшине, в желудке и при входе в пищевод, в мягком небе и, наконец, в

тех образованиях, которые связаны с полом и с удалением отбросов тела. Вероятно, громадное большинство приводящих болевых окончаний во внутренних образованиях у нормального индивида никогда не вызывается к действию \*).

Они начинают действовать при болезни, например, при проходе желчных камней, инфекциях и т. п. Следует упомянуть, что болевая чувствительность, по-видимому, отсутствует в сердце, артериях и венах, в селезенке, поджелудочной железе, почках и лимфатических железах. Функционирование органов органического чувства часто происходит без участия речи. Мы понимаем под этим только то, что если спросить субъекта, какие происходят в нем процессы, то для него оказывается почти невозможным дать сколько-нибудь ценные указания. Правда, некоторая деятельность речи связана с их функционированием: например, люди говорят, что они голодны, что у них жажда, или боль, или колики. Но каждый вынужден признать, что двигательные процессы, зависящие от органического чувства лишь в слабой степени объединяются с функциями речи. Вследствие широкого распределения образований, относящихся к органическому чувству, и трудного доступа к ним, подробная экспериментальная обработка невозможна. Некоторый успех был достигнут косвенными методами — раздуванием резиновых пузырей, которые можно наполнять теплой или холодной водой, стимуляцией образований во время операций и методом условных рефлексов.

**Органические стимулы.** Несмотря на отсутствие при органических импульсах сложных навыков, связанных с речью, результат их функционирования можно наблюдать самым отчетливым образом при жажде, возбуждаемой сухостью мягкого неба; при голоде, вызываемом ритмическими мускульными сокращениями желудка; при испражнении, вызываемом давлением каловых масс на мускулистые стенки толстой кишки; при мочеиспускании, вызываемом давлением мочи на сфинктеры пузыря; при половой деятельности, вызываемой, по крайней мере, отчасти давлением семенной жидкости; при болевых рефlekсах, зависящих от внутренних давлений, инфекций и т. д.; при икоте, рвоте и т. д., стимулы которых разнообразны. Поскольку органические импульсы возникают нормально и вегетативные рефlekсы происходят правильным образом, говорят, что индивидуум в хорошем органическом состоянии.

---

\*) Болевые окончания в надкостнице и в коре головного и спинного мозга удобнее всего причислить к органическому чувству.

Многие из деятельности, называемых органическими импульсами, функционируют ритмически, как, например, биение сердца, дыхание, голод, выделительные функции и половая деятельность. Мы видим в органических рефlekсах возможное основание для "чувства времени". В высоко сложных животных сообществах одно животное проделывает определенные действия, - например, отправляется за пищей, сменяет своего сожителя в гнезде — в весьма правильные промежутки времени. Те же механизмы действуют и в человеке, когда последний весьма правильно, даже при отсутствии часов, но руководимый ритмическими сокращениями желудочных мускулов, бросает свои занятия и отправляется за пищей. Человеческое существо более зависит от этих ритмов, чем оно обычно признает. Студенты становятся беспокойными, если их задерживают более часа, гости делаются беспокойными, рассеянными, когда обед подается слишком поздно — позднее их обычного обеденного времени; младенцы, приученные к кормлению с двухчасовыми промежутками, просыпаются почти минута в минуту и настойчиво кричат, если пища не появляется. По своему расположению железы принадлежат к зоне, где возникают органические импульсы. Хорошо известно, что приводящие или чувствительные нервы оканчиваются в железах, но какова функция таких импульсов, по-видимому, неизвестно. Может быть они регулируют самую железу. Железы функционируют под влиянием автономных двигательных импульсов, и их выделения широко распределяются. Такие выделения о их функции подробно будут обсуждены в дальнейшем<sup>14</sup>.

## ЧУВСТВО ВКУСА

**Зона.** Чувство вкуса в целом было очень хорошо разработано благодаря, главным образом, трудам Кизо (Kiesow). Зон тела, чувствительных ко вкусу, имеется много больше, чем обычно предполагают, и относительно больше у детей, чем у взрослых. Вкусовые почки, которые служат органами вкуса, находятся на конце, боковых поверхностях и ребрах языка, где они расположены очень густо. На средней части дорзальной поверхности языка вкусовые почки у взрослого отсутствуют. Та часть неба, которая лежит над гортанью, содержит эти образования, как и передние столбики глотки. Несколько почек находится в части задней стенки пищевода и в части надгортанника и гортани. Они отсутствуют на губах, жестком небе, язычке, миндалинах, щеках, нижней поверхности языка и деснах.

**Органы вкуса.** Каждая вкусовая почка (рис. 9) состоит из боль-

того числа видоизмененных эпителиальных клеток, образующих грушевидный орган, высотой от 73 (μ) до 81 (μ) и шириной около 41 (μ). Кроме чувствительных клеток имеются опорные клетки. Каждая чувствительная клетка снабжена вкусовым волоском. Все образование имеет форму бокала или бочонка. Небольшая пора, открывающаяся прямо на поверхность, служит для приема вкусовых растворов. Нервные волокна подходят непосредственно к вкусовым почкам. Хотя почки и являются истинными органами вкуса (соответствующими волоскам и тельцам в коже), их

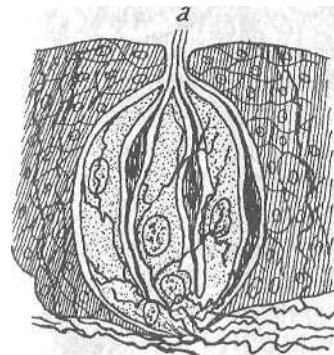


Рис. 9. Вкусовая почка с боковой стенки языка, — обычно они окруженного валом сосочка языка: а - вкусовая пора; б - нервные волокна, входящее во вкусовую почку. (Herrick. "Introduction to Neurology".)

редко находят изолированными на поверхности языка, — обычно они сгруппированы вокруг так называемого сосочка. На рис. 10 виден язык и его сосочки. За исключением окруженных валом сосочков, числом от 7 до 12, образующих фигуру V в основании языка, из всех других видов сосочков только грибовидные обладают вкусовыми функциями. Эти крайне многочисленны, в чем можно убедиться, если обсушить язык полотняным платком и рассматривать его в зеркале. Тонкие нитевидные и конические сосочки служат только для придания языку шероховатости в целях более удобного передвижения пищевых предметов. В каждом окруженном валом сосочке расположено около 400 вкусовых почек, в то время как грибовидные обладают переменным, но много меньшим числом их.

Необходимо напомнить, что язык и ротовая полость заключают в себе не только органы вкуса, но также и зону кожного и кинестетического чувства. Далее, вкус вообще функционирует в тесной связи с обонянием; вследствие этого исследования в области вкуса должны вестись осмотрительно. Вкусовые жидкости должны быть нагреты до температуры тела; они должны быть достаточно слабыми, чтобы избежать вызова рефlekторных реакций языка, которые включали бы кинестетические факторы; нос должен быть плотно закупорен; наконец, отдельный сосочек должен стимулироваться жидкостью таким образом, чтобы стимул не распространялся и не вызывал при этом контактных импульсов. Лучше всего наносить жидкость, пользуясь небольшой кисточкой из верблюжьей шерсти.



Если принять эти меры предосторожности, то, как общепризнанно, можно будет различить четыре отдельных органа чувств: один, отвечающий на сладкие вещества, один — на горькие, один — на соленые, один — на кислые. Экспериментаторы в области вкуса пользовались методом условных рефлексов, но чаще методом словесных отчетов. При обследовании языка как целого, найдено, что чувствительность к сладким веществам сильнее выражена на конце, чем в основании. Наибольшая чувствительность к

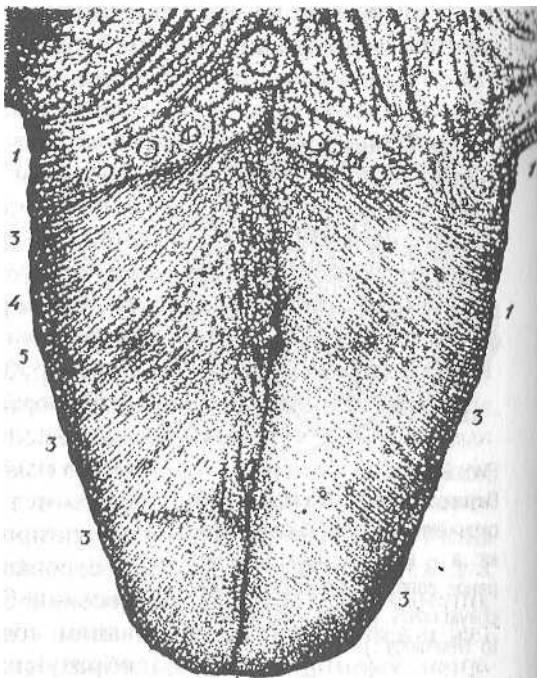


Рис. 10

к горьким веществам лежит в области сосочков, окруженных валом. Чувствительность к кислотам сильнее всего в средней части края языка. Наконец, чувствительность к солености достигает максимума на конце и на краю языка и минимума при его основании. По-видимому, стимулы вкусовых почек должны быть специфичны. Механическое возбуждение вкусовой почки электрическим, тепловым или контактным стимулами не удастся. Если требовать от испытуемого отчет о стимуле, когда по нижней части его языка производятся резкие удары, то испытуемый говорит о наличии стимула солености. Это вызвано внезапным давлением в капиллярах и основанном на нем выделении небольших количеств их содержимого.

Отдельную почку нельзя стимулировать так, как холодовые и тепловые участки, но если обследовать большую группу сосочков четырьмя вкусовыми стимулами, то найдем, что не все они реагируют на каждый из четырех растворов. Кизо тщательно изучил 39 сосочков. Четыре реагировали на все четыре вещества, остальные 35 реагировали следующим образом:

18 на соль	3 исключительно на соль		
на кислоту	26 3	»	» кислоту
на сладкое	13 7	»	
на горькое		»	» сладкое
		О	» горькое

Некоторые вещества обладают свойством выводить из строя вкусовые почки. Гименовая кислота, примененная к вкусовой почке, уничтожает сначала чувствительность органов к сладкому, потом к горькому. Она, по-видимому, не затрагивает аппаратов, — чувствительных к кислотам. Кислота не оказывает действия на осязательную, температурную или болевую чувствительность языка. Кокаин действует на кожную чувствительность языка и, в конце концов, на вкусовую чувствительность.

Предпринимались исследования с целью изучения вкусовых контрастов и компенсаций. Дистиллированная вода, по-видимому, действует на органы, чувствительные к сладкому, если ее ввести после того, как во рту была каустическая сода или хлористый натрий. Пользование раствором хлористого натрия и хинина, по-видимому, усиливает чувствительность органов, реагирующих на сладкие вещества настолько, что вызывает реакцию на раствор сахара с концентрацией ниже предельной. В настоящее время нет достаточных оснований утверждать, что наличие одного вкусового раствора нейтрализует действие других.

Много было предпринято экспериментов с целью открыть, какими особыми химическими свойствами должны обладать вещества для того, чтобы они могли служить полноценными вкусовыми стимулами. До сих пор не было получено надежных результатов.

## ЧУВСТВО ОБОНЯНИЯ

**Зона.** Зона, присущая чувству обоняния, очень мала. Она состоит из небольшой седловидной оболочки, покрывающей свод и боковые стенки обеих ноздрей. Вся зона (правая и левая), чувствительная к обонятельным стимулам, имеет около 5 квадратных сантиметров.

**Стимулы.** Стимулами для чувства обоняния служат газообразные частицы, приходящие в непосредственное соприкосновение с обонятельной оболочкой. Не все газообразные частицы вызывают обонятельные реакции. Таких частиц много, но общее число их неизвестно. Многие вещества, такие как мышьяк, смолы и металлы, не летучие при обычных температурах, все же при нагревании отделяют частицы, достаточно мелкие для того, чтобы действовать на органы обоняния. Не разрешен еще оконча-

тельно вопрос, могут ли растворы, содержащие известные нам обонятельные стимулы, — вызывать обонятельные реакции, когда они приходят в непосредственное соприкосновение с обонятельной оболочкой. Основываясь на новейших экспериментах, можно утверждать, что жидкости, содержащие пахучие вещества, приведенные в прямой контакт с обонятельной оболочкой, могут служить адекватными стимулами. При производстве таких экспериментов надо очень тщательно следить за тем, чтобы пузырьки воздуха не отделяли жидкость от соприкосновения с оболочкой. По-видимому, результат совпадает с некоторыми выводами сравнительной психологии, так как было показано, что некоторые рыбы, даже когда они слепы, реагируют на помещенные на некотором расстоянии пищевые вещества.

Оболочка неадекватным образом может быть стимулирована посредством электрического тока, но это не всеми признается. Тепло, холод и механическое раздражение, по-видимому, не действуют на нее. В настоящее время мы мало можем сообщить относительно химических свойств, которыми должно обладать вещество для того, чтобы действовать на обонятельную оболочку. С физической стороны растворимость в жидкости и в газообразной среде, по-видимому, сочетается со способностью стимулировать оболочку. Эта способность, может быть, сочетается также с коэффициентом поглощения тепловых лучей.

Вообще говоря, о природе и числе адекватных обонятельных стимулов мы знаем очень мало. Различные пахучие вещества были подразделены на основе общего сходства вызываемых ими реакций. Такая классификация, как нижеприведенная, мало рекомендуется:

- Класс
- 1 — плодовые запахи — фрукты, вино, эфиры, пчелиный воск;
  - 2 — ароматические запахи — пряности, камфара, гвоздика, имбирь, анис;
  - 3 — цветочные запахи — цветы, ваниль;
  - 4 — мускусные запахи — амбра, мускус;
  - 5 — чесночные запахи — хлор, йод, ацетилен, камедь;
  - 6 — горелые запахи — жженный кофе, табачный дым, креозот;
  - 7 — козлиные запахи — капроновая кислота, сыр, пот;
  - 8 — дурные запахи — опий, лауданум, клопы;
  - 9 — отвратительные запахи — цветы с трупным запахом, кал.

Особенно интересны в этой области явления утомления и приспособления. Студент-химик или анатом очень скоро перестают реагировать на многочисленные запахи, их окружающие. Многочисленные слушатели, помещенные в плохо проветриваемое помещение, приспособляются к различным запахам и испарениям. Индивиды, попадающие туда снаружи, резко реагируют на эту обстановку. В лаборатории можно достигнуть более или менее быстрого приспособления к любому отдельному пахучему веществу.

Парфюмеры изучили искусство комбинировать обонятельные стимулы так, чтобы производить совершенно новые, с точки зрения реакций, стимулы. Обонятельный орган в этом отношении несомненно стоит особняком. Парфюмеры работали преимущественно с запахами первых четырех классов. Лабораторные эксперименты показывают, что подобным же образом можно составлять комбинации стимулов из любых классов. В лаборатории старались найти компенсацию или взаимное уничтожение стимулов. В обыденной жизни как будто пользуются такими приемами. В операционном помещении пользуются карболовой кислотой, а перуанский бальзам применяют для вытеснения запаха йодоформа. Креолином пользуются для противодействия запахам в общественных уборных, а дегтем — чтобы заглушить запах воюющих нарывов.

Что такое эти взаимоотношения с психологической стороны — нам не известно. Факт остается в силе, что мы постоянно пользуемся одним запахом для уничтожения стимулирующей ценности другого.

Одной из много обсуждавшихся проблем, выдвинутых недавней войной, был вопрос о том, как устранить обонятельный эффект смертельных газов или ввести в него запах благодетельного газа. Это было желательно, так как, если бы можно было заставить врага снять свою маску хотя бы на самое короткое время, смертельное действие совершилось бы раньше, чем маска была бы вновь надета. Цвардемэкер (Zwaardemaker) утверждает, что некоторые запахи можно совершенно заглушить, т. е. можно при помощи ольфактометра ввести стимулы в таких интенсивностях, что не получится никаких обонятельных реакций. Он утверждает, что следующие комбинации взаимно заглушаются, если отношение их интенсивностей правильно подобрано: кедровое дерево и резина, бензоин и резина, парафин и резина, резина и воск, резина и толубальзам, парафин и воск. Такого рода полные взаимоуничтожения так редко встречаются в природе, что в жизни человека играют ничтожную роль.

**Чувство обоняния в связи с осязанием температурой.** Следует напомнить, что многие вкусовые стимулы являются в то же время и обонятельными стимулами. Все тонкие дифференциальные реакции, на которые способен человек по отношению к винам, кушаньям и мясу разного рода, производятся, главным образом, на основе чувства обоняния. Далее, кожные нервы распределены в носовых полостях и даже в самой обонятельной оболочке. Даже лишенный обоняния реагирует резко на нашатырный спирт, эфир и многие другие вещества, если они помещены в сфере вдыхания. Мы должны, следовательно, во многих, если не во всех случаях, считаться с тем, что так называемый обонятельный стимул является одновременно и осязательным или даже осязательным и кинестетическим стимулом<sup>15</sup>.

**Строение органа обоняния.** Как указано выше, обонятельная зона очень мала. Она расположена на верхушке носовой полости, распространяясь по сторонам. Она лежит вне пути правильного дыхательного тракта или проходов. Струи вдыхаемого и выдыхаемого воздуха проходят как раз под ней как при вдыхании, так и при выдыхании. Ни одно пахучее вещество не произведет обонятельной реакции, если субъекту препятствуют вдыхать его. Или иначе: для того, чтобы вызвать обонятельную реакцию, пахучее вещество должно быть расположено в той области, откуда вдыхается воздух.

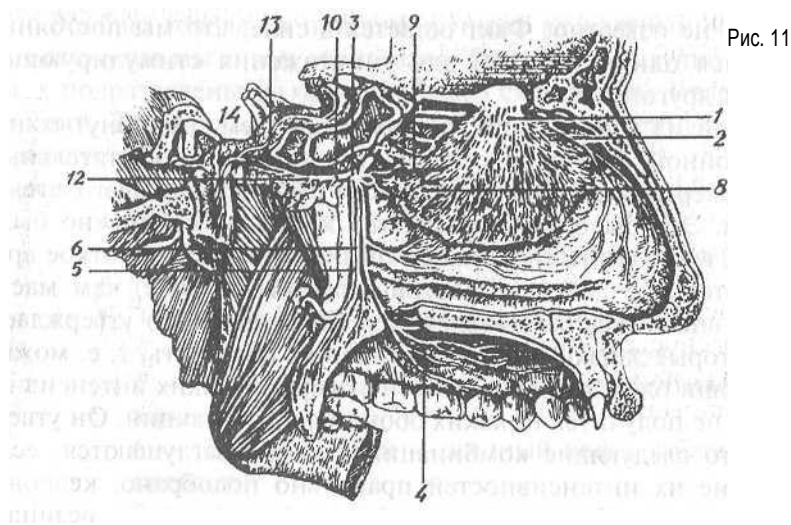


Рис. 11

РИС 11. Окончания обонятельного и других нервов в наружной стенке носовой полости. 1 - показывает распределение обонятельного нерва. (По Сэппи.)

Обыкновенно предполагают, что струя вдыхаемого или выдыхаемого воздуха выделяет газообразные частицы, которые путем диффузии достигают и стимулируют орган чувства обоняния. Рис. 11 показывает характер расположения оболочки и ее отношения к носовой полости в целом.

Строение отдельных обонятельных элементов в оболочке значительно отличается от строения органов чувств, находящихся в коже. В коже мы находим нервные волокна, оканчивающиеся вокруг сильно видоизмененных эпителиальных клеток, причем это видоизмененное на нервное образование и есть самый орган чувств. Рис. 12 показывает обонятельные клетки, или отдельные органы чувств. Тело клетки биполярной формы и лежит в самой оболочке. Периферический отросток каждой клетки состоит из некоторого числа образований, имеющих вид волоска; они торчат внутри оболочки и несколько выходят наружу. Другой конец клетки дает начало нервному волокну (аксон), которое может быть прослежено через губчатую кость до окончания его у клеток, расположенных в обонятельной луковице. Обонятельная луковица показана в центральной поверхности мозга на рис. 30.

## СЛУХ

**Физическая сторона слуха.** Прежде чем приступить к обсуждению природы слуховой стимуляции и вызываемых ею реакций, полезно бросить взгляд на физический характер звучащих тел. Мы, во-первых, находим, что некоторые упругие тела, вроде стальных пластинок или камертонов, после удара сообщают воздуху простое колебательное или синусоидальное волнообразное движение, слагающееся из равномерно распределенных волн сгущения и разрежения. В зависимости от длины и строения таких уп-

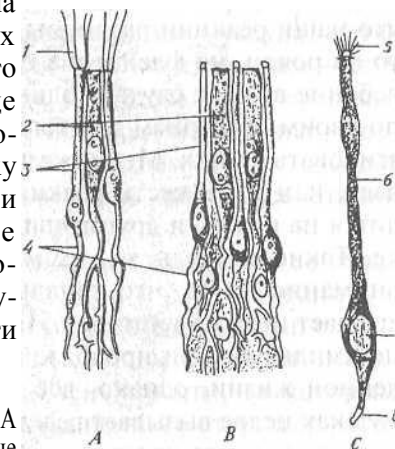


Рис. 12

Клетки обонятельной слизистой оболочки: А - лягушки, В и С - человека. Обонятельные клетки, представляющие собою нервные клетки, снабжены волосками. Клетки, лежащие между обонятельными, - не нервные опорные клетки. Центральный отросток представляет собою настоящий аксон, оканчивающийся в обонятельной луковице мозга;

ругих тел и от энергии, которой они приведены в действие, мы можем получить волны, различающиеся в широких границах по числу колебаний, длине и амплитуде. Многие другие тела — такие, например, как те, что применяются в музыкальных инструментах, — вроде струны, колеблются, когда они приведены в действие, не только как целое, но и частями. Волнообразное движение, сообщаемое воздуху такими телами, становится очень сложным. В этих случаях мы обычно говорим о колебании с наименьшим числом как об основном колебании (или тоне) тела и о колебаниях с другими числами как об обертонах. Если мы имеем струну, колеблющуюся как целое со скоростью 100 раз в секунду, то эксперимент показывает, что в то же время колеблются ее половины, трети, четверти, пятые доли и т. п. в отдельности; так что, если дернуть натянутую струну, то мы в действительности получим очень сложную стимуляцию. Большой набор резонаторов, устроенный так, что каждая единица отзывается, когда присущее ей число колебаний появляется в виде составной части сложной волны, дает нам возможность подобрать весь ряд колебаний, издаваемых любым данным музыкальным инструментом, когда на нем взята одна отдельная нота. Таким способом можно установить с некоторой точностью различные ряды чисел тех колебаний, которые производятся двумя человеческими голосами, издающими один и тот же музыкальный тон. Клавишные и струнные инструменты значительно отличаются в отношении издаваемых ими сочетаний колебаний. Это служит причиной того, что наши реакции различны, когда, например, среднее "до" взято на рояли, на флейте, на органе или на корнете. Основное колебание во всех случаях одинаково, но они достаточно различны по своим обертонам для того, чтобы мы научились различно реагировать на них. Мы можем назвать инструмент, который их издает, или произвести реакции одного вида, когда тон производится на рояли, и другого вида, когда он производится на скрипке. Такие стимулы мы называем тональными. Следует обратить внимание на то, что тональный стимул, такой, например, как его дает нота камертона в 512 колебаний, может быть различным по амплитуде или продолжительности, но не по частоте. В обычной жизни, однако, все тональные стимулы сложны, и стимул как целое вызывает реакцию. Фермер бросает работать и идет за пищей, когда прозвучит обеденный рожок; мать встает ночью, когда кричит ее дитя. Только в лабораториях и в музыкальной науке тональные стимулы контролируются так, как мы это ниже описываем.

Очень отличный от вышеописанных тип колебаний получа-

ется, если рвать бумагу или двигать стул по полу. Здесь упругие тела не сообщают частицам воздуха правильно размеренного перемещения, а несомненно имеющиеся тональные составные части продолжаются не более дробной части секунды. В физическом рисунке воздушных волн, созданных таким стимулом, отсутствуют периодичность и правильность. О таких телах говорят, что они дают непериодические колебания. Для удобства мы можем объединить, все такие стимулы под общим термином — шумовые стимулы.

**Стимулы, соответствующие слуховым реакциям.** Стимулом для раздражения уха является обычно воздушная волна, произведенная колебаниями упругих тел, вроде натянутой струны, камертона или человеческого голоса. Кроме воздушных волн, производящих действие на жидкости внутреннего уха при посредстве цепи косточек, которые будут описаны ниже, кости черепа также могут передавать этим жидкостям колебания и вызывать слуховую реакцию, если привести их в непосредственное соприкосновение со звучащими телами. Это можно проверить, если привести в действие камертон и поместить его между зубами испытуемого. По причинам, о которых придется упомянуть позднее, мы установили, что лучше всего выражаться так, чтобы стимулом для слуховой реакции служило волнообразное движение (чем бы оно ни было произведено) жидкостей во внутреннем ухе. В общем мы можем сказать, что такое движение может быть придано этой жидкости 1) воздушными волнами, порожденными колебательными движениями упругих тел, 2) проведением через кости, 3) судорожными или рефлекторными движениями мускула, натягивающего барабанную перепонку, или мускула стремечка — двух небольших мускулов, принадлежащих к образованиям среднего уха, 4) вероятно, набуханием любой из оболочек уха и 5) возможно, также и сотрясением косточек среднего уха, что будет ниже обсуждено в связи с гельмгольцевской теорией сочетания тонов.

**Биения.** Если ударить одновременно два камертона со сходными числами колебаний, например, один в 512 колебаний, а другой в 511 колебаний, то мы получим своеобразный тип слуховой реакции. Сначала наблюдается легкое повышение интенсивности стимулов, затем понижение интенсивности, за которым ежесекундно следует мгновенный период полного отсутствия стимуляции (об отсутствии стимуляции можно говорить теоретически, так как, если даже мы имеем два основных тона в противоположных фазах и, следовательно, взаимно уничтожающихся, все же их верхние дополнительные тоны не уничтожаются). Ухо

становится очень чувствительным к таким колебаниям интенсивности. Если получаются очень быстрые биения, то они вызывают реакции противодействия или избегания, которые появляются, когда исполнитель берет не благозвучный интервал \*).

**Реакция на тональные стимулы.** — Если мы изучаем поведение какого-либо индивида, стимулируемого простыми периодическими колебаниями, такими, как их производит большой набор камертонов, то мы находим, что чувствительность к этому виду стимуляции начинается приблизительно при 40 простых колебаниях в секунду и оканчивается при 40000. Часто мы находим, что этот ряд укорочен с одного или обоих концов. С возрастом почти всегда ряд укорачивается сверху. Мы находим далее большую чувствительность даже к слабым разностям в числах колебаний. Если образовать условный рефлекс на тон в 512 колебаний, то любой тон, немного высший или низший, точно также вызовет рефлекс; но после тренировки мы находим, что ни тон в 515 колебаний, ни таковой в 509 не возбуждают рефлекса. Уменьшая разность колебаний, мы можем приблизиться к дифференциальному порогу ( $D, L$ ). Утверждали, что дифференциальный порог, определенный при помощи метода условных рефлексов, не отличается значительно от того, который определен по методу словесных отчетов (мы пока этого не подтвердили). По последнему методу была указана разность, меньшая, чем в одну треть колебания. Однако эта величина в значительной степени зависит от того, какой частью скалы мы пользуемся. Для музыкально нетренированных индивидов разность много больше, а для так называемых лишенных тонального слуха — еще много больше. Иногда, изучая индивидов с неисправным слухом, мы находим, что они не могут реагировать на данный тон или на группу соседних с ним, но, что нормально, они реагируют на числа колебаний большей или меньшей частоты.

**Сочетания тонов.** Когда субъект одновременно стимулируется двумя простыми ("чистыми") тонами, то наблюдается замечательный факт, что он реагирует в действительности на три тона (или больше). Если в ухе индивида звучат тон в 1328 колебаний и тон в 1024 колебания, и мы предложим ему ударить те камертоны, которые употреблены для стимуляции, то он ударит не только 1328 и 1024, но еще кроме того и 304, т. е. "разностный" тон. Если он музыкально тренирован, то он, может быть, ударит и еще некоторые другие, как, например, 720, 416 и т. д. Существует

\*) Отметим, что, поскольку дело касается математических вычислений, формула для определения числа биений та же, что и для определения разностных тонов.

общий закон, вскрывающий эти отношения. Если мы предположим, что и есть тон с высшим числом колебаний, а — с низшим, и через  $D$  обозначим число колебаний, физически не обнаруживаемое, то

$D_1$  — первый разностный тон, и  $-1 = 304$

$D_2$  — второй  $21 - 1 = 720$ ,

$D_3$  — третий  $31 - 21 = 416$

и т. д. ;

Некоторые исследователи указывают тон другого типа, появляющийся при сочетании стимулов, а именно так называемый суммарный тон, частота которого по отношению к двум первоначальным и порождающим тонам равна и  $-1$ . Сомнительно, имеется ли такой тон.

**Теория сочетания тонов.** Каким образом происходят такие тона? Гельмгольц (Helmholtz) полагал, что когда среднее ухо вынуждено реагировать на два первоначальных одновременных тона, то имеется асимметричное движение косточек, приводящее к сотрясению, причем можно математически доказать, что оно имеет такую частоту, как это требуется наблюдаемыми фактами. Это периодическое сотрясение косточек становится частью того сложного волнообразного движения, которое передается жидкостям внутреннего уха. Таким образом, хотя и не имеется внешнего упругого тела (или может не иметься), колеблющегося с частотами, соответствующими комбинационным тонам, тем не менее, такие волны передаются среднему уху. Мы натолкнемся на такой же случай при изучении глаза: там орган чувства, если его стимулировать определенным образом, привносит известную часть стимула, которая действует, в конце концов, на чувствительные нервные окончания (одновременные контрасты).

**Реакции на шумовые стимулы.** Разнообразные реакции на шумовые стимулы не подвергались усердному изучению. Всякий тональный стимул, прерванный раньше, чем два полных колебания переданы жидкостям уха, имеет характер шумового стимула. Разговорный язык содержит много выражений, обозначающих различные шумовые стимулы, как то: шипение, журчание, вздох, жужжание, удар, дребезжание, грохот и т. п. Возможно, что шумовые стимулы являются более мощными возбудителями эмоциональных реакций, чем тональные. Во всяком случае, филогенетически чувствительность к разностям в скоростях колебаний появляется очень поздно. Мы из обыденной жизни знаем, что шумы имеют громадное значение для поведения человека, и что в связи с ними развиваются сложные системы реакций. Это особенно ясно обнаруживается при избегании автомобилей и вагонов. Эхо

и другие звуковые отражения играют роль в наших реакциях, особенно, если выключено зрение. Много рассказов написано о слепых сыщиках, и, хотя изображаемое поведение и преувеличено, оно все же имеет фактическое обоснование. Мать после немногих первых дней без малейшего труда найдет в темноте своего плачущего младенца среди большого числа других плачущих детей в яслях. Чувствительность к разностям, также как и предельная чувствительность, повышается очень резко, если занятия индивида требуют от него реакций на мир шумов. Мы приведем в качестве примеров охотника, который по их голосам может отличить различных лесных зверей, и индейца с его тонкой способностью различать звуки и воспринимать самые слабые шумы. Шумы — это наиболее важные стимулы в нашей обыденной жизни. Тональные стимулы имеют значение, главным образом, в царстве музыки.

### ОРГАНЫ ЧУВСТВА СЛУХА

**Строение внешнего уха.** Мы уже рассмотрели часть внутреннего уха, а именно отдел преддверия, состоящий из полукружных каналов, мешочка и пузырька. Остальная часть уха, улитка, функционирует как орган восприятия слуховых стимулов.

Строение большей части уха, в общем, не должно нас здесь занимать, так как в различных анатомических и физиологических учебниках можно найти несколько хороших описаний его. Вообще говоря, различают: 1) внешнее ухо, 2) среднее ухо, состоящее из барабанной перепонки, прикрепленной под косым углом в конце слухового канала, и косточек с их мускулами, и 3) внутреннее ухо.

Наружное ухо человека имеет очень сложный вид. Его общей функцией в мире животных является собирание и сгущение звуковых волн. Ввиду его формы, способа его прикрепления и атрофии его мускулов, у человека оно мало функционирует. Полость наружного прохода, продолжающаяся от раковины до среднего уха, служит тем путем, по которому проводятся колебания воздуха. Длина ее около 22 мм, и форма несколько извилиста. Диаметры различных сечений очень различны. Кожа, ее покрывающая, содержит волосы и железы, выделяющие ушную "серу". Волосы и "сера" должны защищать среднее и внутреннее ухо.

**Среднее ухо.** Среднее ухо, или барабан, представляет собою неправильной формы полость в височной кости. Его наружная стенка образуется барабанной перепонкой. Барабанная перепонка имеет эллипсоидальную форму диаметром около 10 мм, и туго

натянута. Толщина ее около 1 мм, и состоит она из радиальных и кольцевых волокон. Она замыкает проход таким образом, что выпуклая сторона ее обращена к выходу. Во внутренней стенке барабанной полости, отделяющей полость среднего уха от внутреннего, имеются два отверстия, или оконца (овальное оконце и круглое оконце), которые нам придется рассмотреть. Барабанная полость сообщается с ротовой полостью через евстахиеву трубу. Между барабанной перепонкой и той, которая закрывает овальное оконце, растянута неправильная цепь из косточек. Она состоит из молоточка, наковальни и стремечка. Рис. 13 показывает способ соединения косточек, также как и их общий вид. Рукоятка молоточка прикреплена к барабанной перепонке. Головка молоточка (Mep) сочленяется с седлообразным углублением наковальни. Короткий отросток (Jb) наковальни прикрепляется при помощи связки к задней стенке барабана. Ее долгий отросток (II) сочленяется со стремечком. Это последнее своим стремеобразным концом

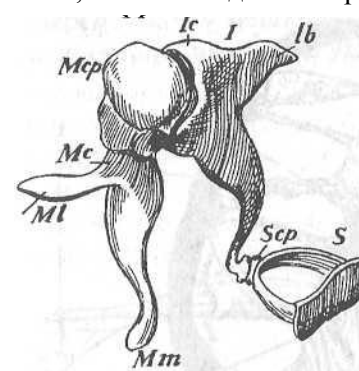


Рис. 13.

Косточки среднего уха: М - молоточек; Мep - головка; Мс - шейка; Мl - тонкий отросток; Мm - рукоятка, прикрепленная к барабанной перепонке; Jc - наковальня; Jb - ее короткий отросток; II - ее долгий отросток; s - стремечко. (Из Howell: Text-book (of physiology).)

прикрепляется к овальному оконцу.

прикрепляется к овальному оконцу.

Эти косточки управляются двумя мускулами: а) tensor tympani, который при сокращении служит для натягивания барабанной перепонки и в) stapedius, который при сокращении слегка оттягивает стремечко от овального оконца, ослабляя таким образом натяжение всей системы, а тем самым, и барабанной перепонки. Последний мускул можно, следовательно, считать антагонистом первого. Когда воздушные волны ударяются о барабанную перепонку, они приводят ее в колебательное движение, вперед — в фазе сгущения, и назад — при фазе разрежения. Число колебаний ее то же, что у звучащего упругого тела. Отклонения перепонки значительны, но не обладают мощностью. Система рычагов, каковую представляют собою косточки, действует так, чтобы передать овальному оконцу колебания небольшие, но способные преодолеть сильное сопротивление, что вызывается необходимостью передать волнообразное движение через стремечко жидкостям внутреннего уха. Хотя мы и должны признать

важное значение среднего уха как посредствующего и усиливающего приспособления, все же следует добавить, что в патологических случаях слуховая чувствительность может быть острой при полном отсутствии барабанной перепонки и всех косточек

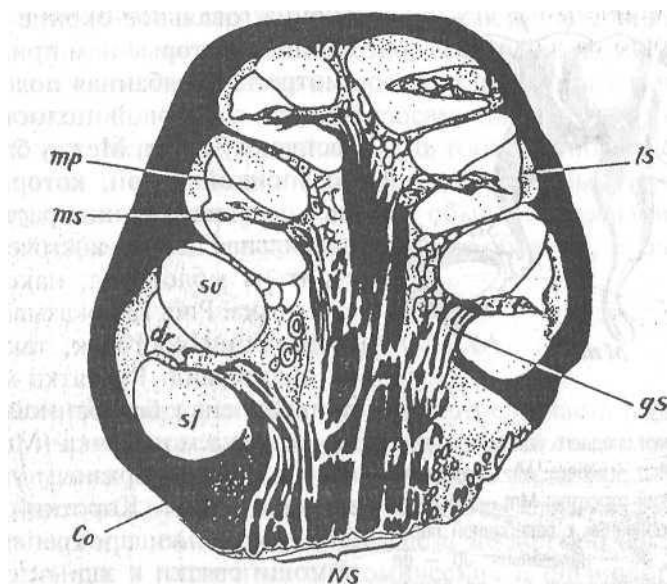


Рис. 14  
Разрез через улитку (кошки); ds - проток улитки; ds - спиральный ганглий; Co - костная стенка улитки; Is - спиральная связка; Ms - спиральная, или базальная, перепонка, несущая кортиев орган; Mv - перепонка Рейсснера; Nc - слуховой нерв; sv - scala vestibuli; st - scala tympani [по Собола (Sobotta)].

**Внутреннее ухо, или улитка.** Слуховой отдел внутреннего уха, улитка, показан на рис. 8 в его отношении к преддверию и полукружным каналам. Улитка представляет собою спиральную трубку, разделенную на две камеры: отчасти костной перегородкой (*lamina spiralis*), отчасти перепонкой, которая одним концом прикреплена к перегородке, а другим — ко внутренней поверхности костной трубки. Верхняя камера, или *scala vestibuli*, открывается в преддверие, а нижняя, *scala tympani*, через круглое оконце соединяется с барабанной полостью среднего уха. На верхушке улитки оба отдела сообщаются через маленькое отверстие, так называемое *helicotrema*. Между обеими камерами проходит узкий, треугольного сечения, канал, называемый протоком улитки. Это — перепончатый мешок, являющийся продолжением мешка преддверия. Он содержит эндолимфу в то время, как обе камеры ни»

полнены перилимфой. Стороны этого треугольного мешка образованы следующим образом: костная перегородка и спиральная мембрана образуют одну сторону; другая образуется перепонкой, покрывающей костную стенку, а третья — тонкой перепонкой Рейсснера. Эти отношения отчетливо показаны на рис. 14. В этом перепончатом мешке по всей длине его спирали мы и находим самые органы чувства слуха.

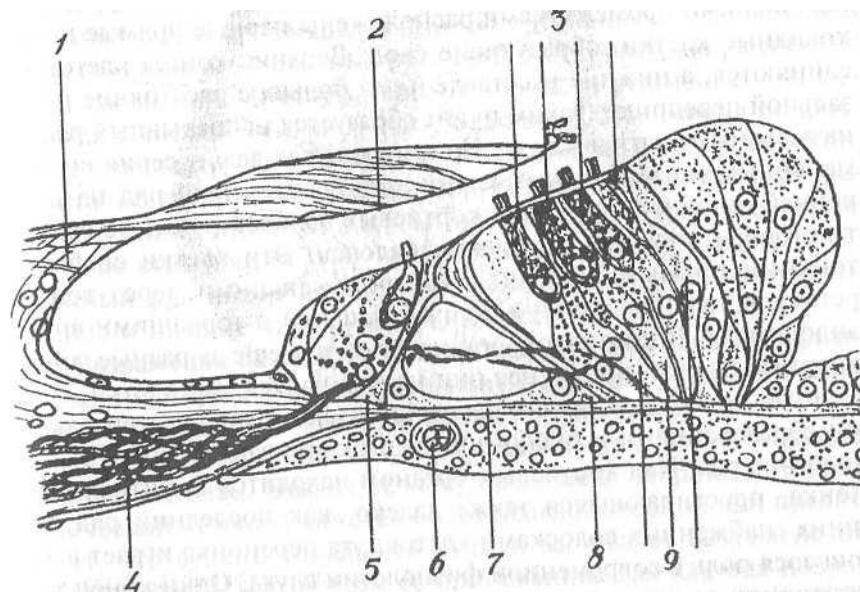


Рис. 15  
Несколько схематичное изображение кортиева органа и прилегающих образований. Видно, что нервные волокна проходят к кортиеву органу через отверстия в костной спиральной пластинке. (Из Bailey: Text-Book of Histology).

Они расположены на спиральной перепонке (часто называемой также базальной перепонкой). Центр улитки состоит из губчатой кости: это — так называемый *modiolus*. Волокна VIII нерва, или нерва слухового, проходят через кость и распределяются между слуховыми образованиями, лежащими на базальной перепонке. Слуховой аппарат, в узком смысле, состоит из группы образований, называемых кортиевым органом (рис. 15). Чтобы понять этот орган и теорию Гельмгольца, которая основывает слуховую стимуляцию на резонансах, мы должны вкратце коснуться строения базальной перепонки, Мы находим, Что это - спиральная пере-



понка, шириной около 0,041 мм в основании улитки и раз в 12 шире (около 0,495 мм) в ее верхушке. Если бы мы отделили перепонку и выпрямили ее, то нам в миниатюре представилось бы нечто похожее на систему натянутых в рояле струн. Хотя в этой перепонке и имеются прямые эластические волокна, все же еледует признать, что в общем она довольно однородна, и что эти эластические волокна не могут свободно колебаться. На поверхности этой перепонки, как раз над эластическими волокнами, с небольшими промежутками расположены парные прямые палочковидные клетки, образующие свод. Верхние концы клеток соединяются, а нижние расставлены на большое расстояние по базальной перепонке. Таким путем образуется непрерывный ряд так называемых кортиевых дуг. На этих клетках лежит серия видоизмененных эпителиальных клеток: один отдельный ряд на внутренней стороне внутренних кортиевых палочек и четыре ряда по ту сторону внешних кортиевых палочек. Эти клетки снабжены тонкими прямыми щетинками, проникающими через тонкую ретикулярную перепонку (*lamina reticularis*) и торчащими внутрь эндолимфы. В кортиевом органе имеются еще и разные другие опорные клетки, но для нас они не важны, так как клетки, снабженные волосками, являются действительными чувствительными образованиями и около них-то и оканчиваются волокна слухового нерва. Над кортиевым органом находится защитная перепонка, простирающаяся также далеко, как последний ряд внешних снабженных волосками клеток; эта перепонка играет выдающуюся роль в современной физиологии слуха. Один конец этой перепонки прикреплен приблизительно в месте соединения базальной перепонки с костной перегородкой, другой оканчивается свободно в эндолимфе непосредственно над клетками, снабженными волосками. Не все считают с тем, что вследствие положения уха, эта перепонка действует на самом деле в сагиттальной, а не в вертикальной плоскости. Таким образом, тяготение не имеет прямого стремления тянуть ее вниз на снабженные волосками клетки. По нашему мнению, она не может иметь влияния на возникновение слуховых импульсов, разве только в качестве предмета, к которому слуховые волоски имеют возможность прикоснуться. Но даже такая функция, вероятно, не является необходимой.

**Теория слуховой стимуляции.** Каким образом стимулируется отдельная клетка, снабженная волоском? Предложены различные теории. Прежде имела много приверженцев теория Гельмгольца, но постепенно она теряет почву. Эту теорию можно изложить следующим образом. Когда звучит камертон в 500 колеба-

ний, то волна передается жидкости уха. Одно из волокон базальной перепонки согласовано с этим числом колебаний. Оно тоже начинает колебаться. Когда это волокно колеблется, оно заставляет волоски клетки, снабженной ими, ударяться (возможно) о защитную перепонку. Этот толчок достаточен для того, чтобы возбудить во всей клетке, снабженной волосками, химический процесс, который приводит к возникновению нервных импульсов в соединенных с клеткой нервных элементах. На чисто логических основаниях эта теория очень хорошо отвечает различным явлениям слуха, вроде следующих: 1) способности человеческих существ и низших животных различно реагировать на различные числа колебаний; 2) отсутствию способности реагировать на колебания с числом меньшим 40 и большим 40000. Теория попросту предполагает, что в базальной перепонке не имеется волокон, достаточно длинных или коротких, которые могли бы реагировать на такие числа; 3) полной неспособности реагировать на слуховые стимуляции и 4) неспособности реагировать на определенный ряд чисел при наличии способности реагировать на высшие и низшие числа (тональные острова).

**Возражения на теорию Гельмгольца.** Однако немногие физики склонны признать, что радиальные волокна базальной перепонки, образующие, как это действительно имеет место, часть однородной перепонки, могут вибрировать так, как это предполагал Гельмгольц. Эвальд (Ewald) предложил теорию, которая с физической стороны кажется более правдоподобной. Он предполагает, что всякий тональный стимул заставляет базальную перепонку колебаться на всем ее протяжении. Так как она подразделяется на серию устойчивых волн определенного вида, то он называет рисунок, приданный таким образом перепонке, "акустической картиной". Каждый тон придает ей особую акустическую картину. Такие рисунки можно наблюдать, если натянуть на рамку подходящую резиновую перепонку величиной, приблизительно, с базальную перепонку, и при помощи масла сделать ее блестящей. Если ее рассматривать под микроскопом, то можно видеть, что на ней каждый раз появляется рисунок устойчивых волн, как только приводится в действие камертон или другое упругое тело. Теоретически такие рисунки, образованные давлением, могут вызывать явления слуха, которые мы только что перечислили, если допустить, что такие рисунки сохраняют достаточно энергии для воздействия на клетки, снабженные волосками. Люциани (Luciani) предложил базальную перепонку в этой теории заменить защитной перепонкой. Под действием данного рисунка защитная перепонка должна была бы прижиматься к



определенному ряду снабженных волосками клеток. Мы уже обращали внимание на то, что плоскость, в которой действует защитная перепонка не позволяет ей подобных движений.

Имеется еще много других так называемых теорий слуха, которые мы здесь не можем излагать. Ни одна теория не принимается всеми исследователями, но все признают, что должен быть какой-то механизм во внутреннем ухе, способный отправлять очень сложные функции, так как разрушение кортиева органа влечет за собою неспособность реагировать на шумовые и тональные стимулы.

### ЧУВСТВО ЗРЕНИЯ \*)

Зрительные реакции оказываются возможными благодаря электрохимическим изменениям, наступающим в палочках и колбочках сетчатки. Подобного рода изменения могут быть вызваны при помощи механического раздражения, например, давления на глазное яблоко, либо при помощи электрического тока или переменного магнитного поля, расположенного над головой субъекта, либо прямым химическим раздражением веществами, циркулирующими в крови; однако нормально они вызываются движением эфирных волн, длина и частота колебаний которых не выходят за известные пределы.

Если, как, например, на рис. 15А-а, направить пучок света, излучаемый источником  $S$ , на линзу  $L_1$ , то последняя даст изображение пламени лампы  $S$  на экране  $AB$  в точке  $O$ . Если сделать в точке  $O$  экрана узкую щель, то лучи, собирающиеся не в этой щели, будут задержаны экраном, тогда как остальные пройдут через щель. Если ввести еще одну линзу  $L_2$  и другой экран  $CD$  на достаточном расстоянии от  $O$ , то линза  $L_2$  даст изображение / точки  $O$  на экране  $CD$ . Если, как показано на рис. 15А-б, поместить прозрачную решетку  $O$  на пути лучей, то одна часть их пройдет беспрепятственно и даст изображение, остальные же лучи претерпят интерференцию и будут переплетены решетки отклонены или дифрагированы — один вправо, другие влево; степень их отклонения будет варьировать в зависимости от длины волны, причем степень дифракции для больших длин волн будет больше, чем для коротких. В результате по обе стороны от  $i$  будет образован центр, который представит собою совокупность изображе-

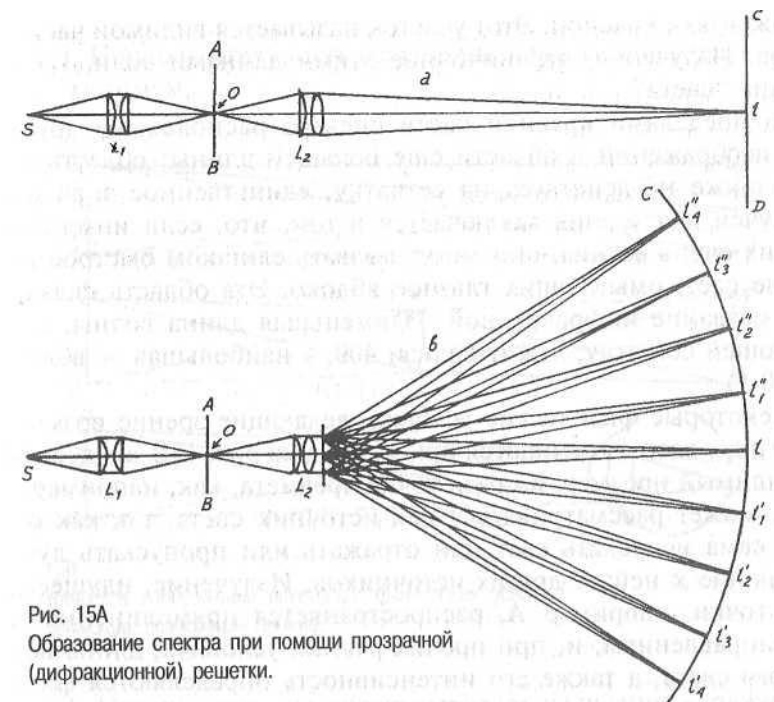


Рис. 15А  
Образование спектра при помощи прозрачной (дифракционной) решетки.

ний ( $i'\lambda_1, i'\lambda_2, i'\lambda_3, i''\lambda_1, i''\lambda_2, i''\lambda_3$  и т. д.) точки  $O$ , расположенных соответственно длинам волн лучей, имеющихся в источнике

Самые короткие лучи \*) , которые дают изображение, находящееся ближе всего к оси системы, не возбуждают вовсе зрительных рецепторов. Они действуют на фотографическую пластинку и могут также вызывать взаимодействие некоторых солей и сахара в тканях тела с белками последних, в результате чего наступает коагуляция белка. Солнечный загар кожи обусловлен действием тех же лучей; подобные же повреждения роговицы глаза могут быть вызваны в некоторых исключительных условиях, как, например, при действии света вольтовой дуги. Эти лучи образуют то, что обозначается как ультрафиолетовая часть спектра.

Продвигаясь вдоль этого участка все дальше от оси спектра, мы находим целую серию цветных изображений щели, начинающихся в фиолетовой части и переходящих через зеленую, желтую

\*) Настоящее изложение предполагает достаточное знакомство с оптикой, какое можно найти в хорошем университетском курсе физики. Автор рекомендовал бы "Light for students" Эдсера (Edser) как наиболее ясное и подробное изложение вопроса.

\*) Материал этого отдела написан профессором Джонсоном (Johnson) из Отдела психологии университета в Огайо.

и оранжевую к красной. Этот участок называется видимой частью спектра. Излучение, ограниченное этими длинами волн, носит название "света".

За пределами красной части спектра расположена другая серия изображений в области еще большей длины; область эта точно также не действует на сетчатку, единственное значение этих лучей для зрения заключается в том, что, если интенсивность их очень велика, они могут вызвать слишком быстрое испарение слез, омывающих глазное яблоко. Эта область спектра носит название инфракрасной. Наименьшая длина волны, возбуждающей сетчатку, лежит вблизи 400, а наибольшая — вблизи 760-800 \*).

Некоторые физические условия, делающие зрение возможным, лучше всего выясняются при взгляде на рис. 15В-а. Здесь АВ есть видимый предмет. Каждая точка предмета, как, например, А или В, может рассматриваться как источник света, так как она может сама испускать свет или отражать или пропускать лучи, приходящие к ней от других источников. Излучение, идущее от одной точки, например А, распространяется прямолинейно по всем направлениям, и, при прочих равных условиях, длина волны этого света, а также его интенсивность определяются физическими свойствами точки А. Часть этого излучения может быть перехвачена поверхностью А'В'. Если представить себе, что поверхность А'В' есть участок светочувствительной сетчатки глаза, то отсюда можно заключить, что этот участок будет возбужден излучением; исходящим из точки А, при соблюдении следующих условий:

1. Часть перехваченного поверхностью излучения должна находиться в пределах длины волн от 400 до 800.
2. Интенсивность излучения в этих пределах должна превышать известный минимум.

\*) Длины волн интересующего нас здесь участка спектра весьма незначительны. Условной единицей измерения является миллимикрон (мц),  $0,001\text{ц} = 0,000001$  миллиметра. Какой-либо данный свет может быть одинаково хорошо охарактеризован как частотой своих колебаний, так и длиной волны, хотя обычно принимают последнее обозначение. Некоторые соотношения световых раздражений гораздо яснее выявляются, если принять первый способ обозначения. Отношения между длиной волны данного света и частотой его колебаний весьма просты. Если  $\lambda$  — длина волны в мц,

$f$  — частота колебаний в триллионах ( $10^{12}$ ) в секунду,

$$\text{то } \lambda f = 300000; \text{ ; } \lambda = \frac{300000}{f}$$

$$\text{и } f = \frac{300000}{\lambda}$$

3. Продолжительность освещения должна превышать известный минимум.

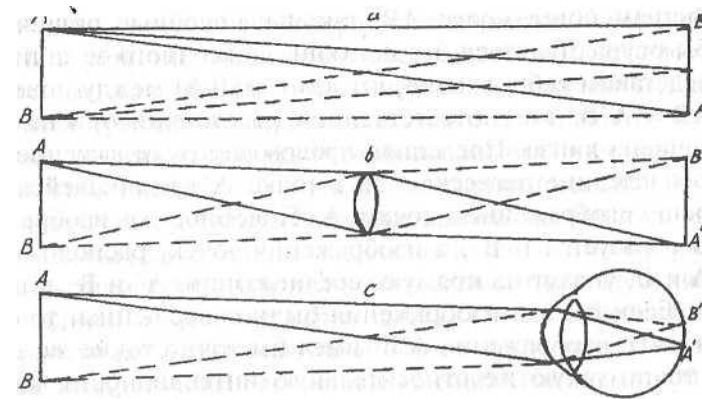


Рис. 15В  
Схематическое изображение некоторых физических условий, делающих возможным зрение.

4. Поверхность, на которую падает излучение, должна превышать известный минимум.

Если воспринимающая поверхность А'В' подвергается непосредственному освещению со стороны излучения, идущего из АВ, то можно видеть, что свет из А проходит не только к А', но и к В' и ко всем промежуточным точкам. При известных предельных размерах АВ и А'В' и их расстояния друг от друга, каждая точка между А и В будет получать практически равное освещение от А.

Подобным же путем точка, расположенная между В' и А', получает свет от А и В, и общее количество света, падающего на нее, есть того, что она получает от А, В и от промежуточных точек, расположенных на АВ. При соблюдении вышеуказанных ограничений каждая точка между А' и В' будет получать одинаковое освещение.

Итак, если бы сетчатка глаза подвергалась непосредственному воздействию света как в случае воспринимающей поверхности А'В' (подобно рудиментарным глазам некоторых низших организмов), то каждый участок ее получал бы одинаковое раздражение. В этом случае ответная реакция могла бы обнаруживать зависимость от 1) временных изменений в длине волны света, 2) от временных изменений в интенсивности света, 3) от временных изменений в продолжительности освещения и, возмож-

но, 4) от изменений в направлении света. Однако организм не был бы в состоянии реагировать на разницу в пространственном распределении различных длин волн и интенсивности по различным участкам поверхности АВ, так как подобные различия не могли бы осуществляться без помощи добавочного механизма.

Представим себе, однако, что (рис. 15B-b) между поверхностями АВ и АВ' на соответственном расстоянии от каждой ИЗ них помещена линза. Последняя преломляет лучи, идущие от А, так, что последние пересекаются в точке А', являющейся, следовательно, изображением точки А. Подобное же изображение точки В образуется в В', а изображения точек, расположенных между Аи В, упадут на прямую, соединяющую А' и В' в том же порядке. Если бы эти изображения были совершенны, то свет и каждой точке изображения А'В' имел бы точно такие же длины волн и точно такую же относительную интенсивность, как и в соответственных точках объекта.

Подобные условия приблизительно осуществляются в глазу (рис. 15B-c). Передняя камера глаза, наполненная водянистой жидкостью и ограниченная спереди прозрачной кривой поверхностью роговицы, хрусталик и задняя камера, наполненная водянистой жидкостью, — все это вместе образует сложную оптическую систему, которая дает более или менее точные изображения видимых предметов на светочувствительной сетчатке, подвергая последнюю, таким образом, некоему раздражению, соответствующему излучающим свойствам различных точек поверхности, посылающей свет в глаз. Для того, чтобы две смежные точки воспринимались глазом раздельно, необходимо, 1) чтобы их изображения падали на два разных светочувствительных элемента сетчатки, и 2) чтобы лучи, дающие их изображение, в известной мере, отличались друг от друга по длине волн, или по интенсивности, или в обоих этих отношениях сразу, или же, если условие 2-е не выполнено, необходимо, чтобы элементы сетчатки, на которые падает свет, были разной чувствительности.

При взгляде на рис. 15A-b видно, что если в одном из спектров поместить непрозрачный экран со щелью, параллельной щели О, то в зависимости от ширины щелей будет проходить ограниченный ряд волн с известной длиной. Если границы длин волн такого пучка достаточно близки одна к другой, мы называем свет гомогенным. Нетрудно калибровать прибор таким образом, чтобы, зная положение щели на какой-либо произвольной шкале, можно было определять длину волны света, выделенного щелью. Такой прибор называется спектрометром. Если свет, Пропущен-

ный через вторую щель, падает на воспринимающую поверхность, которую можно сравнить с другими поверхностями, то такой прибор становится монохроматическим иллюминатором.

На самом деле выделенный пучок света не будет строго гомогенным вследствие многократного отражения и рассеяния в линзе  $L_2$  и решетке; но если пропустить этот пучок через вторую оптическую систему, сходную с первой, то случайный свет может быть устранен. Это необходимо для точной работы.

**Зависимость раздражения от длины волны.** Энергия движения эфирных волн изменяется пропорционально произведению квадрата амплитуды на квадрат частоты колебания. Одно из наиболее поразительных явлений зрения заключается в том, что раздражение, вызываемое данным количеством энергии излучения, зависит от длины волны светового пучка. Метод определения этой зависимости легко выясняется при взгляде на рис. 15C. На этом рисунке квадрат **ABCD** представляет собой гипсовый куб, стороны которого АВ и ВС рассматриваются глазом наблюдателя, помещенным в Е. Сторона АВ освещена пучком однородного света, пропущенного через щель, помещенную в спектре, условия получения которого показаны на рис. 15A. Сторона ВС (рис. 15C)

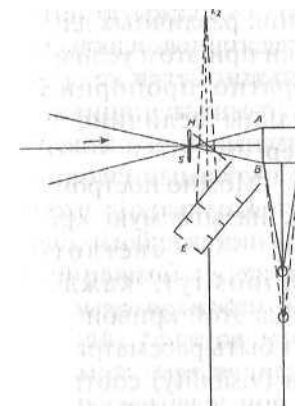


Рис. 15C

Прибор, выясняющий зависимость стимулирующего значения от длины волны луча.

освещена лампой  $L_1$ , расстояние которой от ВС может быть изменено, если передвигать ее вдоль рельс, на которых покоится ее каретка. Интенсивность и длина волн пучка света, испускаемого

$L_1$ , остаются постоянными, и степень освещения им стороны ВС изменяется обратно пропорционально квадрату расстояния ВС от  $L_1$ , (лампа  $L_2$  и зеркало М предназначены для подмешивания белого света к гомогенному и в этом опыте не участвуют).

На поверхность АВ падает однородный пучок света, энергия которого заранее установлена и сохраняется постоянной независимо от длины волны луча. (Эта энергия может быть

измерена непосредственно при помощи любого радиометра, или же она может быть вычислена на основании известных свойств источника света и тех потерь (тоже известных), которые свет испытывает, проходя через систему спектрометра.) Наложение лампы L (рис. 15C) устанавливается таким образом, чтобы

наблюдатель не в состоянии был решить, какая из сторон освещена ярче — АВ или ВС. При этом условии изображения, падающие на сетчатку, имеют одинаковую стимулирующую ценность. Тогда на место первого пучка направляют в глаз другой пучок однородного света и повторяют тот же опыт. Из различных положений L1, можно таким путем рассчитать относительные стимулирующие значения различных длин волн, так как положениями источника света L и определяется величина энергии, вызывающей стимулирующий эффект, эквивалентный эффекту различных однородных пучков.

Возможен и другой (лучший) метод. Он сводится к тому,

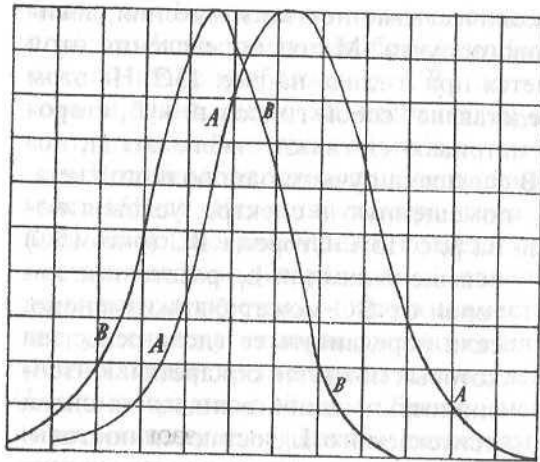


Рис. 15D.

Кривые светлоты: AA - стандартная фотопическая кривая видимости; BB - скотопическая кривая видимости.

что сохраняют постоянное положение лампы L1 равно как и ее энергию и т. д., а изменяют энергию однородного пучка света, чтобы уравнивать яркость освещения АВ и ВС. Относительные стимулирующие значения различных длин волн при этом условии обратно пропорциональны величине их энергии.

Можно построить так называемую кривую (luminosity); каждая точка этой кривой мо

жет быть рассматрива

ема как выражение относительной видимости (visibility) соответствующих длин волн. Обычно видимость сильнее всего действующих лучей принимают равной единице, а видимость остальных выражают в долях последней.

На рис. 15D изображены две таких кривых, полученных при помощи более чувствительного метода, чем тот, который был описан выше. Кривая AA выражает средние результаты, полученные большим числом исследователей при адаптации глаза к свету; эти опыты производились на большом числе испытуемых, и их результаты (кривая AA) в настоящее время приняты за стандарт обществом инженеров, работающих по освещению. Кривая

BB дает сводку результатов, полученных при адаптации к темноте. Различия между двумя рядами значений обусловлены, главным образом, явлением Пуркинье (Purkinje).

Если через E обозначить энергию однородного луча, падающую на единицу поверхности сетчатки, а его "фактор видимости" (полученный из кривой светлоты) через v, то его стимулирующее действие будет равно произведению  $E \cdot v$ . В случае неоднородного света, составленного из волн различной длины 1, 2, 3 и т. д., действие каждой данной волны выражается через  $E_{\lambda_1} v_{\lambda_1}$ , а действие луча представляет сумму  $E_{\lambda_1} v_{\lambda_1} + E_{\lambda_2} v_{\lambda_2} + E_{\lambda_3} v_{\lambda_3} + \dots$ . Последняя обычно носит название яркости (brightness,).

Если два пучка света обладают пропорциональными значениями E для каждого значения  $\lambda$  по всей длине спектра, то их называют подобными.

Из вышеизложенного вытекают некоторые важные положения:

1) Энергия, падающая на единицу поверхности двух одинаково ярких изображений, будет одна и та же, если составляющие изображение пучки света подобны. 2) Если два изображения на сетчатке, полученные от подобных пучков света, обладают различной яркостью, то и содержание в них энергии точно также неодинаково; последние величины могут быть сравнимы, если вычесть часть энергии из содержания энергии более яркого изображения и таким путем уравнивать яркости обоих изображений. 3) Обратно, если два одинаково ярких изображения образованы двумя не подобными пучками света, то энергия, падающая на единицу поверхности, может в обоих случаях быть различной. 4) Яркости двух изображений, образованных не подобными пучками света, при равном содержании энергии в обоих изображениях на единицу поверхности, могут быть неодинаковыми \*).

На "фактор видимости" для данной длины волны в значительной мере влияет интенсивность и длительность предшествующего раздражения сетчатки. (Некоторые из этих эффектов будут рассмотрены ниже при изложении явлений адаптации).

\*) Применение фотометрии в физике как метода определения излучаемой энергии и сравнения относительной действенности источников света и также применение оптической пирометрии для измерения высоких температур (как, например, в плавильных печах), которые требуют точного контроля, зависит от той точности, с которой "факторы видимости" были определены для каждого отдельного наблюдателя, и от того, насколько сохраняются постоянными условия видимости, при которых эти определения производятся. Очевидно, что эти условия требуют тщательного выполнения: тот факт, что они поддаются контролю, вытекает из довольно близкого совпадения фотометрических и радиометрических определений, произведенных опытными техниками.

"Фактор видимости" зависит также и от абсолютного количества энергии в изображении. Если яркость изображения на сетчатке и средней части спектра достигает одного или двух миллиламбертов \*), то наиболее сильно действующая длина волны лежит в области 556 мкм ("желтый"). Если абсолютная яркость уменьшается до 0,001 первоначального своего значения, то наиболее сильно действующая длина волны перемещается к участку спектра в 518 мкм ("зеленый"). Это увеличение относительного действия более коротких волн при слабом освещении называется "явлением Пуркинье" по имени открывшего его автора. Этим сдвигом в сторону более коротких волн и объясняется тот факт, что лунный свет, оптически подобный солнечному, кажется нам зеленоватым.

**Дифференциальные реакции на разницы в длине волны.** Можно приучить птиц, посещающих гумно, направляться к гипсовой поверхности, освещенной однородным светом, длина волны которого приближается к 670 мкм и избегать этой поверхности, если длина волны становится равной, скажем, 520 мкм, даже если физиологическая интенсивность (яркость) света в обоих случаях одна и та же. Нормальное человеческое существо могло бы в таких случаях назвать первую поверхность "красной", вторую — "зеленой". Очевидно, что самый акт названия участка с известной длиной волны не является высоко дифференцированной реакцией.

Предположим, что перед ними гипсовый куб, как, например, изображенный на рис. 15С; осветим одну его сторону, АВ, однородным пучком света с длиной волны, равной, приблизительно, 670 мкм ("красный"). Если сторона ВС освещена пучком однородного света большей длины волны, то субъект не будет в состоянии различно реагировать на оба пучка света (разве лишь на основании их местонахождения) до тех пор, пока их яркости остаются равными. Если, однако, осветить ВС пучком однородного света с длиной волны, равной, приблизительно, 640 мкм, сохраняя все еще одинаковую яркость для обоих пучков, то субъект может заявить, что он улавливает различие, и назовет АД более желтовато-красным, чем АВ. Если изменить свет, падающий на АД, на 650 мкм, то субъект в одной половине случаев может назвать АД более желтоватым, чем АВ, в другой половине случаев он может заявить обратное. Эта разница в 20 мкм, в длине волны

\*) Источник света силой в одну свечу на расстоянии одного фута от идеально рассеивающей поверхности, коэффициент отражения которой равен 1, придает этой поверхности яркость, равную 1077 миллиламбертам.

(т.е. 670 мкм — 650 мкм) представляет собой минимальный действующий еще декремент, или "нижний дифференциальный порог" (D.L.), для длины волны в 670 мкм.

Если брать другие значения для длины волны, то мы найдем, что величина минимального дифференциального действия отнюдь не сохраняется постоянной. Если, например, АВ освещена светом с длиной волны в 589,6, а ВС — в 589, то исключительно чувствительный субъект в 75% ответов заявит, вероятно, что ВС "менее красновато", чем АВ. В этом пределе его D.L. для длины волны, приблизительно, равен 0,6.

На рис. 15Е показано изменение D.L. для различных длин

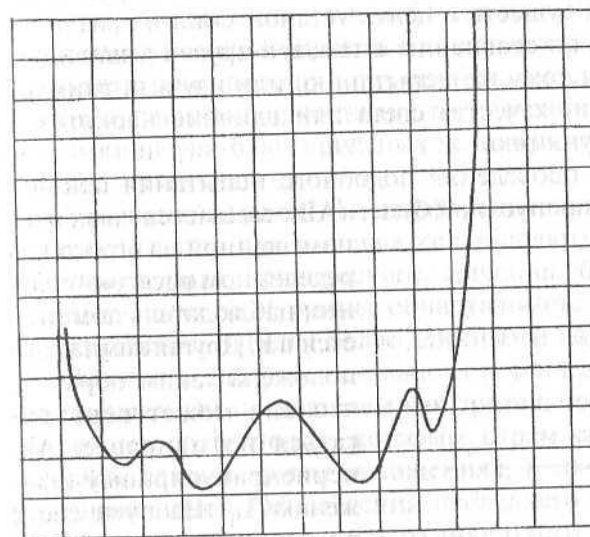


Рис. 15Е D.L. - на ординате; на абсциссе отложены различные длины волн стандартного поля (по Джонсу).

волн стандартного поля. Эти данные были получены более совершенным методом, чем только что описанный. Между 400 и 660 Джонс нашел 128 пороговых различий в длине волны.

При "полной цветной слепоте" субъект не в состоянии отличить один однородный свет от другого при равной

их яркости для глаза. Есть основание допустить, что белые крысы, кролики, собаки и кошки совершенно не различают цветов;

однако Смит (Smith), изучавшая реакции собак, склонна толковать полученные ею данные несколько иначе.

В других случаях "цветной слепоты" субъект в состоянии давать дифференциальные реакции на разницы в длине волны, однако пороги здесь значительно больше, чем для нормальных индивидов.

**Дифференциальные реакции на различия в интенсивности.** Если два изображения на сетчатке, образованные двумя "подобными"

пучками света, обладают одинаковой яркостью, то энергия, приходящаяся на единицу поверхности сетчатки, в обоих случаях одна и та же. Отсюда следует, что наименьшее воспринимаемое различие в яркости определяется минимальной эффективной разницей в концентрации энергии. Если требуется определить последействие для животного или человека, кривая видимости которого неизвестна, то необходимо, чтобы оба сравниваемых источника света были "подобны". Это может быть достигнуто, пренебрегая ничтожно малыми отклонениями, путем тщательного подбора отражающих поверхностей и точного градуирования освещающих их источников.

Часто требуется определить дифференциальный порог яркости для человеческих существ в целях установления их различительной способности по сравнению с таковой других индивидуумов, подвергающихся тому же испытанию, или изучить влияние утомления, адаптации, качества света или влияние наркотиков на его зрительную функцию.

Простой способ проведения подобного испытания показан на рис. 15F. Полоска пропускной бумаги АВ освещается лампой L<sub>1</sub>, помещенной на строго оп-

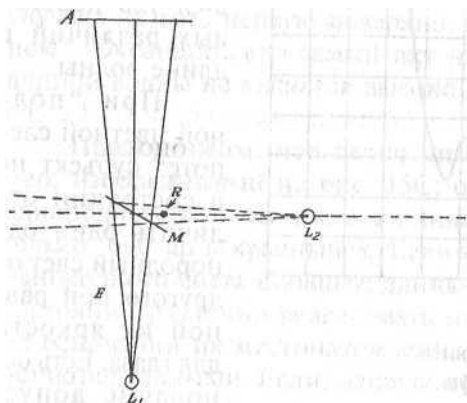


Рис. 15F

Аппарат для определения дифференциального порога для яркости. L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> - лампы; АВ - белый экран; М - частично отражающее зеркало; R - непрозрачный стержень; E - глаз наблюдателя.

дуются выбирать светящуюся поверхность L<sub>2</sub>, возможно, незначительных размеров с тем, чтобы тень была возможно резче. Для этой цели удобно пользоваться автомобильными лампами.) Таким образом, тень от R получает свет только от L<sub>1</sub>, тогда как остальная часть АВ получает свет как от L<sub>1</sub>, так и от L<sub>2</sub>. Если L<sub>2</sub>

в нее; наблюдатель помещается в E. Другая лампа расположена таким образом, что она может передвигаться по направлению, перпендикулярному движению L<sub>1</sub>. На пути света помещается тонкая стеклянная пластинка М так, чтобы она отражала на АВ часть света, идущего из L<sub>2</sub>. По тому же направлению устанавливается вертикальный стержень R (нормально к плоскости бумаги) так, чтобы он затенял свет от L<sub>2</sub>. (Рекомен-

достаточно удалено от АВ, то усиление яркости освещения АВ, обусловленное этим источником света, не будет сказываться вовсе, и тень от R будет видима. Если переместить L<sub>2</sub> достаточно близко к АВ, то усиление яркости становится заметным, и появляется тень от R. Минимальное воспринимаемое еще усиление яркости В может быть найдено, если отметить положение L<sub>2</sub>, при котором тень появляется в 7.5% всех случаев. Значение В часто выражают в виде дробной части В — общей яркости экрана. Отношение В/В есть относительный дифференциальный порог для яркости.

Если абсолютное значение В изменяется в пределах от 1 до 1000 миллиламбертов, то отношение В/В сохраняется почти постоянным. Описанное явление есть частный случай закона Вебера. Для опытного наблюдателя при благоприятных условиях зрения дифференциальный порог колеблется от 0,5% до 0,8% в пределах приложимости закона Вебера. Так как эти величины составляют, приблизительно, половину тех ошибок, которые допускаются для опытов с равными яркостями, то и ошибка фотометрического определения при благоприятных условиях не превышает, в среднем, 1-2 процента.

Как видно из рис. 15D, дифференциальный порог В/В быстро увеличивается при уменьшении абсолютной яркости освещения экрана ниже критического значения, близкого к 1 миллиламберту. Явление Пуркинье обнаруживается в различных скоростях изменения В/В для более длинных и коротких волн.

Величина дифференциального порога для яркости В/В служит прекрасным показателем как зрительной способности вообще, так и тех факторов, которые, стремясь понизить чувствительность глаза в других отношениях, в то же время повышают указанный порог. Определения последнего служат, следовательно, для испытания действия разнообразных факторов на функцию зрения \*).

Если оба сравниваемых пучка света не "подобны", то яркости даваемых ими изображений на сетчатке не прямо пропорциональны содержанию в них энергии. Следовательно, два индивидуума, обладающие различными факторами видимости, могут в

\*) Обычно допускают, что, чем больше яркость предмета, тем более он доступен наблюдению. Рисунок 15G показывает, что этот закон не имеет общего значения. Напротив, значительное повышение абсолютного освещения за пределы известной критической точки практически не оказывает никакого влияния на зрение, гели при этом не изменяется и распределение энергии. Этот факт часто упускается из виду инженерами при оборудовании освещения в учреждениях и заводах, что илечет за собою излишние расходы для администрации и большие неудобства для рабочих.

значительной мере расходятся при попытке приравнять эти пучки. Отдельному наблюдателю почти никогда не удастся при помощи непосредственного сравнения удовлетворительно приравнять одну другой яркости освещения двух однородных пучков, значительно отличающихся друг от друга по длине волны; для фотометрирования разноцветных источников света необходимы косвенные методы.

**Эффект смещения однородных пучков света. — Дополнительные цвета.** Если два пучка света с длиной волны, равной, приблизительно, 656 ("красный") и 492 ("сине-зеленый") смешаны в различных отношениях, то наблюдатель примет эту смесь за

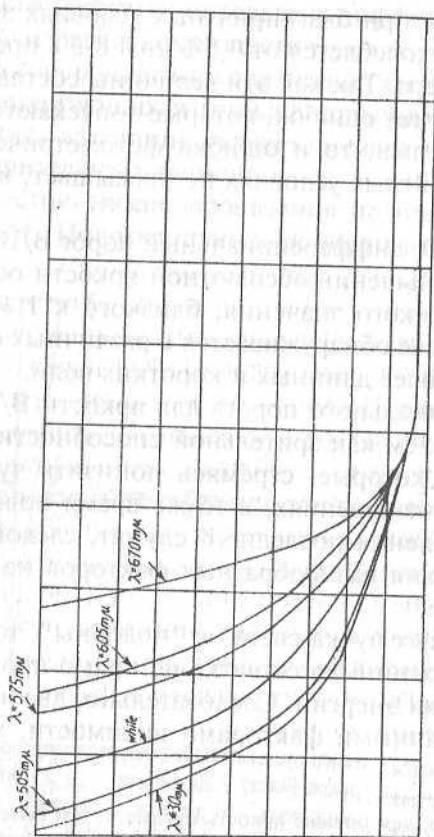


Рис. 15G  
Кривые, показывающие отношение между (1) длиной волны и частотой колебаний света и (2) частотой колебания дополнительных цветов.

смесь, составленную на (а) однородного света с длиной волны, соответствующей более сильному компоненту, и (б) из "белого" света. Варьируя отношения количеств красного и сине-зеленого света, можно прийти до такого пункта, когда наблюдатель будет

уравнивать этот свет с "белым", не прибавляя к последнему ни одного из данных компонентов. (Если подобное отождествление не всегда удастся в совершенстве при указанном критическом значении, то наблюдатель столь же часто будет выбирать в добавление к белому немного красного, как и сине-зеленого.) Оба указанных цвета называют "дополнительными". Подобным же образом могут быть найдены и другие пары, но длина волны одного из компонентов должна превышать 566  $\mu\text{m}$ , тогда как длина волны другого компонента должна быть меньше 493  $\mu\text{m}$ . Прист (Priest) показал, что для среднего глаза частоты колебаний дополнительных цветов находятся в простом отношении, что видно из формулы:

$$(530 - f_1) (f_2 - 608) = 220,$$

где  $f_1$  и  $f_2$  представляют собою частоты колебаний двух дополнительных цветов в триллионах в секунду. Это отношение показано на рис. 15H. Следует помнить, что свет в "зеленой" части, длина волны которого лежит между 566  $\mu\text{m}$  и 493  $\mu\text{m}$ , (а относительные частоты лежат между 530 и 608 триллионами колебаний в секунду), не имеет в спектре вовсе дополнительного цвета. Дополнительными цветами для такого света могут служить, однако, смеси "красного" и "синего" в различных пропорциях.

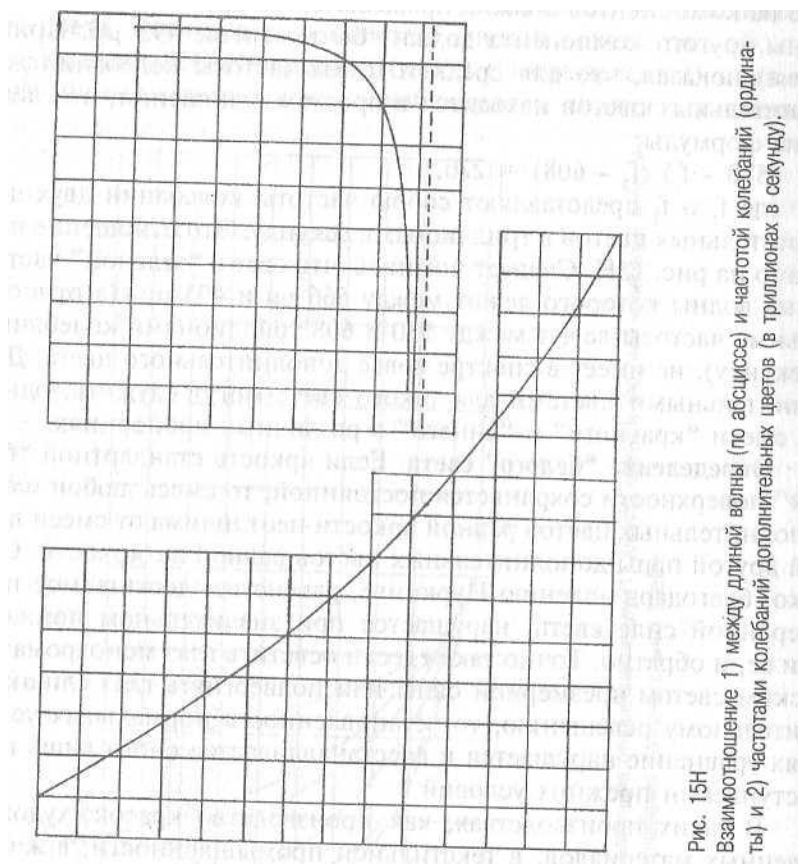
**Определение "белого" света.** Если яркость стандартной "белой" поверхности сохраняется постоянной, то смесь любой пары дополнительных цветов равной яркости неотличима от смеси любой другой пары дополнительных цветов равной же яркости. Однако, благодаря явлению Пуркинье, равенство, достигаемое при умеренной силе света, нарушается при значительном понижении ее, и обратно. Точно также, если осветить глаз монохроматическим светом чрезмерной силы или подвергнуть глаз слишком длительному освещению, то установленное в нормальных условиях уравнение нарушается и восстанавливается снова лишь при наступлении прежних условий.

В таких производствах, как производство красок, художественных материалов, в текстильной промышленности, в живописи, литографии, рекламном деле и пр., искусство точного воспроизведения цвета или тонов имеет важнейшее значение. Из того факта, что любая окрашенная поверхность может быть полностью воспроизведена при смешении белого цвета с одним или двумя другими спектральными цветами, явствует, что точное воспроизведение данного цвета или оттенка осуществимо при наличии следующих данных: 1) длины волн однородных цветов, 2) отношения, в котором примешан "белый" цвет, и 3) яркости материала по сравнению с яркостью неизбирательно отражаю-



щей поверхности при условии, что и тот и другая в равной степе ни освещаются "белым" светом.

Если образцом для сравнения "белого" света служит нака ленный добела источник, то при умеренной яркости он должен действовать на большинство наблюдателей как нейтральный между "желтоватым" и "синеватым", или, по крайней мере, он должен восприниматься как "желтоватый" незначительно чаще или реже,



чем как "синеватый". Прямые лучи полуденного солнца при бла- гоприятных условиях почти отвечают этому требованию, однако в результате избирательной способности поглощения земной ат- мосферы, которая постоянно меняется, солнечный свет не мо- жет быть принят за постоянный образец для сравнения. Как это известно каждому, чем ниже температура накаленного добела твер- дого тела, тем менее деятельным становится его излучение в об- ласти коротких волн. Много лет тому назад Айве (Ives), исходя из

известных тогда законов излучения и из принятых в то время постоянных для "видимости", вычислил, что вышеуказанный стандарт для "белого" может быть получен излучением, исходя- щим от внутренней части плавильной печи при температуре, рав- ной, приблизительно,  $5000^{\circ}$  в абсолютных единицах. Эта стан- дартная единица не нашла себе в то время практического приме- нения, так как мы не в состоянии долгое время поддерживать и контролировать подобную температуру. Так как обычные источ- ники калильного света, как, например, вольфрамовая или уголь- ная нить и др., плавятся при температуре в  $3000^{\circ}$ —  $3800^{\circ}$  в абсо- лютных единицах, они воспринимаются как "желтоватый" свет; одних их недостаточно. Были сделаны различные попытки при- менить к таким источникам света фильтры, но в одних случаях эти фильтры оказывались изменчивыми и не могли быть воспро- изводимы в совершенно тождественном виде. Недавно Присту удалось, пропуская световое излучение от обыкновенного источ- ника через ряд пиколевых призм и кварцевых пластинок, изме- нить распределение энергии по различным длинам волн пропу- щенного света таким образом, что последнее соответствовало источникам света с большей или меньшей температурой, чем та, которая фактически имела место, ему удалось также произ- вольно варьировать это распределение. При помощи такой систе- мы он показал, что свет, наиболее приближающийся к "белому" или "нейтральному" свету, это тот, который излучался бы пла- вильной печью, накаленной до  $5200^{\circ}$  T. Это значение температу- ры может потребовать небольшой поправки, однако весьма веро- ятно, что будущая стандартная единица "белого" для специфика- ции цветов будет определена таким именно путем.

**Эффект смещения не-дополнительных гомогенных пучков.** До- пустим, что  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  — длины волн пучков однородного света, расположенные в возрастающем или убывающем порядке, при- чем  $a$  и  $b$  — дополнительные цвета. В общем случае для смеси  $a$  и  $b$  можно подобрать равный свет, длина волны которого лежит между  $a$  и  $b$ . Точная величина этой промежуточной длины волны будет зависеть от относительных интенсивностей  $a$  и  $b$ . В некото- рых случаях, в зависимости от близости  $b$  к  $c$ , необходимо бывает примешать к  $b$  некоторое количество белого света. Если  $a$  и  $b$  больше  $540\text{ м}\mu$ , прибавления белого света не требуется.

Для смеси  $a$  и  $d$  невозможно подобрать один какой-нибудь однородный пучок, но необходимо воспользоваться смесью двух цветов, взятых из участков спектра близко от обоих его концов, и прибавить к ним некоторое количество белого света. Последнее будет тем больше, чем ближе подходят друг к другу  $d$  и  $c$ .



В колориметрии реакция на данный цвет весьма часто выражается в виде того отношения, в котором три "первичных" цвета должны быть смешаны, чтобы вызвать идентичную ответную реакцию (уравнение). При этом возможны различные триады первичных цветов. Существенным признаком, однако, является то, что ни один из членов триады не может быть уравнен остальными двумя. Весьма удобна триада, состоящая из 1) света, кратчайшая длина волны которого не превосходит 655  $\mu\text{m}$ , 2) света, длина волны которого лежит между 518  $\mu\text{m}$  и 527  $\mu\text{m}$ , и 3) света, длина волны которого лежит близко к 460  $\mu\text{m}$ . Эти первичные цвета могут быть обозначены, соответственно, как R, C \*) и В. Если смешать последние в достаточных пропорциях, то смесь будет неотличима от "нейтрального" или "белого". Любой гомогенный пучок света, длина волны которого лежит между R и C, может быть уравнен определенной смесью R и C при условии, что к гомогенному свету добавлено определенное количество света В. То же справедливо и для каждого света, длина волны которого лежит между C и В, причем в некоторых случаях необходимо прибавлять определенное количество R. Свет, длина волны которого меньше D может быть уравнен смесью R и В, если подмешать к гомогенному свету некоторое количество C. Цвета, дополняющие цвета, лежащие между 493  $\mu\text{m}$  и 566  $\mu\text{m}$ , уравниваются смесями R и В.

**Дифференциальные реакции на насыщенность и частоту света.** Если одна половина поля, как, например, куб на рис. 15C, наполнена гомогенным светом, взятым от спектра, и другая — смесью того же гомогенного света и "белого", то при равенстве яркости освещения обоих полей субъект в состоянии дифференциально реагировать, если смесь содержит несколько менее 5% белого света. Джонс нашел около двадцати едва отличающихся друг от друга ступеней между чистыми спектральными цветами и белым светом, применяя для испытаний поле умеренной яркости и не очень продолжительную экспозицию.

В общем, если яркость монохроматического поля очень велика или очень слаба, то субъект реагирует приблизительно так же (а иногда и точно так же), как если бы стимул был нейтральным или белым.

То же самое относится и к влиянию продолжительности экспозиции. Вероятно, всякий, кто работал в темной фотографической комнате, заметил эффект длительного освещения "красным" светом. Этот свет содержит только такие лучи, длина волны

\* Символ C есть сокращенное "хлор".

которых больше 630  $\mu\text{m}$ , и общее количество света, испускаемого лампой, может быть точно уравнено гомогенным пучком, скажем, в 660  $\mu\text{m}$ . Когда субъект впервые входит в комнату, он может принять различные освещенные поверхности за "красные", отличающиеся друг от друга только в яркости. Однако через полчаса он реагирует на них так, как если бы все они представляли собою неизбирательно отражающие поверхности, освещенные нейтральным или белым светом. Осветим обе видимых поверхности куба (рис. 15F) двумя гомогенными пучками света одной и той же длины волны и яркости, а затем заменим сторону BC и заставим субъекта фиксировать ребро В в течение 30 — 60 сек. Если теперь восстановить первоначальное освещение BC, то ранее установившееся равенство окажется недействительным, и для восстановления его необходимо будет прибавить значительное количество "белого" света к гомогенному свету поверхности BC. Иначе говоря, после продолжительной экспозиции субъект реагирует так, как если бы при неизменном состоянии глаза гомогенный пучок постепенно разбавлялся белым.

Если теперь сторону AB осветить гомогенным пучком, оставив сторону BC в темноте, и заставить субъекта фиксировать ребро В 30 — 60 сек., а затем неожиданно удалить первоначальный свет и в то же мгновение осветить обе стороны гомогенным светом, дополнительным к первому, то можно наблюдать еще более поразительный эффект. Субъект скажет, что сторона BC "бледнее", чем AB, и к гомогенному пучку, падающему на AB, необходимо будет добавить значительное количество белого света для того, чтобы добиться равенства в момент экспозиции. Другими словами, субъект будет реагировать на однородный пучок света, падающий на AB, как если бы он был в большей степени насыщен, чем спектральный.

**Явления одновременного контраста.** Если бы мы осветили одну сторону, AB, нашего кубика однородным светом, а сторону BC "белым", то субъект сказал бы, что сторона BC освещена светом, дополнительным к тому, который падает на AB. Если соответственным образом установить относительные яркости обеих сторон, то субъекту покажется, что свет, падающий на BC, который в физическом отношении является "белым", насыщен в той же мере, что и однородный пучок, падающий на AB. Эта реакция на BC исчезает мгновенно, как только устраняется однородный пучок, падающий на AB.

Если AB освещается смесью однородного и белого света, а BC — смесью белого со светом дополнительным к падающему на AB, то субъект определит оба пучка, как в высшей степени, если

не вполне, насыщенные. Это действие контраста становится весьма заметным даже тогда, когда гомогенный компонент каждой смеси сам по себе и не воспринимается.

Если осветить поверхность светом вольфрамовой лампы, из которой выкачан воздух, и одновременно солнечным светом, то тень от лампы будет восприниматься так, как если бы она была освещена пучком света с длиной волны, равной, приблизительно,  $484 \mu\text{m}$  ("синий"), при том условии, что тень отбрасывается в такой пункт, в котором оба пучка света обладают соответствующей относительной светлостью. Это объясняется тем, что свет от вольфрамовой лампы, будучи недостаточно деятельным в области коротких лучей, обладает стимулирующим значением смеси, составленной приблизительно из двух частей света с длиной волны в  $588 \mu\text{m}$  и одной части "белого". Так как тень получает только "белый" свет, то она и воспринимается как свет дополнительный к "доминирующей длине волны" ( $588 \mu\text{m}$ ) вольфрамовой лампы.

Полоска "серой" бумаги, положенная на окрашенную поверхность, воспринимается так, как если бы она отражала остаток лучей, дополнительных к "доминирующей" длине волны, отраженной от поверхности фона. Эти явления необходимо учитывать в живописи. Асфальтовая дорога, изображаемая параллельно полю, покрытому травой, должна быть окрашена в пурпуровый цвет.

Если из двух полосок серой бумаги одну положить на лист бумаги с большей, а другую на лист бумаги с меньшей отражательной способностью и осветить их в одинаковой мере, то мы будем реагировать на них так, как если бы они обладали различной яркостью, а именно — первая полоска будет казаться менее яркой.

Вообще, если два пучка света различной интенсивности или с различной длиной волны стимулируют соседние участки сетчатки, то они стремятся произвести дополнительное действие. Чем дальше раздражаемые участки отстоят друг от друга, тем меньше будет эффект. Это явление носит название закона контраста (буквально *contra+stare*). Было предложено много разных объяснений в виде разнообразных гипотез о зрении, но ни одна из них не дает больше, чем простое констатирование факта в различных терминах. Явление контраста широко распространено, хотя его часто и не замечают. При помощи обыкновенных ламп и цветных фильтров можно легко добиться поразительнейших иллюстраций этого явления.

Действия возбуждения периферии сетчатки однородным светом. Если субъект фиксирует глазом какую-нибудь точку и на периферии сетчатки появляется изображение небольшой поверхности в однородном свете, то субъект реагирует на свет, как на "белый". Если передвигать образ к центральной ямке, то можно найти критическую зону, в пределах которой субъект описывает обычно свет не как "белый", а как "желтый" или "зеленый" — в зависимости от того, будет ли доминирующая длина волны длиннее или короче "сине-зеленой" части спектра. Если переместить изображение еще ближе к центральной ямке, то действие его будет описываться таким образом, как если бы длина волны постепенно изменялась от желтого (или синего) участка по направлению к своему собственному, и, наконец, будет найден парацентрический участок, в котором и наблюдается нормальная реакция.

Размеры указанной зоны, измеряемые в величине углового расстояния от ямки, варьируют в зависимости от длины волны, яркости и чистоты стимулирующего света, а также и в зависимости от того, на какую часть сетчатки падает изображение. Вообще, чем больше этот участок и яркость освещения при постоянном значении длин волн смеси, тем шире нормальная зона. Измерения горизонтального размера нормальной зоны, произведенные Абни (Abney), могут быть формулированы следующим образом. Если  $E$  есть расстояние нормальной зоны в градусах круга от центральной ямки сетчатки, а  $B$  — яркость изображения на сетчатке, и  $C$  и  $K$  — постоянные, значения которых изменяются от одной длины волны к другой, то для стимулов, действующих на данный участок,  $E = C \cdot \log B + K$ . Иначе говоря, для данной длины волны и для данного участка горизонтальное протяжение нормальной зоны изменяется как логарифм яркости стимула. Размер нормальной зоны зависит также от площади изображения на сетчатке. Он сохраняется постоянным для площадей, больших 5 градусов, при меньших же, чем 5 градусов, он уменьшается пропорционально логарифму сокращения зоны.

Оказалось, что удается подобрать известные длины волн, нормальные зоны для которых одинаковы и которые вызывают такие реакции, как если бы они были нейтральны во всех частях периферического поля, расположенного вне нормальной зоны. Согласно Бэру (Baird), эти стимулы суть: 1) синева-зеленый, приблизительно,  $490 \mu\text{m}$ , 2) крайний красный, смешанный с небольшим количеством синего; 3) желтый вблизи  $570 \mu\text{m}$ , и 4) синий вблизи  $460 \mu\text{m}$ . Стимул 1-й — дополнительный ко 2-му, и стимул 3-й — к 4-му. Последние называются "постоянными" сти-

мулами, и они соответствуют обоим парам "первичных" цветов по терминологии Геринга (Hering), некоторые теоретики цветного зрения выставляли утверждение, что по сравнению с центральной зоной крайние периферические участки сетчатки не воспринимают цветов, а промежуточные — дихроматичны; но на основании вышесказанного для подобного утверждения не существует никаких доказательств.

**Некоторые временные черты зрительных реакций.** Если отражающая поверхность попеременно то освещается, то затемняется, то субъект описывает такую поверхность как "мерцающую", если частота перемен освещения недостаточно велика, если последнюю довести до достаточно большой величины, то можно найти некоторый критический момент, при котором наблюдатель будет реагировать, как если бы освещение было постоянно, но несколько ослаблено<sup>16</sup>.

Критическая частота  $F_c$  зависит от яркости попеременно наблюдаемой поверхности, как явствует из формулы

$$F_c = C \log B + K,$$

где  $B$  — абсолютная яркость поверхности, а  $C$  и  $K$  — постоянные, значения которых зависят от длины волны стимула. Для каждой длины волны постоянная имеет два значения: одно — для яркости ниже 0,03 миллиламберта (ниже которого колбочки сетчатки, как предполагают, перестают реагировать, а палочки становятся активными), и другое значение — для яркостей, лежащих между 0,03 и 100 миллиламбертами. Эти факты важны в том отношении, что они дают возможность, сравнить яркости двух поверхностей, цвета которых настолько сильно отличаются друг от друга, что одновременное сравнение яркостей весьма затруднительно и ненадежно. Этим методом часто пользуются и при определении "фактора видимости" — гораздо охотнее, чем методом непосредственного сравнения.

Было установлено, что если два изображения, образованные лучами одной и той же длины волны, меняют свое положение на сетчатке с различной скоростью, то мерцательный эффект исчезает с одной и той же скоростью в обоих случаях, если оба изображения одинаково ярки. Далее некоторые авторы утверждают, что этот закон сохраняет силу и в том случае, когда оба изображения образованы светом различной длины волны. Согласно такому предположению, этим методом (называемым методом мелькающего фотометра) можно широко пользоваться как средством для уравнения яркостей двух долей различных цветов. Результаты, добытые этим методом, обладают гораздо большим постоянством, чем те, которые были получены методом прямого

сравнения или методом критической частоты; однако результаты, полученные всеми этими тремя методами, не вполне хорошо согласуются друг с другом. Четко видеть, что если только что указанное допущение покоится на твердом базисе, то принцип мелькающей фотометрии основан на ином законе, чем тот, который был установлен для метода критической частоты. Один из виднейших защитников первого метода, Айве, утверждает, что это, действительно, так. Как метод, позволяющий осуществить воспроизведение условий стимуляции с большим приближением к точности, метод этот имеет большое значение независимо от того, может ли он служить для определения яркости или нет.

В общем, если последовательно наблюдать две или больше поверхностей разной яркости, причем частота превышает критическую, необходимую для мелькания, то яркость исчезающего образа будет средней из яркостей нескольких образов, различно ярких в зависимости от их относительной длительности. Этот закон известен как закон Тальбота-Плато (Talbot-Plateau \*) и имеет крайне важное значение. На основании этого закона можно применять вращающиеся диски, разделенные на секторы, как средство для уменьшения эффективности луча света до желаемой степени. Если расширить этот метод, применяя цветные эффекты, то тот же закон позволяет пользоваться и "цветной вертушкой" для иллюстрации законов смешения красок.

**Последовательные образы.** Если в течение короткого времени стимулировать небольшой участок сетчатки, а затем затемнить его, то субъект весьма часто ведет себя так, как если бы сетчатка

---

\*) Обыденные приложения этого закона можно наблюдать в кино, а также и при зрении в свете вольфрамовой лампы, питаемой переменным током. Если ток, пропускаемый через лампу, меняет свое направление 60 раз в секунду (обычно), то он, тем самым, проходит 120 раз через максимум и столько же раз через нуль. Таким образом нить лампы попеременно то накаляется то охлаждается, и свет, производимый ею, состоит из ряда интенсивных вспышек, отделенных друг от друга промежутками относительной темноты. Общий эффект сводится, однако, к постоянному освещению, интенсивность которого является средней из всех моментов цикла. Если пользоваться лампой с очень тонкой нитью, которая поэтому и охлаждается очень быстро, то на небольшие движущиеся предметы субъект будет реагировать так, как если бы они занимали несколько разных положений в одно и то же время. Электрический вентилятор, вращающийся с большей скоростью, при таком освещении будет казаться колеблющимся слегка вперед и назад. Если одно крыло его при одной вспышке занимает точно такое же положение, какое то же или другое крыло занимало при предыдущей вспышке, то будет казаться, что вентилятор стоит неподвижно. Эти эффекты называются стробоскопическими. Они были применены для конструкции интересного прибора, называемого тоноскопом Лоренца-Сишора (Lorenz-Seashore); им пользуются для демонстрации и измерения колебаний высоты музыкального тона, производимого различными инструментами и певцами.

все еще стимулировалась или первоначальным пучком, или дополнительным к нему. В первом случае эффект называется положительным последовательным образом, во втором случае — отрицательным. Оба эффекта можно вызвать попеременно, последовательно стимулируя глаз рассеянным белым светом и затем вовсе устраняя стимул. При подходящих условиях эти эффекты могут наблюдаться долгое время, но затем они постепенно ослабевают как в отношении интенсивности, так и насыщенности. Однако сильные эффекты можно вызвать и спустя много часов после их исчезновения, если, глаз адаптирован к темноте. Допускают, что они тесно связаны с характером снов и так называемым "воображением" (mental imagery), а также, что они играют важную роль в явлениях галлюцинации. Если первоначальный стимул очень энергичен, то последовательные образы могут оказаться не просто положительными или отрицательными, но субъект может реагировать таким образом, как если бы раздраженный участок последовательно стимулировался "красным", "желтым", "зеленым", "синим" и "пурпуровым" лучами, следующими друг за другом в различном порядке.

При обычных условиях последовательные образы одного стимула, налагаясь на первичные образы следующих, действуют очень неблагоприятно на зрительные реакции. В таких практических задачах, как распределение освещения и выбор обоев и красок, следует обращать должное внимание на условия возникновения последовательных образов, если требуется высокая эффективность зрения.

Действенность оптического стимула является, по-видимому, функцией трех переменных: 1) его яркости; 2) величины площади сетчатки, к которому он прилагается, и 3) продолжительности. Кобб (Cobb) показал, что если 1-й фактор остается постоянным, то произведение 2 и 3 точно также сохраняется постоянным для пороговой эффективности. При данной небольшой площади раздраженной сетчатки величина, обратная продолжительности, необходимой для пороговой эффективности, приблизительно пропорциональна логарифму яркости в пределах от 1 до 107 миллиламбертов; однако требующаяся при этом продолжительность значительно менее продолжительности нормального периода покоя глаза при яркости в 1 миллиламберт. Преимущество большой яркости ставятся поэтому под сомнение.

**Адаптация.** Если ввести субъект из ярко освещенной комнаты в другую, слабо освещенную, то вначале он либо вовсе не будет в состоянии различать предметы, либо он будет реагировать только лишь на очень большие предметы, представляющие

большие различия в яркости по сравнению с окружающим их фоном. Спустя некоторое время, которое может варьировать от нескольких минут до одного-двух часов, он будет в состоянии реагировать на те же предметы быстро и уверенно. Если теперь внезапно перевести его в ярко освещенную комнату, то, вероятно, он снова окажется неспособным видеть предметы ясно и, может быть, попытается заслонить глаза от света. Спустя короткое время, от нескольких секунд до нескольких минут, он снова будет в состоянии реагировать нормально. Изменения, наступающие при этих условиях, носят название адаптации; они имеют капитальное значение.

Чувствительность нормального глаза может варьировать в огромной степени. Субъект в состоянии реагировать при изменении яркости от одного до 1000000000 миллиламбертов<sup>17</sup>. Далее, реакции могут наступать с приблизительно равной эффективностью при изменении яркости от одного до 1000 миллиламбертов при условии, что субъекту дается достаточно времени для адаптации. Ниже 1 миллиламберта эффективность зрения начинает падать (ср. рис. 15С). Таким образом, для разрешения практического вопроса: сколько света необходимо субъекту для того, чтобы что-нибудь видеть, нужно считаться с состоянием адаптации субъекта, иначе вопрос лишен всякого смысла.

Еще не достаточно выяснено, чем определяется адаптация. Общее количество света, достигающее сетчатки, есть функция поверхности зрачка при постоянстве прочих условий. При очень тусклом свете зрачок стремится расшириться, увеличивая свой диаметр до 8 мм. При неожиданном усилении яркости он обычно сокращается, уменьшая свой диаметр до 2 мм, после чего диаметр его может, однако, несколько увеличиться. Так как площади отверстия пропорциональны квадратам радиусов, то можно считать, что зрачок в состоянии регулировать относительную интенсивность освещения в пределах от 1 до 16. Однако эта сторона явлений адаптации несущественна. Некоторые авторы допускают, что светочувствительные структуры сетчатки изменяют свою чувствительность таким образом, что с помощью адаптации как при интенсивном, так и при слабом раздражении вызывают нервные импульсы, по возможности с одинаковой частотой. Другие предполагают, что это действие обусловлено степенью поглощения света сенсibiliзирующим веществом, содержащимся в рецепторах или окружающей их среде. Однако такое допущение сталкивается с явлением бинокулярного зрения. Данлэп (Dunlap) показал, что если строго ограниченный участок одного глаза непрерывно стимулировать до прекращения реакции, то "сопря-

женные участки другого не раздраженного глаза испытывают такое же действие и в такой же степени. Это позволяет думать, что в осуществлении указанного процесса принимает участие центральный механизм. Существуют, по-видимому, отводящие пути, ведущие к сетчатке, при помощи которых подобное управление становится возможным.

Было найдено, что у некоторых низших позвоночных пигмент эпителиальных клеток сетчатки (соприкасающихся с палочками и колбочками) при сильном освещении передвигается вперед к свету, а к темноте возвращается обратно. С другой стороны, при сильном освещении палочки увеличиваются в длину так, что их чувствительные участки хорошо защищены пигментным слоем, тогда как колбочки сокращаются. В темноте наступает, по-видимому, обратное. Факты эти нельзя считать строго установленными, что объясняется, вероятно, недостаточностью методики. Далее, раздражение одного только глаза влечет за собою сходные изменения в защищенном глазу, что позволяет думать об участии центрального механизма. На основании изложенных фактов можно было бы построить теорию адаптации, опирающуюся, по крайней мере, отчасти, на способность эпителиального пигмента пропускать постоянно одно и то же количество освещения к палочкам и колбочкам. Такая гипотеза вполне согласуется с фактами и дает им простое объяснение; однако недостатком ее является то, что все производившиеся до сих пор попытки обнаружить миграцию пигмента или сокращение палочек и колбочек в глазу млекопитающих окончились неудачей. Можно думать, что эти неудачи обусловлены недостаточностью методов фиксации гистологических препаратов, однако указанная гипотеза едва ли может пока претендовать на общее признание.

Другие исследователи допускают, что палочки и колбочки путем сокращения или удлинения в состоянии ослаблять или усиливать свою синоптическую связь с биполярными клетками, в результате чего незначительное число раздражений, притекающих к первым, может передаваться и последним. Однако доказательств для подобного переноса не существует вовсе, и взгляд этот расходится с мнением выдающихся неврологов касательно постоянства физических связей в синапсе. Наконец, другие авторы допускают, что частота ретинальных реакций может оставаться одной и той же как для слабого, так и для сильного освещения, но благодаря действию задерживающих центров некоторые нервные раздражения могут тормозиться.

Согласно взглядам теории двойного зрения, палочки и колбочки представляют собою отдельные чередующиеся друг с дру-

гом механизмы, причем первые функционируют при очень слабой яркости, а последние — при значительной яркости. Существует целая серия яркостей, в пределах которой как палочки, так и колбочки функционируют вместе, однако за известными пределами функционирует только один какой-нибудь из этих механизмов. Центральная ямка, содержащая только колбочки, при адаптации к темноте не воспринимает вовсе света; птицы, в глазу которых содержатся только колбочки, совершенно беспомощны при слабом освещении; в пользу той теории говорят многие факты, как, например, критическая частота мерцания и пр.

Многие несчастные случаи в фабричном производстве являются результатом невнимательного отношения к явлению адаптации. Рабочие, которым приходится переходить из ярко освещенной комнаты в тускло освещенные, в которых установлены сложные машины, или те, которые, работая у хорошо освещенной части машины, должны в то же время управлять другой ее частью, находящейся в темноте, особенно подвержены опасности, так как глаз не в состоянии одновременно приспособляться, даже и в незначительной степени, к двум поверхностям различной яркости.

Хотя в некоторых условиях и удастся вызвать местную адаптацию в строго ограниченном участке сетчатки, на практике этот процесс редко удастся осуществить в сколько-нибудь значительной мере вследствие движения глаз. Всякий знает, что, стоя за окном и глядя на освещенную солнечным светом комнату, невозможно различать отдельные предметы; причиной служит то обстоятельство, что глаз, будучи адаптирован к яркости освещенного солнцем неба, облаков, земли и стен дома, не в состоянии воспринимать столь же хорошо значительно менее ярко освещенную комнату. С другой стороны, наблюдатель, стоящий снаружи, легко различает отдельные предметы ночью, несмотря на то, что свет в комнате гораздо слабее, чем днем; и это потому, что окружающая наблюдателя среда относительно темна. Как правило, наиболее ярко освещенные поверхности главной части зрительного поля, если они достаточно велики, стремятся определить состояние адаптации глаза. Поэтому весьма важно, чтобы средняя яркость рассматриваемых предметов была, по крайней мере, столь же велика, как и любая другая поверхность, лежащая в поле зрения. Кобб и Джонсон, применяя различные методы, независимо друг от друга показали, что зрение ослабляется приблизительно на 20% при яркости окружающей среды, лишь вдвое превышающей яркость наблюдаемого предмета; далее, что это ослабление достигает 60%, если яркость среды превышает яр-

кость наблюдаемого поля в 10 раз. На некоторых заводах рабочим приходится глядеть через оконные стекла, рассеивающие свет, яркость которых может иногда в 100 раз превышать яркость обрабатываемого материала. В результате, если обработка требует сильного напряжения зрения, то здоровье, работоспособность и благополучие рабочего страдают в огромной степени<sup>18</sup>.

**Теория цветного зрения.** Главные факты, относящиеся к зрению, были приводимы в связь не меньше чем с 80 различными гипотезами. Размеры этой книги не позволяют дать более или менее подробное изложение указанных гипотез, а потому мы отсылаем читателя к более полным сводкам по этому вопросу. Пожалуй, наилучшим можно считать общее изложение вопроса, данное в книге Парсонса (Parsons) "An Introduction to the Study of Color Vision" (Cambridge, 1924). Гипотезы, сформулированные впервые Гельмгольдем и Герингом (Hering) особенно в той форме, которую ей придали недавно Адаме (Adams) и Христина Лэдд-Франклин (Christine Ladd-Franklin) пользуются наибольшей популярностью; последняя, вероятно, наиболее того заслуживает.

## СТРОЕНИЕ ГЛАЗА

**Строение глаза как целого.** Глаз функционирует, в общем, подобно фотографической камере. В камере имеется линза, для того чтобы привести изображение в фокус чувствительной пластинки, и диафрагма для регулирования интенсивности света. В глазу имеется линза и такая же диафрагма — радужная оболочка. Чувствительной пластинке камеры соответствует сетчатка глаза. В сетчатке должны находиться предполагаемые фотохимические вещества. Здесь кончается аналогия. Действие химических веществ в сетчатке заканчивается нервным импульсом, проходящим через центральную нервную систему до органа-эффектора. Каждое глазное яблоко, приблизительно, шарообразно. Оно слагается из концентрических оболочек, особым образом видоизмененных в некоторых частях, прозрачного хрусталика и двух жидких масс — водянистого и стекловидного тел. Хрусталик и жидкости занимают середину глазного яблока. Рис. 16 показывает наиболее важные черты строения глаза как целого.

**Оболочка глаза.** 1) Наружная оболочка глаза — это плотная волокнистая перепонка, придающая глазу его форму. Задняя часть этой оболочки, склеротика, непрозрачна; передняя часть, роговица, прозрачна. 2) Средняя оболочка, сосудистая — это черная мягкая растяжимая и легко рвущаяся перепонка. Она состоит, главным образом, из сосудистой и мышечной ткани. Задняя часть

сосудистой оболочки пигментирована; средняя часть имеет мускульный характер (для управления хрусталиком), в то время как передняя ее часть, радужная, представляет собою перепончатую диафрагму с отверстием, помещенную как раз перед хрусталиком и непосредственно позади роговицы. Отверстие в этой диафрагме называется зрачком. Радужная оболочка содержит соединительно-тканые волокна, расположенные радиально вокруг зрачка. Вблизи края зрачка имеются также гладкие мускульные волокна, образующие сфинктер. Имеются также радиально расположенные гладкие мускульные волокна, противодействующие волокнам сфинктера. Величина зрачкового отверстия определяется действием этих мускулов. Сильный свет, падающий на сетчатку, вызывает расслабление радиальных волокон и сокращение сфинктерных: зрачок сокращается. Когда интенсивность света уменьшается или же свет удаляется, ослабляется сфинктер и сокращаются радиальные волокна: зрачок расширяется.

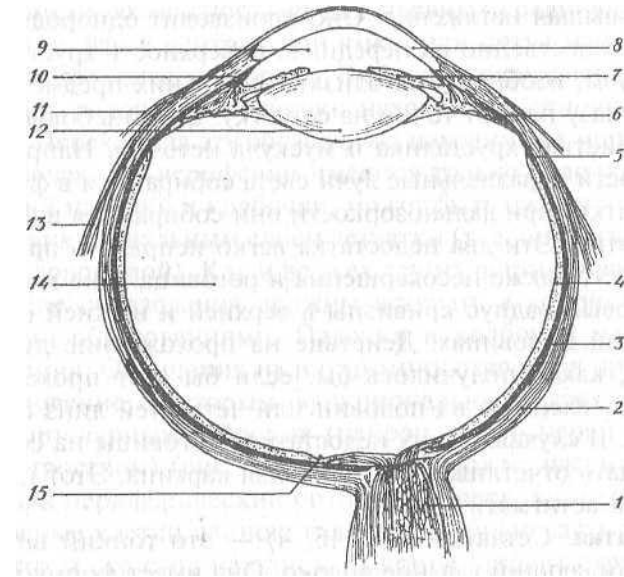


Рис. 16  
Схематическое изображение глаза в разрезе: 1 - оптический нерв (в действительности оптический тракт); 2 - склеротика; 3 - сосудистая оболочка; 4 - сетчатка; 5 - ora serrata, окончание ретинальных образований; 6 - реснитчатый мускул; 7 - радужная оболочка; 8 - роговица; 9 - водянистое тело (передняя глазная полость); 10 - прикрепление сосудистой оболочки к склеротике, образующее определенную точку, к которой оттягивается реснитчатый мускул при его сокращении; 11 - соединительная оболочка глазного яблока; 12 - хрусталик; 13 - сухожилие прямого бокового мускула; 14 - стекловидное тело; 15 - центральная ямка.

**Хрусталик и реснитчатые** мускулы. Хрусталик имеет двояковыпуклую форму (рис. 16, 12). Он очень упруг и стремится, когда на подвержен внешним силам, приблизиться к форме шара.

Его сдерживает окружающая его прозрачная сумка. Когда глаз обращен на предметы, находящиеся на горизонте, хрусталик становится более плоским. Когда фиксируются предметы на расстоянии 35,5 см, он делается почти шарообразным. Механизм, который изменяет форму хрусталика, — это реснитчатый мускул. Рыхлая мускульная часть сосудистой оболочки прикрепляется в области реснитчатого мускула к более плотной склеротике. Способ прикрепления сумки хрусталика показан на рис. 16. Когда глаз фиксирует близкий предмет, реснитчатый мускул резко сокращается, а так как мускул тянет вверх к той точке, где сосудистая оболочка прикреплена к склеротике, то натяжение сумки уменьшается. Хрусталик в силу собственной упругости становится более выпуклым. Когда предмет отстоит далеко, реснитчатый мускул ослабляется, оттягивает тем самым вниз сумку хрусталика, сильно повышая натяжение. Оно производит однородное давление преимущественно на переднюю поверхность хрусталика. Таким образом, изображения близких и дальних предметов в нормальном глазу падают точно на сетчатку. В очень большом числе случаев действие хрусталика и мускула неточно. Например, при близорукости параллельные лучи света собираются в фокусе впереди сетчатки; при дальнозоркости они собираются в фокусе позади сетчатки. Эти два недостатка легко исправить при помощи стекол. Часто также несовершенна и роговица. Она может иметь неодинаковый радиус кривизны в верхней и нижней или в правой и левой половинах. Действие на прохождение лучей будет таким же, какое получилось бы, если бы свет проходил через линзу, составленную из половин или четвертей линз с разными фокусами. В случаях таких недостатков роговицы на сетчатку не может падать отчетливая и правильная картина. Этот недостаток называется астигматизмом.

**Сетчатка.** Сетчатка (рис. 16, 4) — это тонкий внутренний слой, выстилающий глазное яблоко. Она имеет форму чаши, так как не одевает переднюю часть глазного яблока. Она оканчивается около реснитчатого мускула. Нервные клетки, лежащие в сетчатке, посылают свои отростки для образования оптического тракта. Последний проникает через сосудистую оболочку и склеротику и выходит на заднем полюсе глазного яблока. Рис. 16, 1 показывает эти отношения. Обычно это место называется вхождением оптического нерва. На самом деле это выход оптического тракта. Взаимоотношение нервных элементов в оптическом тракте и дру-

гих элементов в сетчатке довольно сложно. Вообще, строение всей сетчатки далеко не просто. Для целей описания лучше всего начать с действующих рецепторов или органов чувств. Последние расположены ближе всего к сосудистой оболочке и, следовательно, наиболее удалены от света. Свет должен пройти через все другие описанные здесь слои, прежде чем он упадет на рецепторы. Рецепторы бывают двух родов: палочки и колбочки. Они показаны на рис. 17. Внешние отростки как палочек, так и колбочек образованы блестящим двоякопреломляющим веществом, которое при помощи некоторых реагентов может быть расщеплено на ряд дисков. Внутренний отросток как палочек, так и колбочек представляет собою тонкое узловатое волокно, содержащее ядро. Внутренний отросток палочек заканчивается закругленным утолщением, тогда как колбочки заканчиваются утолщением, которое расщепляется на тонкие отростки. Из этого видно, что колбочка представляет собою, вероятно, более сложное из обоих образований, так как благодаря своему разветвленному окончанию она обладает большими возможностями для нервных соединений. Мы уже упоминали, что в центральной ямке, или пятне наилучшего зрения, имеются только колбочки. В области, окружающей центральную ямку, палочки и колбочки находятся в отношении один к одному. Переходя за эту область, мы находим все меньше и меньше колбочек. На периферии имеются только палочки. Слой, содержащий палочки и колбочки, может быть назван наиболее внешним функциональным слоем сетчатки (т. е. он ближе всего прилегает к хороидной). Как и во всех других органах чувств, воспринимающие образования должны вступать в соприкосновение с нервными образованиями. Палочки и колбочки не составляют исключения. Окончания их внутренних отростков приходят в соприкосновение со вторым функциональным слоем сетчатки, со слоем биполярных нейронов (нейрон — это нервная клетка со своим отростком) (рис. 17). Этот слой можно рассматривать как истинный периферический оптический нерв, хотя составляющие его нервные клетки длиною только в дробную часть миллиметра. От клеток этого слоя на одном их конце отходит отросток, окончания которого окружают концевые отростки внутренних образований палочек и колбочек. От другого их полюса отходит отросток, окончания которого окружают тела клеток, лежащих на внутренней поверхности сетчатки (ближе к стекловидному телу). Эти клетки с их отростками следует рассматривать как третий функциональный слой сетчатки. Самый внутренний слой состоит из довольно крупных нервных клеток; от каждой из них отходит по одному отдельному волокну, проходящему назад к полюсу

глаза. Это волокно, независимо от положения тела клетки, от которой оно отходит, проходит по кривой в радиальном направлении и, соединяясь с другими волокнами того же происхождения, образует оптический тракт.

Сводка. Итак, свет проникает через все вышеописанные прозрачные образования и падает, в конце концов, на наружные отрестки палочек и колбочек. Палочки и колбочки стимулируются, т. е. в них происходит какое-то химическое изменение и возникает нервный импульс в тех нервных элементах, с которыми палочки и колбочки находятся в соприкосновении, т. е. в биполярных нервных клетках. Эти клетки вызывают, в свою очередь, импульс в ганглиозных клетках (нейронах оптического тракта). Импульс проходит отсюда к затылочной коре, а затем к двигательной коре, и обратно к мышцам глаза, голове и т. д.

**Действие зрительного пурпура.** Пожалуй, наиболее интересным физиологическим явлением, наблюдаемым в глазу, можно считать действие зрительного пурпура. Было показано неоднократно, что наружные членики палочек выделяют пурпурно-красный пигмент, если глаз не подвергается освещению в продолжение значительного промежутка времени (часа 2). Под влиянием монохроматического или белого света этот пурпур постепенно выцветает, испытывая целый ряд изменений в цвете, и исчезает минут

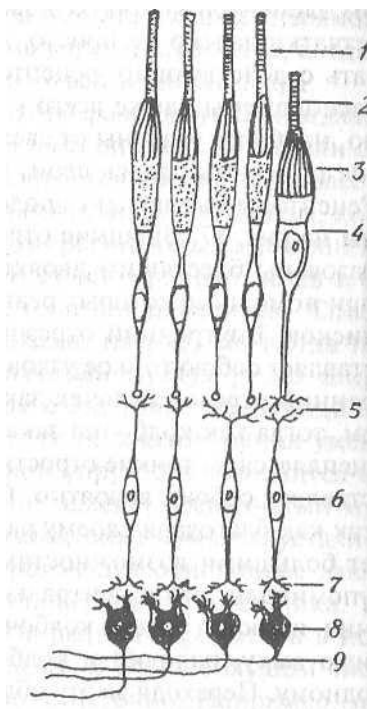


Рис. 17

Схематический набросок, показывающий три главных слоя сетчатки. Внешний слой - слой палочек и колбочек; средний слой - слой биполярных нейронов; внутренний слой - слой ганглиозных клеток с их осевыми цилиндрами. 1 - внешний отрезок палочки; 2 - внешний отрезок колбочки; 3 - внутренний отрезок колбочки; соответственный внутренний отрезок палочки не обозначен; 4 - ядро колбочки; соответственные ядра палочек не обозначены; 5 - концевые отростки палочек и колбочек входят в функциональные отношения к дендриту биполярной клетки; 6 - ядро биполярной нервной клетки (слой биполярных клеток представляет собою истинный периферический оптический нерв); 7 - аксон биполярной клетки, оканчивающийся вокруг дендритов нервных клеток, образующих нервный тяж; 8 - клеточные тела последних нервных клеток; 9 - их волокна. Все изображенные здесь образования лежат внутри самой сетчатки.

через пятнадцать. Это открытие внушило надежду на установление истинной физиологической теории зрения. Действительно Эббингауз (Ebbinghaus) формулировал теорию цветного зрения, исходя из действия зрительного пурпура. Принимая во внимание, что пурпур не появляется в колбочках, следует считать, что центральная ямки человеческого глаза лишена вовсе функции цветного зрения, как то следовало бы признать и по отношению к птицам и другим животным, сетчатка которых содержит только колбочки. Не лучше обстоит дело и с функцией пурпура в качестве сенсibilизатора для палочек и колбочек при адаптации к темноте, так как многие животные, сетчатка которых содержит только или главным образом колбочки, обнаруживают, несмотря на это, адаптацию к темноте; таким образом мы приходим к заключению, что истинная функция зрительного пурпура в палочках еще недостаточно выяснена.

**Бинокулярное зрение.** При нашем описании глаза мы до сих пор фактически рассматривали его как отдельный орган. Но обычно оба глаза действуют совместно. При зрении одним глазом нет определенности и отчетливости в реакциях на предметы, находящиеся на различных расстояниях от глаза. Если у нормального индивида закрыт один глаз, то реакции на отдаленные предметы довольно точны. С другой стороны, реакции на близкие предметы очень неточны. Испытайте это, заставляя кого-нибудь с закрытым глазом прикоснуться к вашему пальцу, или вздеть нитку в иглу, или свести остриями двух острых инструментов. Приспособления производятся плохо. Как только субъект откроет другой глаз, действия начинают совершаться легко. Следует при этом упомянуть, что небольшая практика сильно улучшает этот род приспособлений, так что человек, у которого от рождения функционирует только один глаз или у которого один глаз удален, не так уже беспомощен, как это можно предположить на основании указанных наблюдений. Когда оба глаза действуют совместно, 1) имеется больший объем общего поля зрения, так как часть возможного для одного глаза поля зрения заслоняется носом. Действительное бинокулярное поле, т. е. та часть общего поля, изображения которой, отраженные в глазах, падают на сопряженные точки, меньше, чем сумма полей обоих глаз; 2) изображения, падающие на сетчатку, более совершенны, так как каждый глаз приносит известные элементы, т. е. имеются две установленные точки зрения; 3) реакции на форму, величину или расстояние предметов от глаз более точны; 4) недостатки одного глаза не нарушают приспособлений субъекта при стимуляции обоих глаз. Ссылка на слепое пятно выяснит это. Если пользуются только одним

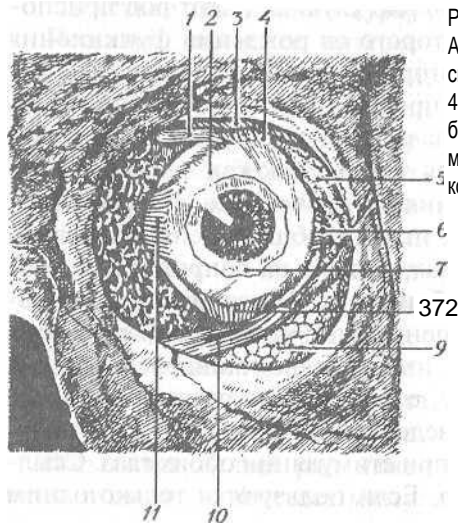


глазом, то вполне возможно, что изображение какого-нибудь предмета может упасть на слепое пятно, и при этом не возникнет тенденции к рефлексу, который повернул бы глаз так, чтобы изображение упало на ямку; объект не вызовет реакций. Если предмет стимулирует оба глаза, то невозможно, чтобы изображение падало на слепые пятна обоях глаз; следовательно, по крайней мере, в одном глазу возникнут стремления к рефлексу, а другой глаз будет вынужден следовать за первым. Результатом будет установка предмета на пятно наилучшего зрения в каждом глазу.

Глазные мускулы и их действия. Движения обоих глаз управляются шестью большими поперечно-полосатыми мускулами, прикрепленными к каждому главному яблоку. Их точки прикрепления показаны на рис. 18. Соединенное действие среднего прямого и бокового прямого поворачивает глаз внутрь и наружу. Верхний прямой и нижний прямой поворачивают глаз вверх и вниз и несколько внутрь. Это простые движения глаз, получающиеся под действием пар мускулов. Во многих случаях участвуют три и более мускулов, и отношения очень усложняются. Обращаем внимание на то обстоятельство, что мускульная система глаз является в то же время частью кинестетической системы, и даже крайне важной ее частью.

Условия простого зрения. Вследствие сопряженности и равновесия, существующих в движениях глаз, глаза, действительно, становятся бинокулярным инструментом. Чтобы при двух функционирующих глазах получить одну картину, необходимо, чтобы

Рис. 18



Разрез через левую орбиту спереди (Morris Anatomy): 1 - сухожилия верхней косой; 2 - склера; 3 - мышца, поднимающая верхнее веко; 4 - верхняя прямая; 5 - слезная железа; 6 - боковая прямая; 7 - роговица; 8 - нижняя прямая; 9 - жировое тело глазницы; 10 - нижняя косая мышца; 11 - внутренняя прямая.

изображения предметов попали на известные точки обеих сетчаток, называемые "идентичными, или сопряженными, точками". Во всех случаях, когда изображения падают на разрозненные точки, получается двойное зрение, или двойные изображения, т. е. субъект реагирует на два предмета. Иногда одна из этих картин настолько расплывчата и неясна, что ее присутствие не очень нарушает реакцию. Конечно, можно научиться реагировать на всякое изображение. Это отчетливо обнаруживается при пользовании микроскопом. После небольшой практики субъект, при пользовании микроскопом, становится одноглазым, а изображением в другом глазу он пренебрегает. Чтобы установить сопряженные точки сетчатки, можно изготовить бумажное изображение правой и левой сетчаток, разделить каждую на квадранты и наложить левую модель на правую, не вращая ее и вообще не меняя ее расположения: сопряженные квадранты обеих сетчаток будут наложены один на другой. Верхний и нижний носовые квадранты левого глаза будут сопряжены с верхним и нижним височными квадрантами правого; верхний и нижний височные квадранты левого глаза сопряжены с верхним и нижним носовыми квадрантами правого глаза. Наиболее важными сопряженными точками являются обе центральные ямки.

Гороптер. При каждом установленном положении глаза имеется некоторое число точек поля зрения, изображения которых падают на сопряженные точки обеих сетчаток. Если мы нарисуем фигуру, включающую все такие точки, то такая фигура будет называться гороптером данного положения. Когда фиксируется точка над горизонтом, далеко отстоящая от глаза, то ее изображения, конечно, падают на сопряженные точки, а именно на ямки. Установлено, однако, что если даже такая фиксация и сохраняется, тем не менее, изображения многих других предметов, расположенных выше, ниже, справа и слева, попадают хотя и не на ямки, но все-таки на сопряженные точки сетчаток. Они вызывают реакции, как отдельные предметы; субъект может перечислить и правильно назвать их.

Зрительные реакции включают систему действий, основанных на навыках. Следует обратить внимание на то обстоятельство, что в наших зрительных реакциях на предметы участвует много сложных незрительных факторов. Во-первых, зрительные реакции, в сущности, представляют собою системы навыков, которые зрением приводятся в действие или побуждаются к действию. В прошлом мы не только зрительно реагировали на такие предметы: мы трогали их в темноте, орудовали ими, приближались к ним или удалялись от них при ярком освещении, в тени и в тумане, с

глазами, находящимися по отношению к ним один раз в одном положении, другой раз в другом, при том ли, другом состоянии приспособления хрусталика, с сопутствующими им предметами в поле зрения, и притом со многими или немногими. Таким путем образуются различные системы навыков, так что если сейчас имеется налицо только часть первоначальной зрительной компоненты, то отсутствующие двигательные элементы восполняются и возникают по ассоциации (здесь, несомненно, имеется обширная система условных рефлексов). Это обнаруживается очень отчетливо при наблюдении любого сложного двигательного акта. При каждой перемене в движениях наблюдаемого происходит более или менее полное изменение напряжений в мускульной системе наблюдателя, что приводит его в состояние "готовности" к производству требуемого приспособления. Например, когда мы наблюдаем битву, мы стремимся отразить удар или нанести удар. Может быть взаимоотношения этих факторов и зависимость наших непосредственных зрительных реакций от прежних навыков лучше всего обнаруживаются в способах установки опытным охотником прицела своего ружья, применяемых им для того, чтобы попасть в свою добычу. Новичок, в первый раз отправляющийся в гористую местность, берет слишком близкий прицел, и пуля не долетает. Опытный охотник научен пробами и ошибками, что он должен несколько поднять прицел по сравнению с тем, какой он взял бы на равнине. Таким образом складываются навыки, основанные на размерах изображения на сетчатке и на присутствии или отсутствии ясного изображения на сетчатке. Также и присутствие или отсутствие промежуточных предметов в нашем поле зрения, к которым мы ранее приспособились, заметно влияют на наши зрительные реакции на любой отдаленный предмет. Непривычный к морю индивидуум отправляется в гребной лодке к отдаленному предмету. Все шансы за то, что переезд отнимет у него вдвое или втрое больше времени, чем он рассчитывал. Необходимо подчеркнуть, что во всех наших зрительных приспособительных реакциях мы имеем дело с завершенными системами навыков и системами условных рефлексов. Каждый раз, как стимулируется зрительный рецептор, одновременно стимулируются и кинестетические рецепторы (глазные мускулы, реснитчатые мускулы, управляющие приспособлением и другие), и получающийся комплекс импульсов восстанавливает установившиеся системы привычек. Производимые нами реакции, будь то чисто словесные реакции на форму, величину или расстояние предмета, или же наше отправление в путь к отдаленному предмету, зависят от таких сложных факторов. Надо отметить, что мы

не можем дать словесного отчета о различных ролях, присущих отдельным факторам. Зверь выскочил в тумане, в тени, в сумерках, в красном свете раннего утра, в ярком полуденном свете, на горе или на равнине: сейчас же вскинуто ружье, установлен на соответствующее расстояние прицел на зверя, и следует выстрел. Зверь падает. Ни один охотник (будь это даже психолог) не может дать словесного отчета, который способствовал бы успеху действия, хотя бы одной йотой. Производится зрительно-двигательная приспособительная реакция, и все входящие в нее сложные факторы работают в гармонической связи<sup>19</sup>.

**Стереоскоп.** Основываясь на том, что зрительные стимулы приводят в действие системы навыков, мы легко можем так оборудовать условия зрения, что вызовем реакции, относящиеся в действительности к совершенно другому роду условий среды. Если мы, например, получим два фотографических снимка пейзажа, снятых одновременно двойной камерой с линзами, установленными на том же расстоянии, как оба глаза, или несколько больше, и поместим эти снимки в стереоскоп, который даст обоим изображениям возможность падать на сопряженные точки без утомительной аккомодации и вторжения боковых изображений, то мы будем иметь хорошее приближение к тем условиям, когда пейзаж свободно стимулирует глаз — мы получаем "стереоскопический" эффект, хотя в каждом глазу стимул представлен в одной плоскости. Реакция, которую производит субъект, подобна получаемой при обычном бинокулярном зрении. Субъект заявляет, что он видит различные предметы расположенными в разных плоскостях и на различных расстояниях от глаза. С другой стороны, можно так оборудовать условия зрения, что изображение, обычно падающее на правый глаз, будет падать на левый, и наоборот. Этим способом достигается вывернутый рельеф. Псевдоскоп — это инструмент, прекрасно приспособленный для того, чтобы направлять на левый глаз изображение, обычно падающее на правый, и обратно. Получается реакция на полые предметы, как на сплошные, а на сплошные, как на полые.

**Ненадежность зрения.** Разнообразные "обманы" и ошибки в зрительных реакциях, которым подвержен глаз, вероятно, по меньшей мере, в такой же степени зависят от некоторого недостатка равновесия и координации в функционировании двигательной системы глаза. Например, глаз недостаточно реагирует на острые углы и повышено реагирует на тупые. Если сфотографировать движения глаз в то время, как они пробегают два выше стоящих рисунка, то мы увидим, что размер движения больше при правом рисунке, где тупые углы, чем при левом, где они

острые. В последнем случае движение ограничено. Обе горизонтальные линии, конечно, одинаковой длины. Также если заставить субъекта нарисовать горизонтальные и вертикальные линии

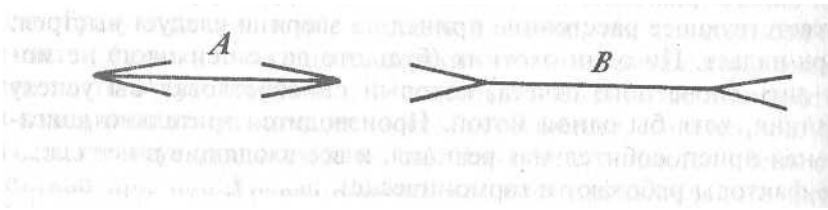


Рисунок Мюллер-Лейера (Muller-Lyer)

одинаковой длины (в виде крестов) без помощи линейки, то мы найдем, что его вертикальные линии будут короче. Предполагают, что это зависит от того, что глаз легче производит горизонтальные движения, чем вертикальные. Иногда глаз ошибается при направлении сверху вниз. Сделайте чертеж, как на рисунке 20,

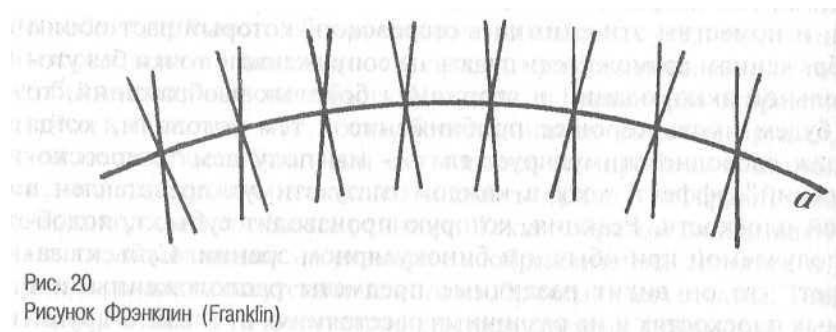


Рис. 20  
Рисунок Фрэнклин (Franklin)

заставьте кого-нибудь держать его горизонтально, на уровне подбородка в шести или восьми дюймах от лица, и пусть он фиксирует точку пересечения любых двух линий. Он скажет вам, что видит три линии, из которых две горизонтальны, а третья стоит вертикально к чертежу. Это, действительно, очень специальный случай двойного зрения. В различных учебниках психологии таким обманам уделяется очень много внимания, но в настоящее время из них мало можно извлечь полезного.

**Зрительные галлюцинации.** От "обманов" к "галлюцинациям" только один шаг. Мы уже говорили о том, что глаз всегда находится под действием стимуляции. На это указывают наличие токов при действии глаза, явления собственного света сетчатки и гипнагогических изображений (длительные последствия стимуляции). Возможно, что каждое приспособление хрусталика дает слабую стимуляцию и также каждое изменение конверген-

ции и дивергенции глазного яблока. Кроме того, как мы знаем, имеются центробежные нервные импульсы, притекающие в глаз из центральной нервной системы. В особенности сетчатка является таким органом, который никогда не находится в покое, и деятельность которого отчасти независима от внешних световых стимуляций. Обращалось также внимание и на то обстоятельство, что иногда зрительные импульсы очень простого характера приводят в действие сложные зрительно-двигательные навыки. Не приходится удивляться поэтому, что в патологических случаях, где сетчатка, вероятно, активно действует выше нормы, поскольку это касается таких внутренних изменений, как, например, при жаре, белой горячке и т. п., мы видим что субъект, по-видимому, реагирует на зрительный объект, на который другие присутствующие лица не реагируют. Чтобы это стало понятным, следует обратить внимание на то обстоятельство, что когда у нормального лица некая определенная действующая система находится в состоянии готовности к тому, чтобы реагировать в момент появления определенного зрительного стимула, то действие ее часто вызывается любым зрительным стимулом. Например, скрытый враг готов выстрелить в голову солдата. Солдат, вместо того чтобы показаться самому, выставляет кверху свою шапку или чучело. Выстрел неприятелем произведен, и достигается временная передышка и возможность занять следующую позицию. Чем сильнее эмоциональное напряжение, тем легче вызвать такие преждевременные реакции. На этом, быть может, основан и тот факт, что человек во время приступов белой горячки покрывает свою голову, чтобы изгнать видения змей, ползающих кругом по стенам. Чтение и разговоры с другими пьяницами научили его, что, если он выпьет слишком много, он будет видеть змей. Долгое потворство делает такие системы навыков готовыми к функционированию. Всякое колебание при фиксации наличности волнистых теней на стене, наличности любых энтоптических явлений может вызвать как видимый, так и скрытый тип реакций. Мы еще не раз будем возвращаться к факту, что зрительные реакции посредством короткого замыкания могут быть превращены в словесные реакции. Слепой от рождения пациент может подобающими словами описать все красоты солнечного заката. Предполагая, что такой человек находится в припадке белой горячки, и что имеются налицо подходящие эмоциональные условные рефлекссы, мы будем иметь некоторое основание думать, что он может обнаружить много черт, свойственных страдающему зрительными галлюцинациями. Надо сказать, что действительных таких случаев у нас не имеется. Это объяснение прекрасно соответству-

ет установленным случаям галлюцинаций, появляющихся у пациентов долго спустя после удаления обоих глазных яблок.

Общая сводка. Следует отметить, что в настоящей главе при обзоре разнообразных факторов, которые могут быть приняты во внимание в качестве стимулов, управляющих деятельностью человека, мы не ставили испытуемых, над которыми производились эксперименты, в такие положения, с которыми они сталкиваются в обыденной жизни. Они редко стимулируются чистым монохроматическим светом, чистыми тонами, двумя пахучими веществами, взаимно уравнивающимися или уничтожающимися, и только в редких случаях среда предлагает стимулы, на которые производятся такие простые виды реакций, какие испытуемые производят в лаборатории. Очевидно, что лабораторная работа избирает свои проблемы и раздельно изучает их фазы. За это она подвергалась критике. Такая критика была бы действительной, если бы лабораторная работа в другие моменты не прилагала усилий к исправлению этого недостатка. Что наука с некоторым успехом пытается браться за более широкие человеческие проблемы, сложные положения и сложные реакции, это обнаружится на основании материала, который будет приведен в дальнейшем. Даже признавая узость наших выводов в области физиологии чувств, мы спокойно можем сказать, что большинство представленных нами здесь фактов пригодились и будут служить на пользу той или другой группе ученых-непсихологов. Результатами физиологии чувств пользуются и сами физиологи, и неврологи, специалисты по уху, носу и гортани, хирурги, психиатры, в армии и флоте, также как в искусствах и торговле. Проследить такие применения в этих областях не входит в наши настоящие задачи.

## ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФАКТЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К НЕЙРО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Введение.** После изучения рецепторов, при котором мы нашли, что деятельность их включает возбуждение нервных импульсов, ближайшей нашей задачей является знакомство проводящими нервами и устройством путей, по которым такие импульсы должны проходить, чтобы дойти до эффекторов (выполняющих механизмов) — мускулов и желез. С самого начала мы должны сказать, что все нервные импульсы, возникающие в органах чувств, должны пройти или через спинной мозг, или через головной мозг, или через оба эти органа, прежде чем достигнуть до мускулов и желез. Следовательно, нам необходимо собрать основные факты относительно их строения и функций. Если бы мы попытались изучить нервную систему, хотя бы и поверхностно, то мы нашли бы, что нашу задачу нельзя выполнить без того, чтобы отправиться в лабораторию и заняться работой над неврологическим материалом. Однако и без этих лабораторий мы можем получить достаточно полезное представление о 1) многом из области того, что должна выполнять нервная система в ее целом, 2) элементарных нервных образованиях и 3) способе, которым последние связаны между собой для образования рефлекторных дуг, которые делают возможной нашу обыденную жизнедеятельность.

**Единица \*) нервной системы.** Единицей нервной системы является нейрон. На рис. 21 изображен нейрон в целом. Он состоит: 1) из тела клетки 2) с ее аксоном и 3) дендритами. Тело клетки представляет собой образование довольно сложное и не вполне выясненное. Оно содержит ядро, которое немногим отличается от ядра любой другой клетки. Наиболее характерной частью клетки является ее цитоплазма, состоящая из нейрофибрилл, тонких подокон, проходящих непрерывно через аксон, тело клетки и

\*) Единица — в смысле элемента, элементарного слагающего.

дендриты. Нейрифибрилярное вещество, похожее на жидкость, окружает нейрофибриллы. Кроме того клетка содержит хромофильное вещество, разбросанное в виде хлопьев в теле клетки и в более крупных дендритах, но никогда не встречающееся в аксоне и его конусе. Эти подробности показаны на рис. 22. Тело клетки, называемое нейробластом, впервые появляется в эмбриональной, или развивающейся, нервной системе.

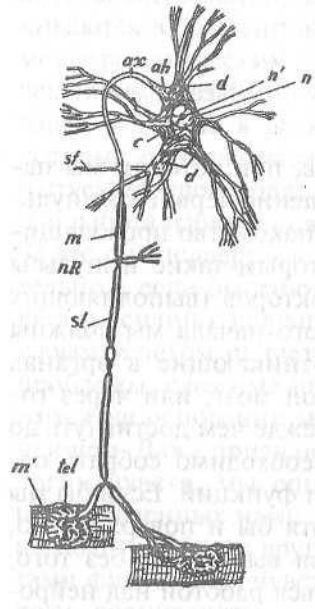
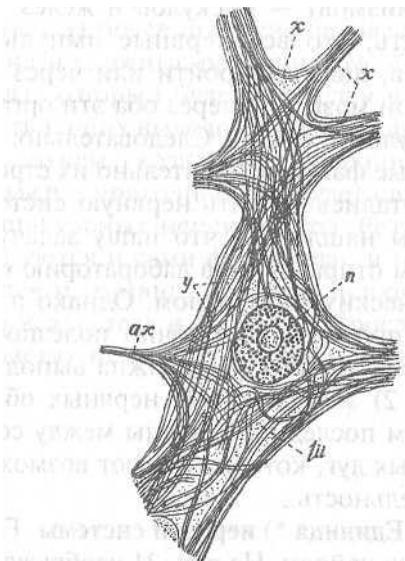


Рис. 21

**Схема** периферического двигательного нейрона. Тело клетки, дендриты, аксон, коллатерали и конечные разветвления в мускулах представляются частями одной клетки нейрона: с - цитоплазма тела клетки, содержащая хромофильные тела, нейрофибриллы и нейрифибрилярное вещество; п - ядро п' -ядрышко; d - дендриты; ah - конус аксона, не содержащий хромофильных тел; ax - аксон; sf - коллатерали; m - миелиновая оболочка; nR - перехваты Ранвье (Ranvier), от которых отходят ветви; si - нейрилемма (отсутствует в центральной нервной системе); m' - волокно поперечно-полосатого мускула; tel - двигательное окончание.

Если наблюдать развитие нейробласта в почти полный нейрон (что действительно было сделано), то можно видеть, что вначале образуется конус аксона, а из него развивается тонкий отросток — аксон и позднее — дендриты.

Рис. 22.

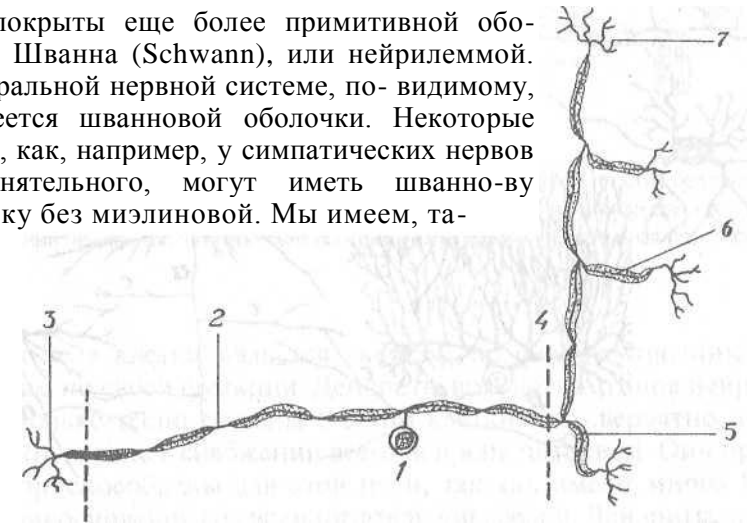


Сцена тела клетки из вентрального рога серого вещества спинного мозга человека, показывающая расположение нейрофибрилл: ax - аксон; iii - пространство между волокнами, заполненное хромофильным веществом; п - ядро; х - нейрофибрилла, проходящая из одного дендрита в другой; у - такая же фибрилла, проходящая через тело клетки.

Аксон (ax, рис. 21) — это тонкий отросток тела клетки, длина которого колеблется от дробной части миллиметра до метра с лишним. В микроскоп при сильном увеличении видно, что аксон состоит из элементарных нейрофибрилл. Обычно одно тело клетки имеет<sup>4</sup> один аксон. От дендритов он отличается своим более прямым направлением, однообразным диаметром и гладкими очертаниями (рис. 24). Вскоре после выхода из тела клетки аксон может оказаться одетым миелиновой липоидной оболочкой, функция которой может быть изолирующей или питающей. Может быть она имеет отношение и к проводимости.

Кроме миелиновой оболочки многие аксоны покрыты еще более примитивной оболочкой Шванна (Schwann), или нейрилеммой. В центральной нервной системе, по-видимому, не имеется шванновой оболочки. Некоторые аксоны, как, например, у симпатических нервов и обонятельного, могут иметь шванно-у оболочку без миелиновой. Мы имеем, та-

Рис. 23.  
Схема



периферического приводящего нейрона. 1 -спинальная ганглиозная клетка; 2 - дендрит (или продолжение периферического аксона); 3 - свободное нервное окончание в эпителии; 4 - черта, обозначающая проникновение аксона или центрального отростка в центральную нервную систему; 5 - короткая хвостовая ветвь, оканчивающаяся в сером веществе дорзального столба; 6 - коллатераль головной ветви, также оканчивающаяся в сером веществе дорзального столба; 7 - концевые разветвления аксона; аксон может оканчиваться вокруг тел клеток в продолговатом мозгу или же погибать в любой точке, чтобы оканчиться вокруг клеток в дорзальном столбе.

ким образом, два главных подразделения аксонов: аксоны мякотные или безмякотные, с нейрилеммой или без нее. На конце аксон обычно расщепляется, образуя концевую кисть. Эти кисти всегда оканчиваются 1) вокруг дендрита другого нейрона, или 2) в мускуле или железе, или 3) в каком-нибудь образовании, принадлежащем органу чувств (если считать за аксон перифери-

ческий отросток приводящего нейрона). Проходя внутри центральной нервной системы, аксоны отдают коллатерали, или боковые ветви, которые оканчиваются вокруг дендритов нейронов, клеточные тела которых лежат в головном или спинном мозгу.

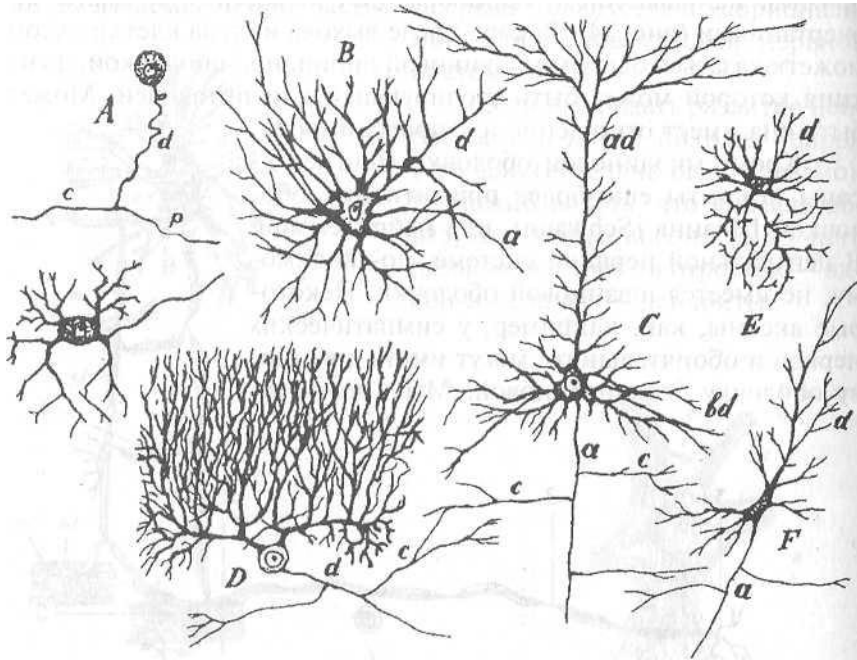


Рис. 24. Некоторые разновидности тел клеток нейронов из нервной системы человека с дендритами и небольшими отрезками аксонов; оболочка аксонов не изображены. А - из спинального ганглия; В - из вентрального рога спинного мозга; С - пирамидальная клетка из мозговой коры; D - клетка Пуркинье из коры мозжечка; Е - клетки Гольджи, тип II, из спинного мозга; F - веретенообразная клетка из коры мозга; G - симпатическая; а - аксон; d - дендриты; с - коллатеральные ветви; ad - верхушечные дендриты; bd - базальные дендриты. В клетке А периферический отросток р оканчивается в органе чувств; с - центральный отросток, оканчивающийся внутри центральной нервной системы.

Остается еще рассмотреть дендриты (d рис. 21). Строение их подобно строению тела клетки. Они утончаются, разветвляясь, и оканчиваются вблизи тела клетки. Это общее описание имеет одно исключение: дендрит приводящего спинального нейрона (рис. 23) состоит из одного отдельного отростка, который совершенно похож на аксон — он проходит по прямому направлению, гладок и покрыт миелином. Все же он оканчивается в органе чувства и

проходит по направлению к телу клетки. Мы знаем, что аксоны проводят импульсы центробежно, т. е. от тела клетки, а дендриты - центростремительно. Следовательно, рассматриваемый нами

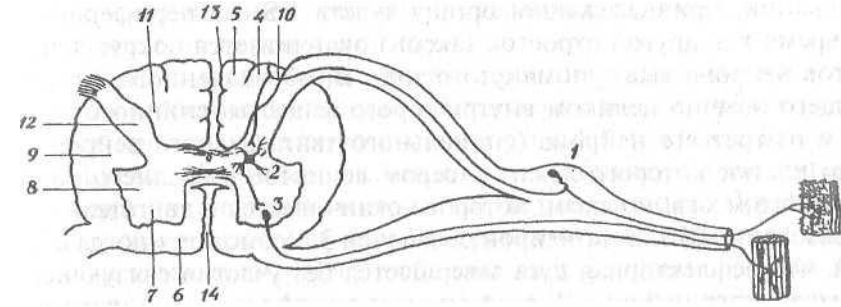


Рис. 25. Схематический рисунок, показывающий нервные элементы, включенные в простую рефлекторную дугу: 1 - приводящий периферический нейрон; 2 - центральная или связующая клетка; 3 - двигательный нейрон; MS - поперечно-полосатый мускул; SS - чувствительная поверхность (кожа).

отросток тела клетки является аксоном по своему строению и дендритом по своей функции. Дендриты всех других типов нейронов настолько тесно связаны с телом клетки, что, вероятно, играют важную роль в снабжении всего нейрона питанием. Они прекрасно приспособлены для этой цели, так как имеют много точек соприкосновения со своей питательной средой. Дендриты должны также участвовать и в проведении импульсов, так как окончания аксонов часто входят в контакт только с дендритами. Таким образом, аксон в своем целом является анатомической, эмбриологической, функциональной и трофической единицей. Насколько нам известно, в центральной нервной системе нет никаких других образований, которые участвовали бы в нервной деятельности. Различные типы нейронов показаны на рис. 24.

Здесь необходимо отметить следующее: А — периферический приводящий нейрон, В — периферический двигательный нейрон и Е — связующий центральный нейрон (Гольджи, тип II). Существует очень много типов нейронов, не изображенных на этом рисунке.

**Рефлекторная дуга.** Хотя нейрон и является единицей нервной системы, он не может функционировать сам по себе. В целях проведения он начинает функционировать только тогда, когда установлены его связи. Функциональную единицу проведения назы-

вают рефлекторной дугой. Схематическое изображение рефлекторной дуги, включающее отрезок спинного мозга, дано на рис. 25. Она состоит: из нейрона типа А на рис. 24. На рис. 25 нейрон обозначен 1. Один из его отростков (дендрит) оканчивается в образовании, принадлежащем органу чувств SS, на периферии, в то время как другой отросток (аксон) оканчивается вокруг дендритов нейрона вышеупомянутого типа В, обозначенного 2 и лежащего обычно целиком внутри серого вещества спинного мозга; и из третьего нейрона (спинального двигательного нейрона), тело клетки которого лежит в сером веществе (переднего рога) спинного мозга, но аксон которого оканчивается в двигательном образовании MS. Этот нейрон обозначен 3. Возможен иногда случай, что рефлекторная дуга завершается без участия связующего центрального нейрона. В таком случае периферический чувствительный нейрон (1) может оканчиваться (или одна из его коллатералей может оканчиваться) непосредственно вокруг дендритов двигательного нейрона (3). Конечно, все это только схематические картины. Обычно в каждую рефлекторную дугу включено много нейронов.

**Синапс.** Много обсуждался вопрос о том, какого рода связь существует между нейронами. По-видимому, всего осторожнее будет, если мы скажем, что обычно контакт таков, как показано на рис. 26; — концевые отростки аксона или его коллатерали вступают в более или менее тесный контакт с кистью дендритов или телом клетки другого нейрона. То место, где имеется функциональный контакт, называется "синапс". Многие физиологи считают, что синапс — самая важная часть рефлекторной дуги. Если

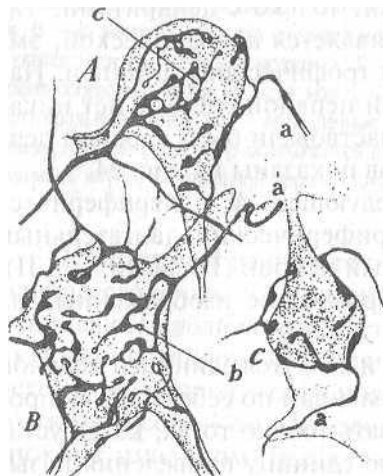


Рис. 26.  
Окончания аксонов вокруг тел клеток: А, В и С - три клетки с аксонами, оканчивающимися над ними (из воспринимающего ядра улиточного нерва кролика); а, а, а - волокна улиточного нерва, заканчивающиеся разветвлениями над клетками; б, с - концевые кольца. Точки соприкосновения называются синапсом; точки соприкосновения встречаются чаще у дендритов, чем у тел клеток.

связь контактного характера, то должна быть какая-то разделяющая поверхность, и это, по-видимому, как-то влияет на проведение импульса. Последнему необходимо больше времени для того, чтобы пройти через рефлекторную дугу, где всегда имеются один или несколько синапсов, чем на то, чтобы пробежать такое же расстояние по нервному стволу.

Далее импульс может распространяться вдоль нервного волокна в любом направлении, но только в одном направлении он может пройти через рефлекторную дугу, а именно от аксонов к дендритам. Установилось мнение, что сопротивление синапса прохождению нервного импульса может изменяться. Предполагается, что импульс, идущий от органа чувств, может свободно пройти к мускулам через любой из двух нейронов, но что временное сопротивление в одном из синапсов может настолько возрасти, что импульс способен пройти только через другой. Легко видеть, что эта гипотеза может помочь при объяснении навыка неполучения предсказанного ответа, сна и т. д.

**Закон "ВСЕ ИЛИ НИЧЕГО".** Если признать закон "все или ничего", то воззрения относительно синапсов придется видоизменить. Закон "все или ничего" говорит, что если нервное волокно подвергается стимуляции, то оно стимулируется максимально во всех своих частях и в каждой из них. Следовательно, изменение величины интенсивности нервной деятельности действием синапсов невозможно, так как если бы распространяющееся нарушение (нервный импульс) проникло через синапс и здесь претерпело бы ослабление, то, пройдя короткое расстояние, оно вновь стало бы максимальным. Это можно показать совершенно отчетливо в случае электрической стимуляции нервного ствола. Действующий в результате ток берется за мерило для импульса и регистрируется посредством отклонений стрелки гальванометра. Если мы частично анестезируем волокна на некотором протяжении нервного ствола и измерим величину отклонения в наркотизированной области, то окажется, что отклонение уменьшено; но если мы измерим распространяющееся нарушение (импульс) сейчас же по выходе его из области, где оно претерпело ослабление, то найдем, что отклонение стрелки гальванометра вновь достигло нормальной величины. Таким образом, изменение интенсивности мускульной реакции должно быть функцией числа мускульных волокон, вовлеченных в действие, а это, в свою очередь, является функцией числа аксонов, несущих импульс к мускулу. Слабая стимуляция нервного ствола производит слабое сокращение мускула, потому что при слабом стимуле раздражаются лишь немногие нервные волокна. Как только все волокна не-

сут импульсы, никакое повышение силы стимулирующего тока не вызовет более сильного сокращения. Наш обыденный опыт учит нас, что существует какое-то грубое соотношение между величиной стимула и величиной реакции. Но это воздействие не является, по-видимому, функцией синапса и даже происходит не в центральной нервной системе \*).

На закон "все или ничего" пока все же следует смотреть как на проблему для исследования. Если подтвердится все то, что обнимает собою этот закон, то, по-видимому, глубоко изменятся многие из наших настоящих нейро-физиологических воззрений.

**Некоторые факты относительно нервной деятельности.** Было указано, что скорость нервного импульса в двигательном нерве человека равна приблизительно 125 м в сек. По-видимому, скорость можно изменять различными способами. Колебания температуры изменяют ее всего сильнее. Если начать с низкой температуры и определять скорость, то окажется, что каждый раз при повышении температуры на 10 градусов С скорость удваивается, пока не будет достигнут физиологический предел. Охлаждение отрезка нерва ниже определенной точки останавливает нервный импульс. Местное применение к нерву анестезических или наркотических средств понижает его раздражимость и способность проводить импульсы до полного прекращения. Можно уничтожить способность проведения и раздражимость еще и лишением нерва кислорода. Если вновь дать доступ кислороду, то функции эти восстанавливаются. Вопрос о том, может ли деятельность утомлять нервное волокно, что, как нам известно, происходит с телом клетки, и претерпевает ли нервное волокно после работы и во время ее какие-либо химические изменения, не получил еще вполне достоверного разрешения \*\*).

---

\*) Мы, однако, увидим далее, что импульсы, исходящие из высших отделов центральной нервной системы, могут тормозить деятельность низших двигательных нейронов. Это, впрочем, является функцией рефракторной фазы нейрона и времени взаимодействия его с притекающими к нему импульсами.

\*\*) Вопрос об утомлении нервных клеток, хотя и решается большинством положительно, не был, однако, достаточно хорошо разработан. Все, кажется, соглашались с тем, что можно заметить некоторые гистологические изменения, после того как клетку заставляли усиленно работать. Может быть, здесь имеется увеличение размера клетки, уменьшение хроматического вещества [Ниссль (Nissl)] и, может быть, даже перемещение ядра [Годж (Hodje)]. При длительной работе хроматин может совершенно исчезнуть. Предположительно в теле клетки, как и в действующем мускуле, образуются молочная кислота и СО<sub>2</sub>. Несомненно, для собственных функций клетки требуется кислород. Очень мало можно с достоверностью сказать о той роли, которую играет тело клетки при проведении нервного импульса. Несомненно, лучше всего считать клетку питающим центром для нейрона, как целого.

Несомненно, нервное волокно утомляется с величайшей трудностью при обычных лабораторных опытах, где оно раздражается посредством электрического тока. То обстоятельство, что как находящиеся в покое, так и работающие волокна обнаруживают метаболические изменения, приобретает всеобщее признаение. Новые исследования стремятся доказать, что волокна, находящиеся в покое, выделяют СО<sub>2</sub>, что выделение происходит быстрее во время функциональной деятельности и что на единицу веса оно также велико, как и у тела клетки. Таким образом, остается мало сомнения в том, что так как волокно нуждается в кислороде для поддержания своей способности к функционированию и так как оно выделяет СО<sub>2</sub>, то функциональная деятельность волокна связана с химической реакцией какого-то рода.

Природа **нервного** импульса. В последнее время все усиливается тенденция рассматривать нервный импульс как быстрое прохождение волны химических разложений. Считают, что если дотронуться до волоска на коже, то при этом изменяются строение и состав поверхностной пленки (поверхностная пленка должна существовать между двумя образованиями, находящимися в контакте) аксона, оканчивающегося вокруг волоска. "Состояние электрической поверхностной поляризации таким образом изменено, и биоэлектрический ток, возникающий между измененной и прилегающей неизмененной областями, завершает активацию" (Лилли) (Lilie). Эти местные токи распространяются лишь на несколько сантиметров, но в той точке, где они оканчиваются, имеется налицо условие для возникновения нового нарушения в пленке (между частью нерва, которая только что была в действии, и примыкающей к ней покоящейся частью), и процесс повторяется таким образом по всей длине проводящей дуги. Скорость распространения волны или импульса, таким образом, мала, несмотря на электрическую, в сущности, природу явления. Лилли следующим образом описывает процесс: "За быстрым прохождением волны химического разложения (по-видимому, окислительного характера и вызывающего какие-то структурные изменения) по поверхности реагирующего элемента, непосредственно следует обратное изменение, восстанавливающее первоначальные условия или условия покоя, вот что, по-видимому, происходит в нерве или другом живом образовании во время проведения импульса. С химическим процессом сочетается местный электрический ток, электролитическим действием которого, по-видимому, и определяются химические изменения".



## ЦЕРЕБРОСПИНАЛЬНАЯ СИСТЕМА (systema nervorum centrale) \*)

Введение. Головной и спинной мозг с принадлежащими к ним различными периферическими образованиями можно рассматривать как объединенную в одно целое сумму всех простых и сложных рефлекторных проводящих систем, только что нами рассмотренных. Головной и спинной мозг, связанные, с одной стороны, с органами чувств и, с другой стороны, с мускулами и железами, представляют собой сложную систему связи между разнообразными рецепторами и разнообразными эффекторами. Как бы ни было мало раздражаемое образование органа чувств, возникающий здесь импульс может продвинуться в центральную систему и вызвать реакцию всего организма, которая не будет ни в каком соответствии с действительной энергией, приложенной к органу чувств. Другими словами, стимул, приложенный к любой части тела, вызывает не только местное действие отрезка дуги, по изменяет всю систему напряжений и секретий, вероятно, в каждой части тела.

Чтобы понять строение нервной системы, мы должны сначала уделить некоторое время описанию макроскопического строения головного и спинного мозга, а затем обсуждению внутренней архитектуры и взаимоотношений между самими нейронами. Когда крупные образования будут установлены, они будут служить пограничными камнями при описании различных путей в головном и спинном мозгу.

Головной и спинной мозг известны вместе как центральная нервная система (systema nervorum centrale), но, как мы уже отмечали выше, центральная нервная система связана, с одной стороны, с органами чувств при посредстве приводящих периферических церебро-спинальных нейронов и, с другой стороны, с мускулами при посредстве отводящих периферических церебро-спинальных нейронов. Эти последние отделы часто обозначаются как периферическая нервная система (systema nervorum periphericum). Обычно симпатическая, или автономная, система (systema nervorum sympathicum) включается как часть в периферическую нервную систему. Мы пока оставим симпатическую систему в стороне и отдельно рассмотрим ее на.

Основные черты строения спинного мозга (medulla spinalis). Спинной мозг показан на рис. 27 вместе с головным. Он имеет в

\*) Для облегчения ссылок на параграфы, где научное или латинское название части дано в единственном числе, мы и в тексте придерживаемся того же правила.

длину около 45,6 см и простирается от первых шейных ПОЗВОНКОВ (точнее от foramen magnum затылочной кости) до нижней части тела первых поясничных позвонков. Верхняя часть его переходит в продолговатый мозг, составляющий нижнюю часть головного мозга. Нижняя часть спинного мозга конически заострена и заканчивается тонкой нитью. Спинной мозг покрыт тремя оболочками. Они показаны на рис. 28: 1) твердая оболочка (dura mater spinalis) -- это прочная защитная перепонка, выстилающая спинномозговой канал; 2) тонкая промежуточная перепонка, паутинная (arachnoidea spinalis) и, наконец, 3) богатая сосудами оболочка, плотно облегающая нервные образования, — мягкая (pia mater spinalis).

Спинной мозг, в общем, цилиндрического вида с двумя утолщениями, шейным (intumescentia cervicalis) и поясничным (intumescentia lumbalis) (рис. 27). Корни спинальных нервов отходят от правильных сегментов мозга (рис. 36). Таких сегментов имеется тридцать один в соответствии с тридцатью одним спинальным нервом. Следует отметить, что в этом отношении спинной мозг симметричен, так как с обеих сторон имеется по 31 нерву. В спинном

мозгу различают белое и серое вещества. Внешняя часть состоит из белого вещества (substantia alba), тогда как внутренняя часть в виде буквы Н состоит из серого вещества (substantia grisea). Белое вещество состоит, главным образом, из покрытых миелином аксонов, идущих от спинальных ганглиев, и покрытых миелином

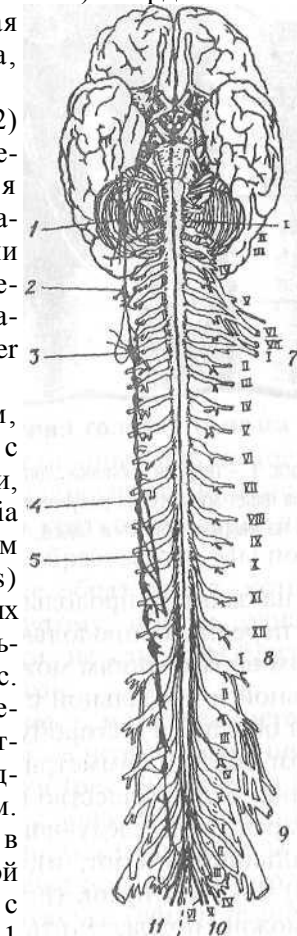


Рис 27. Центральная нервная система человека с вентральной стороны; связь ее с церебро-спинальными нервами и с симпатической нервной системой (черным, только на правой стороне). Показаны различные подразделения спинного мозга: 1 — верхний шейный симпатический ганглий; 2 — средний ш.с.г.; 3 — нижний ш.с.г.; 4, и 5 — ганглиевая цепочка: ствол (4), ганглий (5), 6 — шейный нерв, 7 — грудной нерв, 8 — поясничный нерв; 9 — крестцовый нерв; 10 — хвостовый нерв; 11 — концевая нить. (Геррик "Введение в неврологию")

аксонов, исходящих из клеток, лежащих в сером веществе. Серое вещество образуется главным образом из нервных клеток с их дендритами и из лишенных миелина концевых кистей аксонов, оканчивающихся вокруг тел этих клеток. На рис. 29 следует обра-

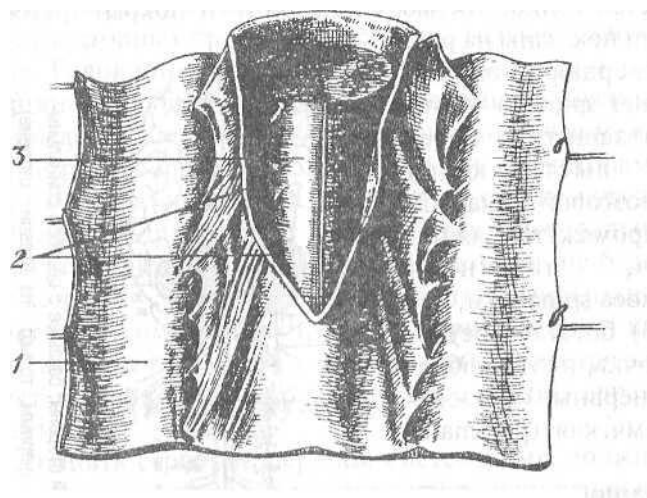


Рис. 28. Оболочки спинного мозга: 1 -- твердая оболочка (*dura mater spinalis*); 2 - паутинная (*arachnoidea spinalis*); 3 - мягкая (*pia mater spinalis*). На рисунке паутинная слишком выделена. Эту оболочку редко можно отделить на разрезе спинного мозга.

туть внимание на заднюю продольную борозду (*sulcus medianus posterior*) и на переднюю продольную борозду (*fissura mediana anterior*). По этим образованиям можно сразу разобраться в отношении центральной и дорзальной сторон спинного мозга. Вентральная сторона обращена в сторону брюшной полости тела. Так как спинной мозг обычно симметричен, то здесь описана только одна его половина. Белое вещество каждой из половин спинного мозга можно подразделить следующим образом (рис. 29): 1) передний пучок (*fulliculus anterior*, 6), 2) задний пучок (*fulliculus posterior*, И) и 3) боковой пучок (*funiculus lateralis*, 9). Серое вещество также можно подразделить на 1) дорзальный столб — задний рог серого вещества — (*columna posterior*, 12), 2) вентральный столб — передний рог серого вещества — (*colmnna anterior*, 7) и 3) боковой столб — боковой рог серого вещества — (*columna lateralis*, 8).

Внутри спинного мозга на всем его протяжении проходит тонкий центральный канал (*canalis centralis*), который можно обнаружить в веществе серой комиссуры. Этот остаток первона-

чального эктодермального канала. Канал этот **соответствует** различным желудочкам головного мозга, по крайней мере, поскольку это относится к его происхождению. Канал и четвертый желудочек сообщаются через *calamus scriptorius*.

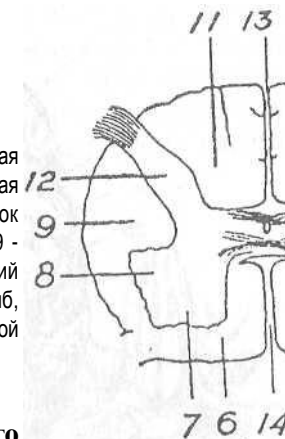


Рис. 29. Подразделения спинного мозга: 14 - передняя продольная борозда (*fissura mediana anterior*); 13 - задняя продольная борозда (*sulcus medianus posterior*); 6 - передний пучок (*funiculus anterior*); 11 - задний пучок (*funiculus posterior*); 9 - боковой пучок (*funiculus lateralis*); 12 - задний столб, задний рог серого вещества (*columna posterior*); 7 - передний столб, передний рог серого вещества (*columna anterior*); 8 - боковой столб, боковой рог серого вещества (*columna lateralis*).

**Основные черты строения головного мозга (encephalon).** Вид мозга с его вентральной стороны, или основания, показан на рис. 30 и 31. Мозг лежит, приблизительно, горизонтально в полости черепа. Мы дадим здесь краткое описание частей мозга, начиная с первого или низшего образования. Мы попытаемся описать совместно такие различные образования, которые имеют близкое отношение одно к другому; иногда, однако, нам казалось лучше, в целях наглядности, не слишком близко придерживать-ся подразделений неврологов.

**Продолговатый мозг, мост, мозжечок и его ножка.** Над верхним концом спинного мозга в непосредственной связи с ним мы находим продолговатый мозг (рис. 30, 1). Если посмотрим на него с вентральной стороны, мы обнаружим пирамиду (*pyramis*) (рис. 30, 26). Непосредственно по бокам пирамиды лежат оливы (рис. 31, 3). На дорзальной стороне продолговатого мозга (рис. 32) находятся нижние ножки мозжечка (*corpus restiforme*) (рис. 32, 21), пучок волокон, соединяющих спинной мозг и продолговатый с мозжечком. С задней стороны продолговатого мозга точно также находятся два слабых возвышения — *tuberculum cuneatum* (рис. 32, 23) и *clava* (рис. 32, 4). К верхнему краю продолговатого мозга примыкает мозг (варолиев) (рис. 30, 8).

Мост, в действительности, представляет собой широкую полосу поперечных аксонов, проходящих с вентральной стороны

мозгового ствола. Волокна его соединяют оба полушария мозжечка. Эти волокна называются спаечными \*).

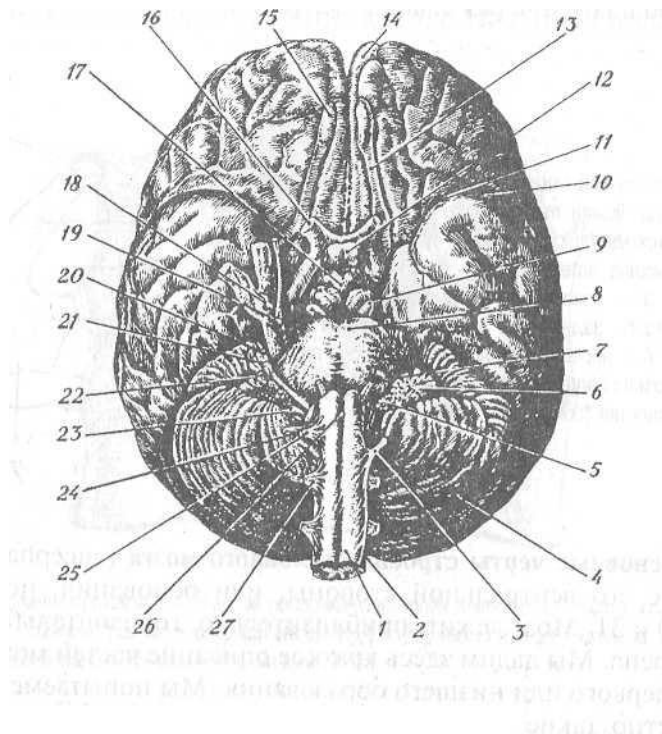


Рис. 30.

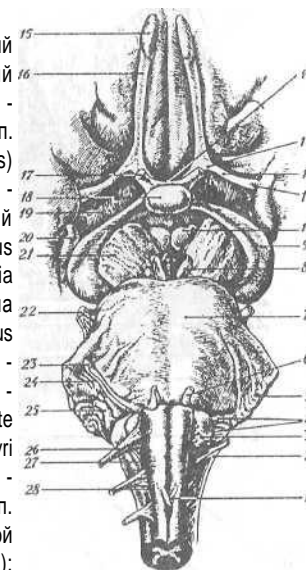
Вид основания мозга: 1 - спинной мозг (*medulla spinalis*); 2 - перекрест пирамид (*decussatio pyramidum*); 3 - спинальный добавочный нерв (*п. abducens*); 4 - мозжечок; 5 - сосудистое сплетение четвертого желудочка (*plexus chorioideus ventriculi quarti*); 6 - клочок; 7 - отводящий нерв (*п. abducens*); 8 - мост (варолиев); 9 - глазодвигательный нерв (*п. oculomotorius*); 10 - височный полюс (*polus temporalis*); 11 - силвиева борозда (*fissura cerebra lateralis (Sylvii)*); 12 - мозговой придаток; 13 - обонятельный тракт (*tractus olfactorius*); 14 - лобный полюс (*polus frontalis*); 15 - обонятельная луковица (*bulbus olfactorius*); 16 - зрительный нерв (*п. opticus*); 17 - зрительный тракт (*tractus opticus*); 18 - ганглий, корень и ветви тройничного нерва (*п. trigeminus*); 19 - блоковый, или четвертый, нерв (*п. trochlearis*); 20 - промежуточный нерв (*п. intermedius*); 22 - лицевой нерв (*п. facialis*); 23 - слуховой нерв (*п. acusticus*); 24 - блуждающий и языкоглоточный нервы (*п. vagus, п. glossopharyngeus*); 25 - подъязычный нерв (*п. hypoglossus*); 26 - пирамида (*pyramis*); 27 - первый шейный спинальный корень.

\*) Удобным путем для описания системы аксонов является применение следующих терминов: 1) проекционные нейроны, 2) спаечные нейроны и 3) ассоциационные нейроны, — обозначающие соответственно (1) нейроны, восходящие и нисходящие к центральной нервной системе, (2) нейроны, соединяющие две половины любой части центральной нервной системы, и (3) нейроны, соединяющие отдаленные части одной и той же стороны нервной системы.

Кроме поверхностных поперечных аксонов, мы находим аксоны еще многих нейронов на том же уровне, которые образуют соединительные пути между высшими и низшими уровнями центральной нервной системы. Поперечные волокна моста образуют среднюю ножку мозжечка (*brachium pontis*) (рис. 32, 20). Кроме системы аксонов, мост содержит еще некоторое количество серых клеточных масс, которые служат воспринимающими ядрами для чувствительных корней черепных приводящих нервов, входящих в мост или вблизи него, и других, служащих ядрами, из которых возникают двигательные нервы.

Рис.31.

Вид снизу на продолговатый мозг и мост: 1 - пирамидальный перекрест (*decussatio pyramidum*); 2 - спинальный добавочный нерв (*п. accessorius*); 3 - олива (*oliva*); 4 - блуждающий и языкоглоточный нервы (*п. vagus, п. glossopharyngeus*); 5 - средняя ножка мозжечка (*brachium pontis*); 6 - отводящий нерв (*п. abducens*); 7 - мост (варолиев); 8 - глазодвигательный нерв (*п. oculomotorius*); 9 - зрительный тракт (*tractus opticus*); 10 - сосочное тело (*corpus mammillare*); 12 - обонятельные волокна (*stria olfactoria lateralis*); 13 - *trigunum olfactorium*; 14 - зрительная хиазма (*chiasma opticum*); 15 - обонятельная луковица (*bulbus olfactorius*); 16 - обонятельный тракт (*tractus olfactorius*); 17 - зрительный нерв (*п. opticus*); 18 - мозговой придаток; 19 - переднее продырявленное вещество (*substantia perforate anterior*); 20 - крючок аммоновой извилины (*uncus gyri hippocampi*); 21 - мозговая ножка (*pedunculus cerebri*); 22 - тройничный нерв (*п. trigeminus*); 23 - лицевой нерв (*п. facialis*); 24 - промежуточный нерв (*п. intermedius*); 25 - слуховой нерв (*п. acusticus*); 26 - подъязычный нерв (*п. hypoglossus*); 27 - *funiculus lateralis*; 28 - двигательный корень первого шейного нерва.



Мозжечок, или задний мозг (рис. 30, 4), лежит дорзально по отношению к мосту и продолговатому мозгу и нависает над последним. В свою очередь, над ним нависают затылочные доли мозговых полушарий (рис. 25). Мозжечок — крупное образование, весящее около 140 г. Мы уже говорили о двух его ножках, средней, или мосте, и нижней (соединение продолговатого мозга и спинного). Он соединен с высшими мозговыми центрами при посредстве верхней ножки (*brachium conjunctivum*). Если с каждой стороны перерезать эти три ножки, то можно удалить мозжечок.

Рис. 32 показывает дорзальную поверхность мозгового ствола (мозжечок удален). Три ножки обозначены 19, 20 и 21. Оба полушария мозжечка соединены между собой червячком (рис. 33, 18). Мозжечок содержит несколько очень значительных клеточных масс, например, зубчатое ядро, *nucleus emboliformis*, *nucleus globosus* и ядро шатра.

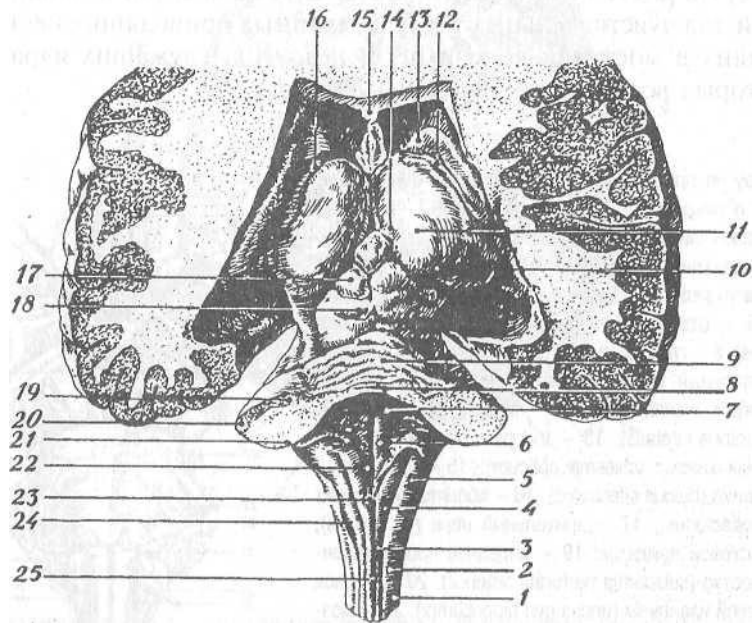


Рис.32

Дорзальный вид мозгового ствола, показывающий области четвертого желудочка, четверохолмий и бугра: 1 - боковой пучок (*finiculus lateralis*), 2 и 3 пучки клиновидный (*suneatus, Burdachi*) и нежный (*gracilis, Galli*), 4 - *clava*, 23 - *tuberculum suneatum*, отмечающий воспринимающее ядро заднего пучка; 5 - *ala cinerea*; 6 - слуховые полосы (*striae medullares*); 7 - *colliculus faciliis*; 8 - часть корня 4-го желудочка (*velum medullare anterius*); 9 - *lingula cerebelli*; 10 - внутреннее коленчатое тело (*coprus geniculatim mediate*); 11 - подушка бугра; 12 - *stria terminalis*; 13 - хвостатое ядро (*nucleus caudatus*); 14 - шишковидная железа (*coprus pineale*); 15 - *septum pellucidum*; 16 - тело бугра; 17 и 18 - четверохолмия, образованные из *colliculus superior* и *colliculus inferior* - каждый продолжается в массу бугра при посредстве ножек (*brachium quadrigeminum superius* и *brachium quadrigeminum inferius*); 19 - верхняя ножка мозжечка; 20 - средняя ножка мозжечка; 21 - нижняя ножка мозжечка; 22 - возвышение, отмечающее ядро подъязычного нерва; 24 - возвышение, отмечающее медулярную часть воспринимающего ядра 5-го нерва; 25 - задняя продольная борозда. Полости над бугром показывают боковой желудочек. Следует заметить возникновение 4-го нерва ниже наручных коленчатых тел.

На дорзальной поверхности мозгового ствола показано дно четвертого желудочка (рис. 32). *Velum medullare anterius* (рис. 32, 8) вместе с *brachitium conjunctivum* образуют свод этого желудочка. Как было отмечено, этот желудочек представляет собой остаток эмбриональной медуллярной трубки. Он переходит в центральный канал спинного мозга и в лежащий над ним третий желудочек через силвиев водопровод (*aquaeductus cerebri Sylvii*) (рис. 33, 13).

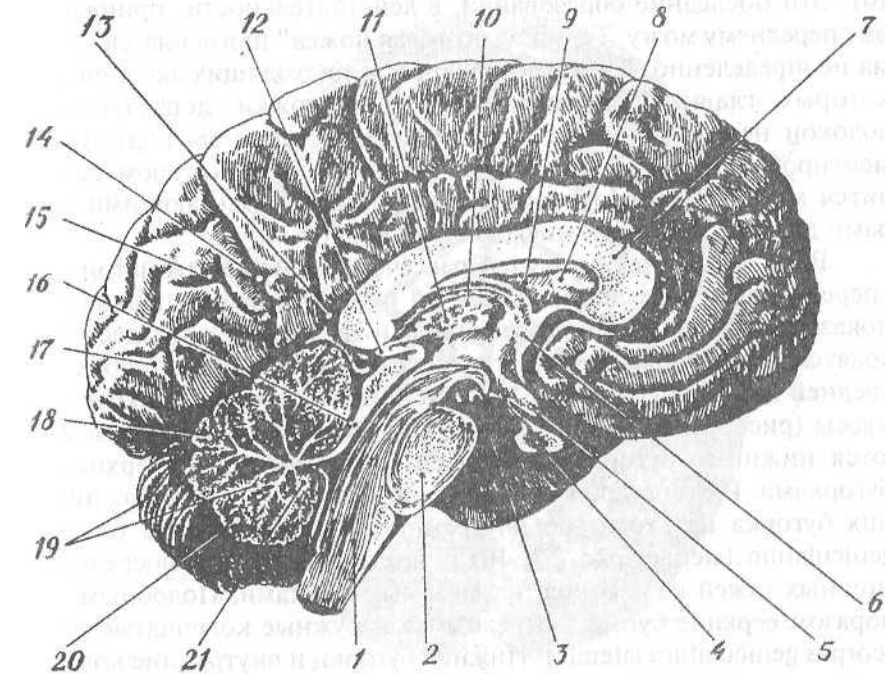


Рис. 33.

Вертикальный продольный разрез взрослого мозга: 1 - продолговатый мозг; 2 - мост (варолиев); 3 - *coprus mammillare*; 4 - *hypophysis*; 5 - зрительная хиазма (*chiasma opticus*); 6 - передняя спайка (*commissure anterior*); 7 - колено мозолистого тела (*genu coprus callosi*); 8 - *septum pellucidum*; 9 - монроево отверстие (*foramen interventriculare Monroi*); 10 - *massa intermedia*; 11 - третий желудочек (*ventriculus tertius*) и бугор; 12 - шишковидная железа (*coprus pineale*); 13 - силвиев водопровод (*aquaeductus cerebri Sylvii*); 14 - затылочно-теменная борозда (*fissura parieto-occipitalis*); 15 - четверохолмие (*lamina quadrigemina*); 16 - *velum medullare anterius*; 17 - шпорная борозда (*fissura calcarina*); 18 - червячок; 19 - *arbor vitae*; 20 - *coprus medullare cerebelli*; 21 - четвертый желудочек (*ventriculus quartus*).

**Мозговая ножка** (*pedunculus cerebri*) и **четверохолмие** (*colliculus superior* и *colliculus inferior*). Возвращаясь к центральной поверхности мозга (рис. 31), мы видим две мозговых ножки (*pedunculus cerebri*) как раз над мостом. Они почти закрыты нависающими височными долями мозговых полушарий. Мозговые ножки представляют собой два крупных пучка аксонов (правый и левый), соединяющих только что описанные нами части с частями, которые еще предстоит описать. Они близко соприкасаются на месте отхождения от моста, но раздвигаются по мере восхождения, образуя впадину, в которой помещаются сосочковые тела (рис. 31, 10). Эти последние образования, в действительности, принадлежат переднему мозгу. Термин "мозговая ножка" применяется весьма неопределенно. Кроме восходящих и нисходящих аксонов, из которых, главным образом, образованы ножки, дорзально от волокон непосредственно над ними лежат *substantia nigra*, пигментированная клеточная масса, и *tegmentum*, в котором находится много клеточных масс, служащих воспринимающими ядрами для восходящих и нисходящих аксонов.

Рис. 33, который получен рассечением мозга симметрично спереди назад и разделением его на правую и левую половины, показывает продольный разрез ствола и среднего мозга. Здесь находятся четверохолмия, — четыре (по две на каждую сторону от средней линии) небольших, но отчетливо выраженных округлых массы (рис. 35, 15). Из них две нижних (правая и левая) называются нижними бугорками (*colliculi*), две верхних — верхними бугорками. Их гораздо лучше видно на рис. 32 (17 и 18). Два нижних бугорка переходят во внутренние коленчатые тела (*corpus geniculatum laterale*, рис. 32, 10) и затем в бугор при посредстве мощных тяжей из аксонов, называемых ножками. Подобным же образом верхние бугорки переходят в наружные коленчатые тела (*corpus geniculatum laterale*). Нижние бугорки и внутренние коленчатые тела представляют собой части слухового аппарата, в то время как верхние бугорки и наружные коленчатые тела составляют часть зрительного аппарата. Шишковидная железа (*corpus pineale*) показана на рис. 33, 12 и рис. 32, 14.

**Бугор и связанные с ним образования.** Мы уже отметили три из образований, относящихся к области бугров, а именно наружные и внутренние коленчатые тела и шишковидную железу. Собственно, бугор представляет собой яйцевидную массу, которая своей средней поверхностью образует стенку третьего желудочка. На рис. 33, 11 виден бугор в левой половине мозга. *Massa intermedia* (рис. 33, 10) — это масса серого вещества, соединяющая два бугра. На продольном разрезе бугор не очень хорошо виден. Рис. 32,

16 показывает дорзальный и боковой размеры этого очень важного образования. Рис. 44 показывает фронтальный разрез через бугор. На дорзальной поверхности бугра обычно видны четыре возвышения, указывающие на находящиеся внутри бугра ядерные массы. Это ядра — переднее, срединное, боковое — и подушка. Только подушка отчетливо видна на рис. 32, 11. На средней поверхности близ бугра виден мозговой придаток (*hypophys cerebri*) (рис. 33, 4).

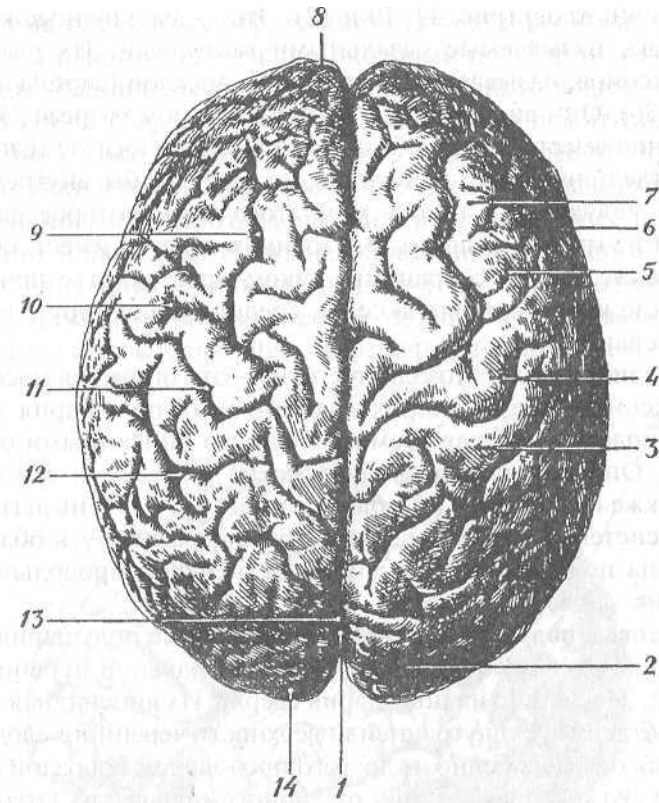


Рис. 34. Выпуклая поверхность мозговых полушарий, видимая сверху: 1 - продольная борозда (*fissura longitudinalis cerebri*); 2 - затылочная извилина (*gyri occipitales superiores*); 3 - задняя центральная извилина (*gyrus centralis posterior*); 4 - передняя центральная извилина (*gyrus centralis anterior*); 5 - *gyrus frontalis medius*; 6 - *gyrus frontalis inferior*; 7 - верхняя лобная извилина; 8 - лобный полюс (*polus frontalis*); 9 - верхняя лобная борозда (*sulcus frontalis superior*); 10 - прицентральной борозда (*sulcus precentralis*); 11 - роландова борозда (*sulcus centralis Rolandi*); 12 - теменная борозда (*sulcus interparietalis*); 13 - теменно-затылочная борозда (*fissura parieto-occipitalis*).

Следует обратить внимание на вентральный вид этого образования (рис. 31, 18). Сосковые тела (рис. 33, 3) и зрительная хиазма (*chiasma opticum*) (рис. 33, 5) видны как на продольном разрезе (рис. 33), так и на вентральном (рис. 31). Эти образования принадлежат, в действительности, к большому мозгу также, как и те, которые сейчас будут описаны.

**Базальные ганглии.** Продолжением бугра вверх от него и по его бокам служат в каждом полушарии хвостатое ядро (*nucleus caudatus*) (рис. 32, 13 и рис. 44, 13) и чечевицеобразное ядро (*nucleus lentiformis*) (рис. 44, 10 и 12). Это — две крупные клеточные массы, называемые базальными ганглиями. Их разделяет полоса аксонов, называемая внутренней капсулой (*capsula interna*) (рис. 44, 20). Они видны только на фронтальном разрезе. Эти три образования вместе иногда обозначаются как полосатое тело. Если бы мы отделили *septum pellucidum*, то увидели бы внутренность бокового желудочка и голову хвостатого ядра, которое служило бы одной из границ полости. Внутренняя капсула имеет жизненное значение. В ней собраны на узком пространстве почти все восходящие и нисходящие аксоны, соединяющие кору с низшими образованиями.

**Мозолистое тело.** Мозолистое тело — это огромная масса спячных аксонов, соединяющих два мозговых полушария в виде дуги, расположенной над всеми только что описанными образованиями. Оно полностью обозначено на рис. 33, 7; его можно видеть также на фронтальном разрезе рис. 44, 14. Очень легко увидеть эту систему аксонов, если осторожно раздвинуть оба полушария: она появится тогда в виде дна большой продольной борозды (рис. 34, 1).

**Мозговые полушария.** У человека мозговые полушария представляют собою самую большую часть центральной нервной системы. Рис. 34 дает вид на полушария сверху. Их яйцевидная поверхность соответствует внутренней поверхности черепного свода. Оба полушария отделены одно от другого продольной бороздой (*fissure longitudinalis*), которая тянется от лобного полюса до затылочного. Глубокая складка твердой оболочки, погружающаяся внутрь продольной борозды, называется *falx cerebri* (не показана). Очевидно, что если смотреть сверху, то полушария совершенно заслоняют собой все остальные черепные образования. Мозжечок лежит непосредственно под затылочным полюсом. Различаются три поверхности полушарий: 1) выпуклая поверхность, видимая сверху (рис. 34) или сбоку (рис. 35); 2) средняя поверхность, которую можно видеть, только отделив полушария одно от другого (рис. 33); средние поверхности ограничивают продольную бороз-

ду, или, вернее, *falx cerebri* лежит между обеими средними поверхностями; 3) базальная поверхность, показанная на рис. 30\*

[\* Хвостатое и чечевицеобразное ядра и внутренняя капсула (и боковой желудочек), которые мы уже рассмотрели, принадлежат к полушариям и должны бы описываться вместе с ними. Мы разобрали их вместе с образованиями, лежащими ближе к каудальной части, чтобы иметь возможность описать переходящие одна в другую и соприкасающиеся части, начиная со спинного мозга и кончая мозолистым телом.]

Кроме описанных образований каждое полушарие покрыто свернутым плащом, или *pallium*, который подразделен на доли и извилины. *Pallium* состоит из серого наружного вещества, называемого *cortex* (корой). Белое вещество мозга лежит под корой. Видно только около одной трети коры; остальные две трети образуют стенки и основания борозд. Складки коры называются *gyri*, или извилинами. Они отделены одна от другой более или менее глубокими бороздами. Наружная поверхность каждого полушария (*pallium*) (рис. 35) подразделяется на доли: лобную (*lobus frontalis*), теменную (*lobus parietalis*), затылочную (*lobus occipitalis*) и височную (*lobus temporalis*). Центральная доля (*insula*) скрыта.

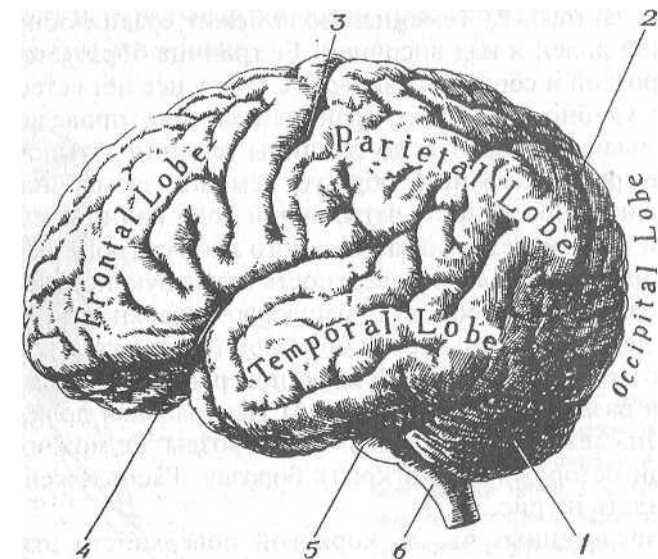


Рис. 35. Вид мозга взрослого человека с левой стороны: 1 - мозжечок; 2 - теменно-затылочная борозда (*fissure parieto-occipitalis*); 3 - роландова борозда (*sulchs celltralis (Rolandi)*); 4 - силъивиева борозда (*fissura cerebri lateralis (Sylvii)*); 5 - мост (*Varoli*); 6 - спинной мозг (*medulla spinalis*).



Чтобы разобраться в этих подразделениях, установите сначала большую продольную борозду (рис. 34, 1), разделяющую оба полушария, затем сильвиеву борозду (*fissura cerebri lateralis Sylvii*), которая представляет собой боковую борозду, видную на рис. 35, 4. Роландова борозда (*sulcus centralis (Rolandi)*) начинается вверху около высшей точки полушария и тянется наружу и вниз по боковой поверхности мозга (рис. 35, 3) к горизонтальной сильвиевой борозде, которой достигает лишь редко. На средней поверхности можно видеть теменно-затылочную борозду (*fissura parieto-occipitalis*) (рис. 33, 14). Они проходят от трещины, видной на продолженной выпуклой поверхности (рис. 34, 13), вниз и несколько вперед до соединения со шпорной бороздой (*fissura calcarina*) (рис. 33, 17). Эти две борозды замыкают клиновидную часть средней коры, называемую клином — важный зрительный пункт. Установив эти наиболее важные борозды, мы можем делить *pallium* на его доли. 1) Лобная доля имеет выпуклую, боковую и базальную поверхности. Выпуклая поверхность начинается от лобного полюса (*polus frontalis*), а заднюю ее границу составляет роландова борозда. Средняя граница обозначена неясно. Базальная часть видна на рис. 30. На ее поверхности заметны лежащие здесь обонятельные луковицы (*bulbus olfactorius*) и тракты (*tractus olfactorius*). 2) Теменная доля лежит сзади лобной перед затылочной долей и над височной. Ее граница образуется роландовой бороздой и сбоку сильвиевой. Сзади у нее нет естественной границы; удобно считать ее границей линию, проведенную от конца сильвиевой борозды до трещины теменно-затылочной борозды. Ее среднюю границу образует теменно-затылочная борозда. 3) Средняя поверхность затылочной доли начинается от этой борозды и простирается до затылочного полюса (*polus occipitalis*). Эта доля имеет базальную поверхность (лежащую непосредственно над мозжечком) и боковую выпуклую поверхность. 4) Височная доля лежит под сильвиевой бороздой (часть скрыта в сильвиевой борозде). Она имеет выпуклую поверхность, показанную на рис. 35, и базальную поверхность. 5) Центральная доля (*insula*) скрыта. Она лежит на дне сильвиевой борозды. Ее можно обнаружить, если осторожно приоткрыть борозду. Расположение *insula* можно видеть на рис. 44, 11.

В определенных частях корковой поверхности этих долей оканчиваются различные восходящие выступающие волокна, идущие от стволов спинного и головного мозга. Эти волокна, которые будут описаны ниже, создают, таким образом, для нервов специальных чувств — зрительного, слухового, обонятельного и т. д. — определенные связи с корой. Мы найдем далее, что

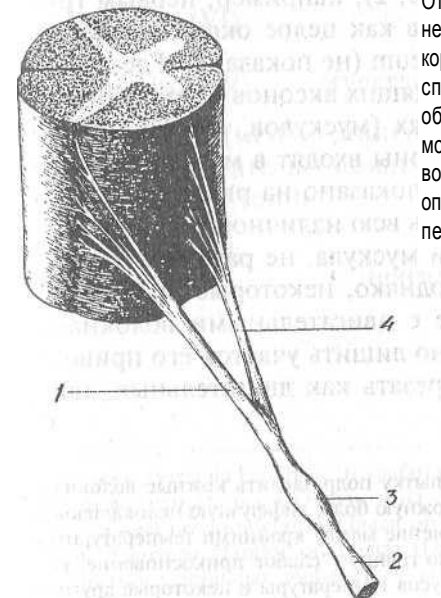
тела клеток, лежащих в коре, дают начало аксонам, которые образуют нисходящие или обратные пути к низшим образованиям. Чтобы понять эту архитектуру, мы должны обратиться к изучению внутреннего строения головного и спинного мозга. Мы рассмотрим сначала состав периферических спинно-мозговых и черепных нервов, а затем исследуем связь этих нервов с внутренними образованиями спинного и головного мозга.

## ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ НЕЙРОНЫ СПИННОГО И ГОЛОВНОГО МОЗГА

**Периферические нейроны спинного мозга.** После того как мы вкратце рассмотрели простейшие черты строения нервной системы в целом, мы подготовлены к изучению системы путей, соединяющих органы чувств и мускулы. Во-первых, нам надо узнать, как построен спинальный нерв. Мы уже указывали, что имеется тридцать одна пара спинно-мозговых нервов. Каждый нерв складывается из двух корешков, одного отводящего двигательного корешка и одного приводящего чувствительного корешка. Дорзальный или приводящий корешок (рис. 36, 1) погружается горизонтально в спинной мозг, приблизительно над верхушкой заднего рога. Вентральный корешок (рис. 36, 4) входит (вернее, исходит) на том же уровне.

Рис. 36.

Отрезок спинного мозга, показывающий начало нервов: 1 - приводящий, или чувствительный, корешок нерва; 4 - отводящий корешок нерва; 3 - спинной ганглий, он дает начало аксонам, образующим приводящий корешок; 2 - спинно-мозговой нерв: он составлен из двигательных волокон и приводящих волокон (для простоты опущены различные подразделения нерва, как передний, задний и возвратный).



Над каждым из тридцати одного приводящих корешков расположено утолщение, называемое ганглием (рис. 36, 3). Это - образование, хорошо видное без помощи микроскопа. Оно содержит тела клеток, дающих начало приводящим периферическим отросткам и корешкам. Был отмечен тот факт, что эти нейроны лишены дендритов, если не называть дендритами отростков, отходящих к чувствительной поверхности. Задний корешок (рис. 36, 1) состоит из типичных аксоновых отростков, исходящих из тел этих клеток. У человека имеется около одного с третью миллиона аксонов в задних корешках обеих сторон спинного мозга, но меньше полумиллиона в передних корешках. Если проследить путь переднего корешка внутри спинного мозга, то можно установить, что он, в действительности, является отростком тел клеток, лежащих в переднем столбе (серого вещества). Генетическая связь, следовательно, такова: из клеток переднего рога возникают аксоны, отходящие от спинного мозга на известном горизонтальном уровне, — отводящие корешки. Каждая клетка спинного ганглия на том же горизонтальном уровне дает начало одному приводящему аксону, разветвляющемуся в виде Т или V, причем один отросток входит в спинной мозг в качестве волокна заднего корешка, другой отросток (дендрит) идет к органу чувств в коже, мускулу, сухожилию или сочленению. Сейчас же за спинным ганглием с периферической стороны его двигательные волокна встречаются с чувствительными. Комбинация их, начиная отсюда, называется первой (рис. 36, 2), например, первым грудным нервом правой стороны. Нерв как целое окружен плотной соединительной оболочкой epilleureum (не показана). Где-нибудь по пути нерва большинство приводящих аксонов отходят от него и затем оканчиваются в рецепторах (мускулов, сухожилий, сочленений и кожи). Отводящие аксоны входят в мускулы и оканчиваются типичным образом, как показано на рис. 47. Теоретически было бы возможно разрушить всю наличность приводящих нейронов данного участка кожи и мускула, не разрушая отводящих нейронов. По Гиду (Head), однако, некоторые приводящие нейроны всегда проходят вместе с двигательными волокнами, так что для того, чтобы совершенно лишить участок его приводящего состава, пришлось бы перерезать как двигательные, так и чувствительные нервы \*).

\*) Гид и Риверс (Rivers) сделали попытку подразделить кожные волокна на протопатическую группу ("включающую кожную боль, диффузную нелокализованную тактильную чувствительность и различие между крайними температурными степенями (градусами)") и эпикритическую группу ("слабое прикосновение, кожная локализации, различие близких градусов температуры и некоторые другие").

Периферические нейроны головного мозга. Существует двенадцать пар периферических черепных нервов. Точки поверхности, в которых они берут начало (отводящие) или входят в соединение с мозгом (приводящие), показаны на рис. 30 и Э1. Черепные нервы вовсе не подходят под шаблон, только что описанный для спинно-мозговых нервов; некоторые из них целиком приводящие, некоторые полностью отводящие, тогда как другие смешанные. Следующая таблица из Гардести (Hardesty) (Моррис "Анатомия человека") показывает названия и номера нервов, характер их — приводящий, отводящий или смешанный — и их распределение.

Название	Характер	Общее распределение
Обонятельный (I)	Чувствительный	Обонятельная область,
носовой эпителий	Зрительный (II)	»
Сетчатка	Глазодвигательный (III)	Двигательный Глазодвигательные
Глазодвигательный (III)	Двигательный	Глазодвигательные
мускулы, реснитчатое тело, радужная оболочка		
Блоковый (IV)	Двигательно-соматическ.	Глазодвигат. мускулы
Отводящий (VI)	»	»
Тройничный (V)	Чувствительный	Лицо, рот, скальп
Жевательный (меньшая часть двигательного нерва)	Двигательно-соматическ	Жевательные мускулы
Лицевой (VII)	Двигательн.	Лицевые мускулы
Слюнные железы, сосуды (?)		

Выдержки взяты из Геррика. Эта работа была большим несчастьем для неврологии. Она была принята без критики, и на ее основе соматические проводящие пути в центральной нервной системе были отграничены без достаточного подтверждения. Труды Троттера (Trotter) и Девиза (Davics), а также Беринга (Boring) заставили усомниться в огульных обобщениях, выдвинутых Риверсом и Гидом.]



Языко-небный. (Промежуточ- ная часть лицевого нерва)	Чувствительный Дви- гат.-висцеральн.	Язык и небо, Слюнные железы
Улиточный (слу- ховой) (VIII)	Чувствительный	Внутреннее ухо, Полукружные ка- налы, пузырьки, меаючек
Нерв и преддверия (VIII)	»	»
» Чувствительный двигательн. и сосуды.	Язык, небо, глот- ка. Глотка. Железы	Языкоглоточный (IX)
Блуждающий (X)	Чувствительный.	Пищевой канал, легкие, сердце, Гортань, глотка.
Двигателей,	Двигательно-соматическ.	Языкодвига- тельные мускулы. Спинно-мозговой
Подъязычный (XII)	Двигательн.	Двигательн.
Мускулы шеи и добавочный плеч. Глотка, гортань и сердце.		

Каждый из приводящих нервов и приводящие части смешанных имеют ганглий, соответствующий спинному ганглию. Однако ганглий может находиться на некотором расстоянии от точки вхождения в центральную систему: ганглий для улиточного отдела VIII нерва лежит в *modiolus* улитки (*ganglion spirale*); для отдела преддверия он включен в нерв, проходящий на дне внутреннего слухового канала (ганглий Скарпа) (рис. 8, 3). Для I, или обонятельного нерва он лежит внутри слизистой оболочки носа. Для II, или оптического, существуют особые отношения; первый нейрон, тело клетки и аксон лежат в сетчатке (рис. 17). Черепной нерв, обозначенный II (оптический), не периферический нерв, а часть центрального тракта \*).

Тройничный, или V, отходит от клеток полулунного (гассе-рова) ганглия, лежащего в меккелевой полости, которая пред-

\*) Причина этого лежит в эмбриологии глаза. Сетчатка с ее оптическим стеблем (который впоследствии становится оптическим трактом) составляла первоначально часть зародышевого мозга.

ставляет собой пустоту в твердой оболочке верхней поверхности каменистой части височной кости. Чувствительные волокна лицевого, VII (языко-небного), исходят из клеток коленчатого ганглия. Этот ганглий расположен внутри *canalis facialis* (Fallopia). Верхний ганглий и нижний ганглий приводящей части IX (языкоглоточного) лежат в яремном отверстии. X имеет два ганглия — яремных, которые также лежат в яремном отверстии, и *ganglion nodosum*, который лежит ниже основания черепа и перед яремной веной.

Обсуждение периферического распределения и центральных соединений этих нервов, кроме относящихся к специальным чувствам, было бы слишком обширным заданием, не выполнимым вне анатомической лаборатории. Мы, впрочем, отметим некоторые из наиболее важных центральных путей приводящих нервов при нашем обсуждении восходящих и нисходящих путей в спинном и головном мозгу.

Путь восходящих нейронов в спинном и головном мозгу. Приступая к изучению дальнейшего пути приводящих корней внутри центральной нервной системы, мы находим, что в спинном мозгу они вступают в различные соединения при своем проникновении в него. Приводящий корешок может оканчиваться на этом уровне, или выше, или ниже его. После проникновения он обычно разделяется Y-образно (рис. 23), отдавая одну ветвь вниз (в каудальном направлении) в задний пучок, а другую ветвь — вверх в задний пучок (иногда на далекое расстояние вплоть до продолговатого мозга, где оканчивается в воспринимающем ядре). На различных уровнях от каждой из этих ветвей отходят коллатерали, которые оканчиваются вокруг дендритов тел клеток внутри спинного мозга. Здесь встречаются следующие соотношения: 1) такая коллатераль может оканчиваться вокруг дендритов двигательной клетки переднего столба на той же стороне или на противоположной, образуя путь для прямого рефлекса или же путь для перекрестного рефлекса; 2) дендриты клеток переднего рога сами могут проходить накрест на противоположную сторону в центральной спайке и оканчиваться в контакте с коллатералью приводящего корешка. В 1-м и во 2-м случаях может быть включен короткий центральный взаимно связывающий нейрон. Тело его клетки лежит в заднем роге, а его аксон оканчивается вокруг клеток переднего на том же уровне, или выше, или ниже. С некоторыми другими взаимоотношениями, также могущими встретиться, мы столкнемся при рассмотрении специальных путей в спинном мозгу. Рис. 37 иллюстрирует некоторые из возможных соединений.

**Соединена** спинного мозга с мозжечком (восходящие нейроны). Некоторые из коллатералей и аксонов задних корешков оканчиваются вокруг клеток в кларковом столбе (рис. 38, 19), который находится в заднем роге.

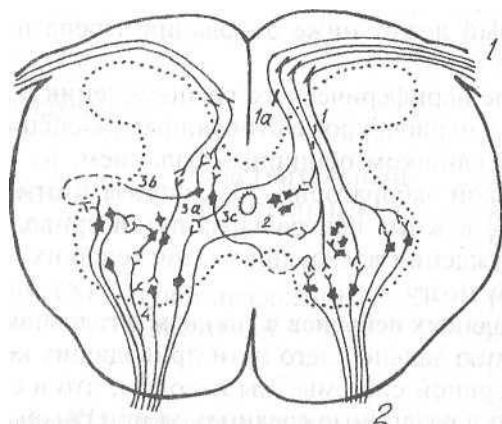


Рис. 37.

Схема некоторых типов соединений между приводящими волокнами заднего корешка и двигательными волокнами переднего корешка (кролика). 1 - дорзальный корень; 2 - вентральный корень. Различные волокна нумерованы: 1 и 1а изображают коллатеральные ветви волокон заднего корешка, которые проходят непосредственно к дендритам двигательных нейронов в переднем столбе той же или противоположной стороны; 2 - дендриты клеток переднего столба, переходящие на противоположную сторону, встречаясь с окончаниями от 1 (вероятно, весьма редкое соединение); 3а, 3б и 3с - центральные нейроны; эти нейроны могут соединять чувствительные корешки, оканчиваясь с двигательными нейронами в одном и том же отростке, или же их аксоны могут оканчиваться на более высоких или более низких уровнях; 4 - это коллатераль двигательного аксона, возвращающаяся, чтобы окончиться в сером веществе вокруг других клеток (Геррик - "Введение в неврологию").

Два пучка возникают из этих клеток. Они восходят в боковой столб. Один из них (*tractus spino-cerebellaris dorsalis*, называемый также прямым мозжечковым путем и пучком Флексига) (рис. 39, 7) входит в мозжечок через нижнюю ножку, другой (*tractus spino-cerebellaris ventralis*) (рис. 39, 5) входит в мозжечок, проходя через верхнюю ножку. Оба пучка проводят импульсы от кинестетических органов чувств к мозжечку. Мы увидим далее, что мозжечок является важной центральной станцией для всех импульсов, связанных с поддержанием равновесия и тонусом мускулатуры.

**Соединение** спинного мозга с продолговатым (и корой), восходящие нейроны. Приводящие волокна, идущие от мускулов, сухожилий и сочленений (органов кинестетического чувства), входят в спинной мозг и принимают вертикальное положение в заднем пучке (задних столбах) и восходят без перерыва (т. е. без посредства синапсов) вплоть до продолговатого мозга (первая передаточная станция). Они оканчиваются там вокруг определенных групп клеток, называемых воспринимающими ядрами. Эти клетки так многочисленны, что их наличие проявляется в выпуклости, видимой на рис. 32, 23 и 4. В действительности имеются два воспринимающих ядра в каждом заднем пучке, *nucleus funiculi gracilis* и *nucleus funiculi cuneati* (задний пучок, как целое, разделен на два пучка, из которых

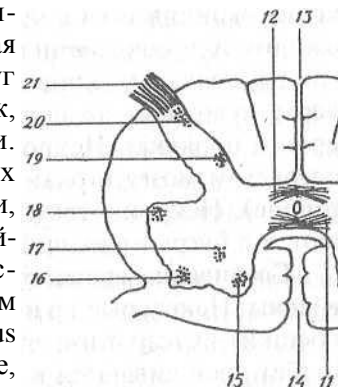


Рис. 38.

Схема, иллюстрирующая распределение тел клеток в спинном мозгу: 14 - передняя продольная борозда (*fissura mediana superior*); 13 - задняя продольная борозда (*fissura mediana posterior*); 12 - нижняя спайка (*commisura posterior alba*); 11 - передняя спайка (*commisura anterior alba*); 21 - вхождение заднего корешка (*radix posterior*); 20 - тела клеток, лежащих в заднем роге; 19 - кларков столб (*nucleus dorsalis*); 18 - тела клеток, лежащих в боковом столбе; из последних возникают предганглиевые волокна, аксоны, проходящие к симпатическим ганглиям; 17, 16, 15 - группы тел клеток, от которых отходят периферические двигательные нейроны (*radix lemniscus medialis*), которую можно видеть на любом разрезе от продолговатого мозга до бугра. Петля постепенно увеличивается, так как постоянно к ней присоединяются восходящие нейроны второго порядка, идущие от черепных приводящих нервов (после перекреста). Эти восходящие нейроны в средней петле оканчиваются вокруг тел клеток в бугре на той же стороне (вторая передаточная станция). Там клетки дают начало аксонам (восходящим нейронам третьего порядка), которые проходят через внут-

ренную капсулу (рис. 44, 20) через лучистый венец (рис. 44, 16), затем они расходятся, чтобы закончиться в извилинах позади центральной борозды — в приемочной области коры, так **называется** области общей чувствительности. Сводка: в этой системе (ки нестетической) периферический конец первого приводящего аксона оканчивается в чувствительном образовании мускула, и в жилия или сочленения.

Центральный конец входит в спинной мозг, направляется кверху и доходит до продолговатого мозга (восходящий нейрон первого порядка). Нейроны второго порядка начинаются в продолговатом мозгу и оканчиваются в бугре (на противоположной стороне). Нейроны третьего порядка (конечные нейроны) начинаются в бугре и оканчиваются в коре.

**Соединение спинного мозга с бугром (и корой), восходящие нейроны.** Некоторые из приводящих нейронов (спинно-мозговые корешки) вместо того, чтобы восходить в заднем пучке (заднем столбе), оканчиваются в заднем роге.

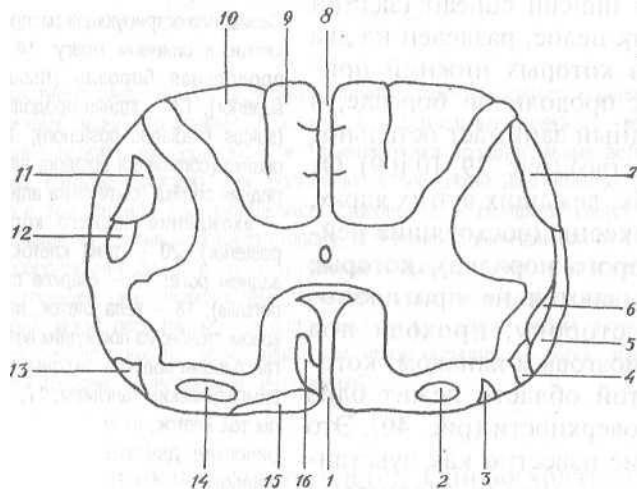


Рис. 39.

Схема разреза через спинной мозг в средне-шейной области, показывающая устройство различных волокнистых тяжей: 1 - передняя продольная борозда; 8 - задняя продольная борозда; 9, 10 - обозначают два подразделения заднего пучка, из коих 9 - fasciculus gracilis, 10 - fasciculus cuneatus; 2 - один из тяжей, восходящих к бугру, tractus spino-thalamicus ventralis; 3 - путь, соединяющий спинной мозг с оливами, tractus spino-olivaris; 4 - путь, соединяющий спинной мозг с корешком среднего мозга, tractus spino-tectalis; 5 - tractus spino-cerebellaris ventralis (часть fasciculus anterolateralis); 6 - tractus spino-thalamicus lateralis; 7 - tractus spino-cerebellaris dorsalis (fasciculus cerebello-spinalis).

Тело клетки находящегося здесь центрального нейрона посылает аксон, пересекающий спинной мозг (через переднюю спайку), к переднему и боковому пучкам противоположной стороны, образуя два спинно-мозгово-бугровых тяжа (рис. 39, 2 и 6). Аксоны этих тяжей переносят импульсы от температурного и болевого чувств и чувства давления. Волокна проходят прямо вверх к их воспринимающим ядрам в бугре (переднее и боковое ядро пучка). Другими словами, пути, относящиеся к температуре, боли и давлению, имеют только одну смену сейчас же по проникновении в спинной мозг, а дальше идут бессменно вплоть до бугра (рис. 40).

Приблизительно на уровне продолговатого мозга они достигают до средней петли и идут по одному пути с только что описанными нейронами, оканчиваясь, вероятно, в примыкающих отделах коры (область общей чувствительности).

**Восходящие пути приводящих черепных нейронов.** Приводящий корешок V нерва (тройничного) имеет воспринимающее ядро (первую передаточную станцию) в сером веществе моста. Ядро на этом уровне велико, но утончается книзу, оканчиваясь на уровне верхнего конца спинного мозга. От клеток этих ядер отходят аксоны, которые после скрещения, вероятно, соединяются со средней петлей (восходящие нейроны второго порядка) и оканчиваются в бугре (рис. 40). Здесь происходит вторая смена,

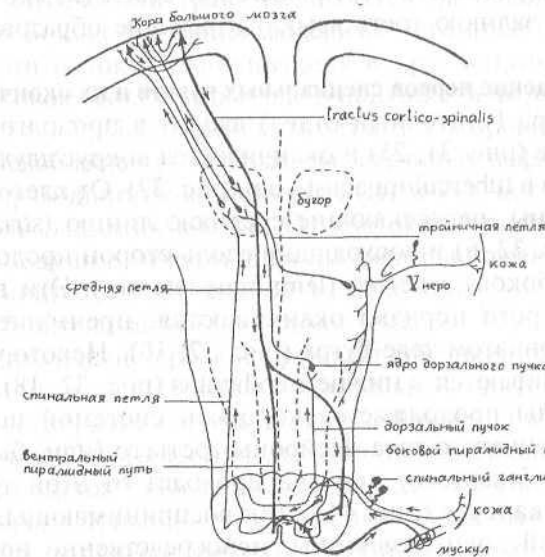


Рис. 40.

Некоторые соединения между головным и спинным мозгом.

и аксоны клеток бугра (восходящие нейроны третьего порядка) проходят через внутреннюю капсулу и лучистый венец и заканчиваются в области общей чувствительности. Вероятно, этот восходящий тяж V нерва остается строго отделенным от волокон петли (на рис. 40 он обозначен как тройничная петля). Языко-небный (приводящая часть VII, n. intermedius) входит в мост под его нижним концом (рис. 31, 24), и воспринимающее его ядро находится в сером веществе моста. От клеток, здесь расположенных, отходят аксоны в среднюю петлю, чтобы окончиться в бугре. Начинающиеся там нейроны составляют продолжение пути до области общей чувствительности. Аксоны, о которых здесь говорится, переносят кинестетические и кожные импульсы от языка и неба. Центральный путь языко-небных аксонов, проводящих вкусовые импульсы от передних двух третей языка, неизвестен. Может быть они проходят к бугру и после смены их входят и аммиеву извилину в базальной части височной доли (рис. 30).

Языко-глоточный (приводящая часть IX) и приводящий отдел блуждающего (X) входят в продолговатый мозг сбоку от оливы (рис. 31, 25) и оканчиваются в nucleus tractus solitarius и соседних с ним клетках продолговатого мозга. От этих клеток отходят аксоны, соединяющиеся с петлей противоположной стороны: они также несут кожные, кинестетические и органические импульсы. Путь вкусовых аксонов через мозговой ствол (языко-глоточный иннервирует заднюю треть языка) и высшие образования также неизвестны.

#### **Прохождение нервов специальных чувств и их окончания в коре.**

Слуховой нерв (улиточный отдел) входит в продолговатый мозг сбоку от оливы (рис. 31, 25) и оканчивается вокруг двух воспринимающих ядер в tuberculum acusticum (рис. 32). От клеток этих ядер отходят аксоны, пересекающие среднюю линию (stria medullaris acustica) (рис. 32, 6) и восходящие вдоль сторон продольной петли, образуя боковую петлю (lemniscus lateralis). Эти восходящие нейроны второго порядка оканчиваются, преимущественно, в среднем коленчатом теле бугра (рис. 32, 10). Некоторые, несомненно, оканчиваются в нижнем colliculus (рис. 32, 18). Путь последней группы продолжается короткой системой нейронов до среднего коленчатого тела. Нейроны третьего (или, бывают и такие случаи, четвертого) порядка проводят от этой точки через внутреннюю капсулу (рис. 44, 20) к воспринимающей станции в коре височной доли (извилины, непосредственно под сильвиевой бороздой) (рис. 35, 4).

Волокна части восьмого нерва, относящейся к преддверию, входят в продолговатый мозг несколько выше улиточной ветви

(рис. 31, 25). Волокна оканчиваются вокруг четырех конечных ядер в дне и стенке четвертого желудочка: ядро Дейтерса (nucleus nervi vestibuli lateralis), расположенное около веревочного тела с внутренней его стороны; верхнее ядро Бехтерева (nucleus nervi vestibuli superior), расположенное дорзально от дейтерсова ядра в боковой стенке четвертого желудочка; среднее ядро Швальбе (nucleus nervi vestibuli medialis) и нижнее (nucleus nervi vestibuli spinalis). Аксоны от бокового и нижнего ядер образуют пути к спинному мозгу. Аксоны от бокового и верхнего ядер образуют путь к корешковому ядру мозжечка (nucleus fastigii) противоположной стороны. Повидимому, не существует бугрового тракта, отходящего от этих ядер. Как кажется, большинство соединений вестибулярной части уха с мозжечком и спинным мозгом построено таким образом.

Было отмечено, что периферический оптический нерв лежит в сетчатке (нейроны первого порядка). Слой ганглиевых клеток с их волокнами представляет собой восходящие нейроны второго порядка, соответствующие тракту, идущему от мозжечка к бугру в кинестетической системе. Эти нейроны правильно обозначаются как оптический тракт (tractus opticus) (рис. 31, 9). Система аксонов отчасти перекрещивается в хиазме (рис. 31, 14). После хиазмы волокна входят в мозг в области подушки бугра. Дойдя до подушки, оптический тракт разделяется на боковую и среднюю ветви. Боковой корешок содержит истинные зрительные волокна, и эти волокна оканчиваются вокруг клеток в трех участках, в боковом коленчатом теле, подушке и верхнем colliculus (рис. 32, 11 и 17). Последний путь служит для проведения импульсов (для освобождения глазных двигательных рефлексов) от сетчатки к ядрам двигательных нервов (III и IV), которые берут начало от близлежащих клеток. От клеток в боковом коленчатом теле и в подушке отходят аксоны через внутреннюю капсулу, чтобы окончиться в зрительном участке коры — извилинах близ шпорной борозды затылочной доли (рис. 33, 17).

Обонятельный нерв обнаруживает совершенно своеобразный путь. От ганглиевых клеток в обонятельном эпителии носа отходят аксоны (первого порядка), оканчивающиеся вокруг митральных клеток в обонятельной луковице (передаточная станция). От митральных клеток отходят аксоны, известные как обонятельный тракт (второго порядка), чтобы окончиться в аммиевой извилине в области крючка (рис. 31, 20). Система показана на рис. 41. **Сводка.** Схема рассмотренной нами архитектуры, вообще говоря, довольно проста. Все пути в спинном мозгу, несущие из тела кожные импульсы (занимающие передне-боковые столбы)

и кинестетические импульсы (занимающие задние столбы), собираются вместе в средней петле, величина которой все возрастает, начиная с ее возникновения в продолговатом мозгу, вследствие присоединения волокон, идущих от воспринимающих ядер приводящих черепных нервов. Очень скоро к ней присоединяются аксоны от воспринимающих ядер слухового нерва (боковая петля). Все эти аксоны, включая и зрительные, оканчиваются в ядрах, лежащих в четверохолмии или в бугре. От этих ядер отходят аксоны непосредственно (или же путем включения короткого центрального нейрона) к областям чувствительных проекций в коре, например, к области общей чувствительности, зрительной и слуховой. Мы опускаем в этой сводке только обонятельный, не появляющийся ни на одном из этих уровней, и вкусовой, о центральных связях которого неизвестно ничего или очень мало.

Соединение участков чувствительных проекций с двигательным участком коры. При изучении поведения мы нашли, что многие объекты могут стимулировать больше, чем один орган чувств, и что после того, как мы научились реагировать определенным образом на этот объект, та же реакция может быть вызвана стимуляцией любого органа чувств: если, например, при помощи яблока стимулировать зрение, обоняние, вкус или осязание, то это может привести к одному и тому же конечному движению — протягиванию руки за яблоком, хватанию его и поднесению ко рту. Если в образовании навыков (приобретенных форм реакции) участвует кора, то мы должны были бы ожидать, что воспринимающий участок коры для каждого органа чувств должен бы быть в тесной связи с двигательным участком коры.

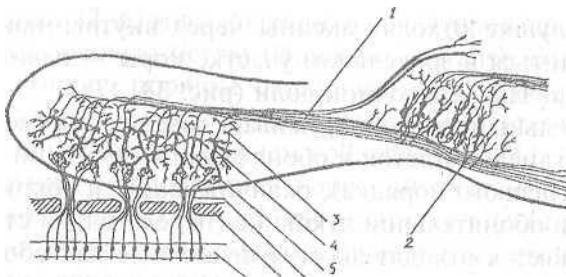


Рис. 41.

Схема соединений обонятельной луковицы: 1 - обонятельный тракт; 2 - обонятельная зона; 3 - гранулярные клетки; 4 - митральные клетки; 5 - узелок; 6 - обонятельный нерв; 7 - решетчатая кость; 8 - обонятельный эпителий.

Совершенно независимо от изучения поведения было ранее установлено Фричем (Fritsch) при операции солдата, раненного во время франко-прусской войны, что если пропустить гальва-ио-электрический ток через известные части мозга, то появляются движения конечностей. Тщательные опыты, произведенные in последние годы, показали, что главной двигательной областью коры является прицентральной извилина. За раздражением здесь следует сокращение определенной группы мускулов на противоположной стороне тела. Схематический набросок (рис. 42) показывает, какие подвижные части приводятся в движение. Так как мы знаем, что периферические, спинно-мозговые и мозговые двигательные нейроны проходят к этим мускулам и непосредственно управляют ими, то мы можем быть уверены даже до изучения их строения, что двигательный участок соединен с телами клеток, от которых отходят низшие двигательные нейроны. Между двигательным участком, или "центром" двигательных проекций, и участками чувствительных проекций лежат так называемые ассоциационные "центры". Эти участки не получают непосредственно конечных нейронов от органов чувств, и слабое электрическое раздражение не вызывает движений мускулов. Это "немые участки". Им приписывалось слишком многое (как и вообще всей локализации функций). Попытаемся рассматривать их как более или менее неспециализированные мозговые участки, содержащие взаимосвязующие нейроны. Можно уверенно сказать, — как часто и говорилось, — что каждая извилина соединена с каждой другой извилиной той же стороны ассоциационными нейронами и с каждой извилиной противоположной стороны спаячными нейронами (corpus callosum).

**Соединение коры с низшими центрами.** Гистологическое изучение показывает, что в прицентральной извилине (двигательном участке) имеется с каждой стороны большое число гигантских пирамидальных клеток. Эти клетки изображены на рис. 43. Было доказано, что от этих гигантских клеток отходят аксоны, которые без смен проходят по всем уровням спинного мозга. Другие расположенные там клетки отдают аксоны к ядрам, из которых возникают черепные двигательные нервы. Эта обширная система схематично изображена на рис. 44 и может быть прослежена при прохождении через лучистый венец, через полосатое тело и через бугор; она занимает вентральное положение на мозговой ножке и проходит через поперечные волокна моста к продолговатому мозгу, где она образует правую и левую пирамиды на ее центральной поверхности. Эта система называется пирамидным пучком (fasciculus cerebro-spinalis) (рис. 44, 24 и 26). Дальнейшее

прохождение этих волокон будет рассмотрено в следующем параграфе. В дополнение к этой системе нисходящих нейронов, от коры лобной доли отходит прямая система нейронов к красному ядру (*nucleus ruber*) в мозговой ножке (это ядро лежит в покрывке над ножками и строго вентрально по отношению к четверохол-

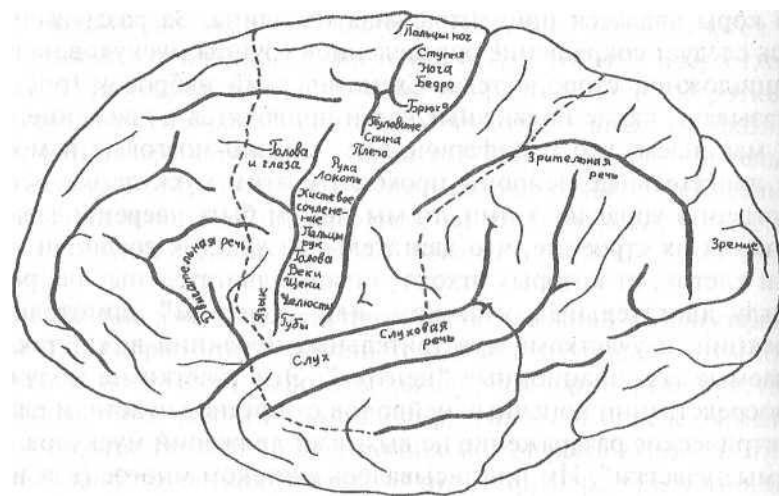


Рис. 42. Мозговое полушарие человека с левой стороны, на котором обозначены функциональные участки коры. Участок, обозначенный "motor speech" (двигательно-разговорный), - извилина Брока. (Starr (Starr) "Нервные заболевания".)

мию) -это путь *cortico rubro* (красное ядро на своем загибе, вероятно, отдает восходящую систему нейронов, оканчивающуюся лобной областью). Мы знаем, кроме того, что аксоны клеток из лобной, теменной и затылочной ассоциационных областей образуют нисходящие пути к клеткам в мозгу — корко-мостовой путь. Многие из нисходящих путей слишком сложны, чтобы их можно было изучить без неврологического материала.

Нисходящие пучки в спинном мозгу. Пирамидный пучок — это один из наиболее важных в спинном мозгу. На дистальном конце продолговатого мозга волокна перекрещиваются (рис. 44, 1). После перекрестка они принимают в спинном мозгу два направления. Часть волокон от одной двигательной сферы коры отходит книзу к переднему канатику той же стороны; это пирамидный путь переднего канатика (*fasciculus cerebro-spinalis anterior*) (рис. 45,16).

Большинство волокон переходит на противоположную сторону и спускается в боковом канатике, образуя пирамидный путь бокового канатика (*fasciculus cerebro-spinalis lateralis*) (рис. 45, 11). Прямой пирамидный пучок скоро оканчивается. Волокна по достижении известного уровня загибаются под прямыми углами, чтобы окончиться вокруг двигательных клеток переднего рога. Боковой, или перекрестный, пирамидный путь можно проследить до каудального конца спинного мозга.

По мере нисхождения пучок становится все тоньше вследствие того, что некоторые волокна загибаются под прямыми углами, чтобы окончиться вокруг двигательных клеток, расположенных на различных уровнях. Таким образом, пирамидные нейроны и периферические двигательные нейроны образуют вместе прямой путь между мускулом.

В спинном мозгу находятся и другие нисходящие пути. Упомянем только самые важные из них. А. -*Tractus rubro-spinalis* (пучок Монакова) (рис. 45, 12). Это пучок, проходящий от среднего мозга (*nucleus ruber*) к спинному мозгу. Его волокна оканчиваются в дорзальной части переднего рога. Это соединенная система мозжечка и бугра. Аксоны клеток в мозжечковой коре проходят к зубчатому ядру в мозжечке: от клеток этого ядра отходят аксоны, оканчивающиеся в красном ядре; от последнего, в свою очередь, берут начало аксоны, образующие красный спинно-мозговой пучок. Он ставит двигательные клетки спинного мозга под воздействие бугра и мозжечка.

*Tractus vestibulo-spinalis* (рис. 45, 15) Этот пучок начинается в воспринимающем ядре вестибулярного нерва, лежащем в продолговатом мозгу, ядре Дейтерса. Указывалось, что это ядро получает импульсы как от мозжечка, так и от полукружных каналов. Аксоны, этого пучка также оканчиваются вокруг клеток пе-

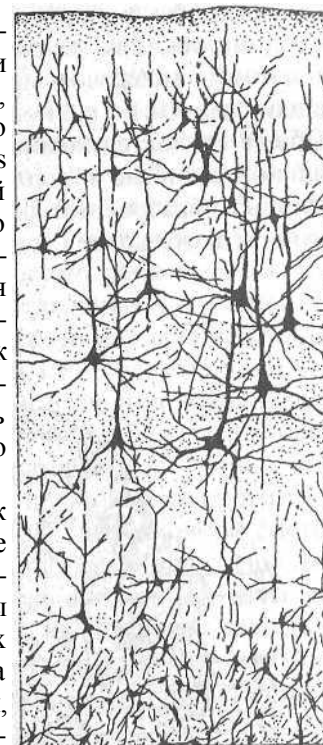


Рис. 43. Нервные клетки мозговой коры после импрегнации серебром. X 70. Препарат проф. Ли (Lee).

реднего рога. Мы видим, таким образом, что имеются достаточные соединения, как подходящие, так и нисходящие, посредством которых мозжечок может служить для мускулов органом устанавливающим их равновесие и тонус.

Общее предостережение. Из этого краткого очерка цереброспинальной системы мы должны бы узнать, что каждое из чувствительных образований, рассмотренных в последней главе, при стимуляции возбуждает сегментальный рефлекс, рефлекс, вклю-

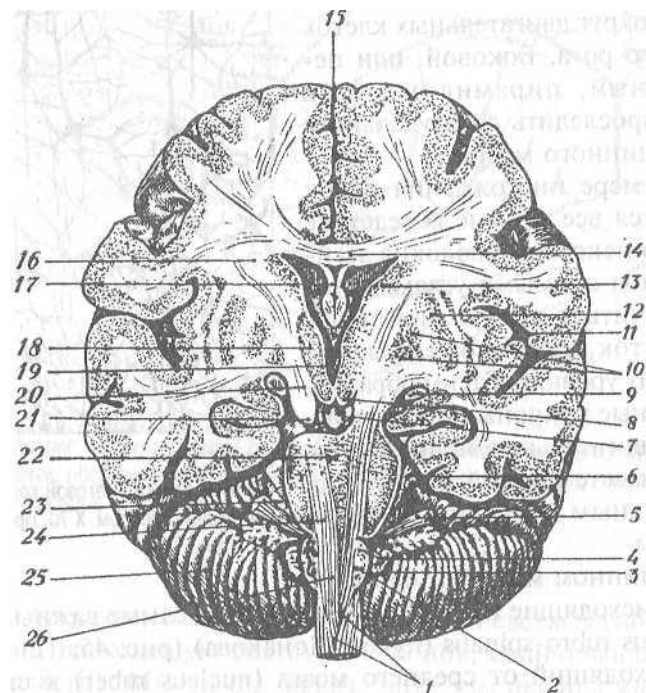


Рис. 44.

Фронтальное сечение через мозговые полушария и ствол: 1 - перекрест пирамид (decussatio pyramidum); 2 -nucleus olivaris inferior; 3 - г. vagus; 4 - n. glossopharyngeus; 5 - n. n. facialis et acusticus; 6 - n. trigeminus; 7 - n. oculo-motorius; 8 - corpus mammillare; 9 - зрительный тракт (tractus opticus); 10 - globus pallidus (часть чечевицеобразного ядра); 11 - insula; 12 - putamen (часть чечевицеобразного ядра); 13 - голова хвостатого ядра (caput nuclei caudati); 14 - corpus callosum; 15 - продольная борозда (fissura longitudinalis cerebri); 16 - лучистый венец; 17 - septum pellucidum; 18 - бугор; 19 - третий желудочек (ventriculus tertius); 20 - внутренняя капсула (capsula interna); 21 - мозговая ножка (pedunculus cerebri); 22 - поверхностные волокна моста; 23 - средняя мозговая ножка (brachium pontis); 24 - пирамидный пучок, проходящий через мост (fasciculi longitudinales pontis); 25 - мозжечок; 26 - пирамидный путь в продолговатом мозгу (pyramis medullae oblongatae). (Видоизменено из Толдта).

чающий соседние сегменты, или рефлекс, практически включающий всю центральную нервную систему целиком. Все это сложное устройство нужно для того, чтобы служить нервной базой для сложных типов рефлексов, инстинктивных и привычных действий, производимых человеком. Когда мы будем изучать двигательную сторону организма, мы увидим, что для длительных объединенных действий таких, какие включены в систему "глаз-рука" или "ухо-рука", или тех, которые участвуют в ходьбе или плавании, требуется, чтобы периферические двигательные нейроны находились под влиянием многих отдельных частей центральной нервной системы. Хотя мы и подчеркиваем всю важность центральной нервной системы, мы, тем не менее, не желали бы создавать из нее фетиш. На основании изучения локализации функций и нарушений, происходящих при повреждении, причиненном центрам чувствительных проекций в коре, в неврологических кругах сложилось нечто вроде научной френологии<sup>20</sup>. Самый важный факт, относящийся к центральной нервной системе, это тот, что она образует систему соединений между органами чувств и железами и мускулами. Если прервать путь в любом месте, то организм уже не действует как одно целое; какая-нибудь фаза из шаблона поведения выпадает. Не следует переоценивать значение нервной системы. Вся двигательная и железистая системы в каж-

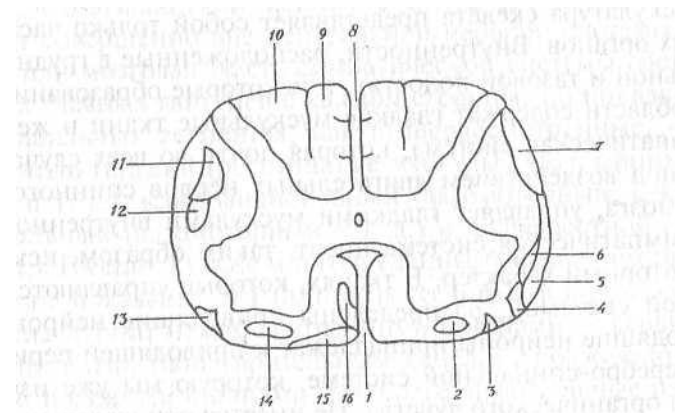


Рис. 45.

Схема поперечного разреза спинного мозга в средней части шейной области, иллюстрирующая строение волокнистых пучков: 16 - tractus corticospinalis ventralis, пирамидный пучок переднего канатика (fasciculus cerebro-spinalis anterior); 11 - tractus cortico-spinalis lateralis, перекрестный пирамидный пучок бокового канатика (fasciculus cerebro-spinalis lateralis); 15 - tractus vestibulo-spinalis; 14 - tractus tecto-spinalis; 13 - tractus olive-spinalis; 12 - tractus rubro-spinalis. (Пучки рассмотрены в тексте.)

14 Зак. № 174



дой их части производят реакцию. Внезапный наклон или поворот головы или сильный шум изменяют, вероятно, тонус каждого мускула тела, гладкого и поперечно-полосатого, и вызывают массовую деятельность желез. Но действие не может произойти без участия костей. Действие связано далее с усиленным притоком питания, повышенными требованиями, предъявляемыми сердцу, и удалением отработанных продуктов. Простая глазо-ручная координация, поднятие булавки с пола, приводит в действие хорошо урегулированную и завершённую реакцию организма как целого. Такая хорошо урегулированная реакция не может произойти без участия центральной нервной системы, но с одинаковым основанием можно сказать, что она не в состоянии обойтись и без участия сердца, без костей и без желез и мускулов.

### СИМПАТИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Введение. До сих пор мы в нашем обсуждении нервной системы оставляли без внимания симпатическую систему, но говорили о периферических двигательных нейронах. Симпатическую систему следует рассматривать как распространённую периферическую двигательную систему. Периферические двигательные нервы, принадлежащие головному и спинному мозгу, распределены по поперечно-полосатым мускулам тела. Но поперечно-полосатая мускулатура скелета представляет собой только часть действующих органов. Внутренности, расположенные в грудной, абдоминальной и тазовой полостях, и некоторые образования в головной области содержат гладкие мускульные ткани и железы.

Симпатическая система, которая почти во всех случаях находится под воздействием двигательных нервов спинного и головного мозга, управляет гладкими мускулами внутренностей и желез. Симпатическая система носит, таким образом, исключительно моторный характер. В тканях, которые управляются симпатической системой, распределены приводящие нейроны, но эти приводящие нейроны принадлежат к приводящей периферической церебро-спинальной системе, которую мы уже изучили, к органам органического чувства. Не имеется основательных указаний, которые доказывали бы, что симпатическая система обладает своими собственными приводящими путями. Может быть с точки зрения эволюции и правильно, что церебро-спинальная система является придатком симпатической, но развитие первой достигло такой степени, что теперь она является "хвостом, который виляет собакой". За последние годы наблюдается стремление использовать симпатическую систему за счёт церебро-спиналь-

ной. Это производилось, главным образом, для того, чтобы дать нейро-физиологическое обоснование известным психоаналитическим принципам. Если считаться с чрезвычайным развитием навыков, связанных с речью, и с обширной системой объединений, относящихся к рефлекторным дугам, управляющим поперечно-полосатой мускулатурой тела, как целого, то нельзя принимать всерьёз такую точку зрения, даже будучи подготовленным к тому, чтобы приписывать симпатической системе все возрастающее значение. Важна эмоциональная деятельность; голод, жажда, испускание мочи, испражнение — тоже важные факторы, как это мы пытались доказать, — особенно в случае нарушения этих механизмов. Но, в конце концов, все симпатические механизмы, которые лежат в основе этих функций, являются только частью тела как целого. Слишком выделять их, это значит пренебрегать фактами в интересах теории.

**Ганглии симпатической или автономной системы.** На рис. 27 видны (чёрным, только на правой стороне); 1) цепь симпатических ганглиев, проходящая параллельно спинному мозгу с каждой стороны. Ганглии появляются на этих стволах с почти правильными интервалами. Каждый ствол простирается от второго шейного позвонка до первого хвостового. Оба ствола у хвоста соединяются в один ганглий (*ganglion coccygeum impar*). Надо понимать, что эти ганглии, как и все другие симпатические ганглии, лежат совершенно вне центральной нервной системы. 2) Черепная, или мозговая, часть симпатической системы состоит из четырёх главных ганглиев с каждой стороны, но появляющихся не в правильных сегментах, как вышерассмотренные, — это реснитчатый ганглий (реснитчатые мускулы глаза, сфинктер радужный и т. д.), клиновиднонебный (вазомоторный, секреторный), зрительный (вазомоторный и т. д.) и подчелюстной (железы рта и т. д.). Имеются также многочисленные мелкие ганглии. Эти ганглии не показаны. 3) Ганглии, рассеянные в полостях груди, абдомена и таза, между внутренними органами — сердцем, легкими, печенью, пищеварительным каналом, поджелудочной железой и половыми органами. Наиболее значительные из этих ганглиев находятся в связи с сердечным сплетением, солнечным сплетением и поджелудочным сплетением (абдоминальным и тазовым). Ни один из них не изображен на наших рисунках.

Строение симпатических ганглиев. Ганглии состоят из серого вещества, тел клеток, дающих начало аксонам, и из окончаний аксонов, идущих от других нейронов. Аксоны симпатических клеток редко покрыты миелином на всем своем протяжении, а только иногда на коротком расстоянии по выходе из клетки. Боль-



шинство аксонов покрыто шванновой оболочкой. Дендриты многочисленны и по строению схожи с теми, которые мы изучали в центральной нервной системе.

**Распределение симпатических нейронов.** Аксоны симпатических нейронов после более или менее длинного пробега оканчиваются, наконец, в железистой ткани, в сердечном мускуле, в кровеносных сосудах и в гладкой мускульной ткани тела, где бы она ни находилась. Действие этой системы проявляется в поднятии волос, в расширении и сокращении зрачка, выделении слюны, задержке или ускорении сердцебиения, покраснении, образовании гусиной кожи, перистальтике, испражнении, выделении мочи, набухании в половых органах и т. д. Симпатические нейроны являются, таким образом, двигательными и управляют так называемыми вегетативными функциями.

**Как центральная нервная система управляет симпатической системой.** Соединение центральной нервной системы с симпатическими ганглиями изображено на рис. 46. Здесь видно, что от тел клеток в сером веществе спинного мозга (бокового столба), и то же самое верно и для головного мозга, через двигательные корешки отходят аксоны, которые оканчиваются в ближнем или отдаленном симпатическом ганглии. Соединения при посредстве синапсов подобны имеющимся в центральной нервной системе. Аксон расщепляется в концевую кисть и оканчивается вокруг дендритов симпатических нейронов. Нейрон (рис. 46, 8), идущий от спинного или головного мозга к симпатическим ганглиям и оканчивающийся там, называется предганглиевым нейроном (аксон также называется предганглиевым аксоном, или волокном). Этот предганглиевый нейрон покрыт миелином и во всех отношениях подобен двигательным нейронам, за исключением, может быть, только своего размера, — обычно он несколько меньше. Симпатический нейрон (рис. 46, 5), идущий от ганглиевой клетки, чтобы оканчиться в железе или гладком мускуле, называется обычно послеганглиевым нейроном. Итак, мы видим, что вся симпатическая нервная система находится под управлением центральной нервной системы при посредстве предганглиевых нейронов. Белый *ramus communicans* состоит из предганглиевых аксонов: на пути их ко входу в симпатический ганглий. Имеется также серый *ramus communicans*, состоящий преимущественно из аксонов симпатических нейронов, которые должны исходить из висцеральной полости, чтобы пройти к потовым железам кожи, мускулам волос и кровеносных сосудов.

Эти послеганглиевые волокна соединяются со спинно-мозговыми нервами и имеют общее с ними направление.

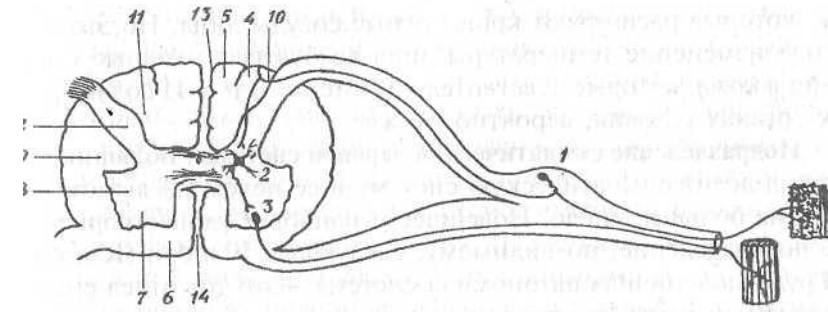


Рис. 46.

Схематическое поперечное сечение спинного мозга, показывающее, как церебро-спинальная система управляет симпатической. Кроме того, схема показывает рефлекторную дугу от кожи к поперечно-полосатому мускулу. 6 - спинно-мозговой приводящий нейрон с периферическим окончанием и чувствительными образованиями 1 и 2, с центральным окончанием в спинном мозгу; одна коллатераль этого нейрона оканчивается вокруг центральной метки, обозначенной 7, аксон которой, в свою очередь, оканчивается вокруг двигательного нейрона 9, аксон которого оканчивается в поперечно-полосатом мускуле 3; тело клетки нейрона 8 лежит в боковом роге серого вещества; аксон, однако, оканчивается в симпатическом ганглии, на рисунке вокруг 5, симпатического нейрона; симпатический нейрон оканчивается в гладкой мускульной клетке 4.

**Приводящие или обратные соединения симпатической системы.** Несмотря на труды Догеля, Губера и других, более новые исследования показывают, что симпатическая система не имеет своей собственной приводящей системы. Периферическая приводящая система головного или спинного мозга (спинно-мозговые и черепные ганглии) доставляют чувствительную иннервацию для тканей, управляемых симпатической системой. Периферический отросток от спинно-мозговой или мозговой ганглиевой клетки вместо того, чтобы проходить к коже или кинестетическим образованиям, отклоняется от своего пути, чтобы войти в белый *ramus*, и проходит вдоль него с предганглиевым волокном. Но вместо того, чтобы оканчиться в симпатическом ганглии, где оканчивается предганглиевое волокно, он проходит через ганглий или вдоль него, не вступая с ним в функциональную связь, и оканчивается в двигательной или железистой ткани, т. е. под управлением послеганглиевого или симпатического волокна. Это — обычное взаимоотношение, которое, быть может, лучше всего выясняется иллюстрацией. Возлюбленная юноши внезапно входит в комнату. Его лицо вспыхивает. Вот очертания нервной ситуации: зрительный импульс проходит назад через зрительный тракт и, достигнув до центральной системы, вызывает импульс в предганглиевых нейронах. Эти нейроны переносят импульс к симпатическим нейро-

нам, которые расширяют кровеносные сосуды лица. Но это внезапное изменение температуры лица возбуждает нервные окончания в коже, которые чувствительны к теплу и т. д. И во внутренних органах условия, вероятно, те же.

Подразделение симпатической нервной системы. Большинство авторов делит симпатическую систему в ее целом на два отдела, часто на большее число. Новейшее и наиболее удовлетворительное подразделение, по-видимому, следующее [Рэнсон (Ranson)]: 1) Грудно-поясничная автономная система — это тот отдел симпатической системы, где предганглиевые волокна исходят из спинного мозга через грудные и верхние поясничные нервы. 2) Черепно-тазовая автономная система — это тот отдел симпатической системы, где предганглиевые волокна исходят из цереброспинальной оси (головного и спинного мозга) через III, VII, IX, X, XI черепные нервы и II, III и IV тазовые нервы. Большинство образований, иннервируемых автономной системой, получают двойную иннервацию, частью от 1-го вышеуказанного отдела и частью от 2-го отдела. В этих случаях обе серии имеют противоположные функции; например: автономная система 1 расширяет зрачок, в то время как автономная система 2 сокращает его; или автономная 1 усиливает секрецию подчелюстной железы, автономная же 2 уменьшает ее. Наконец, автономная 1 ускоряет сердцебиение, автономная 2 тормозит его.

Заключительные положения. Хотя материал, предложенный в этой главе, быть может, и кажется подробным, однако мы изобразили здесь только элементарную проводящую систему, соединяющую органы чувств с центральной нервной системой и последнюю с мускулами и железами. Мы оставили без рассмотрения все специальные функции мозговой коры, бугра, хвостатого ядра, чечевицеобразного ядра, мозжечка и серых клеточных масс в стволе мозга. Если изучающий проследил то, что было предложено, то он, тем самым, расширил свои знания о том, что такое кинестетические двигательные реакции, зрительно-двигательные реакции, что понимается под завершением или связыванием длинных и коротких рефлекторных дуг, благодаря которому достигается тройное, управляемое и длительное действие мускулов. Это знание является основным, когда спрашивают о факторах, лежащих в основе поведения человека.

Симпатическая система не должна бы нас смущать. Каждый орган чувств представляет собой начало дуги, оканчивающейся в мускуле. Орган общего чувства не составляет исключения. Приводящая часть этой системы во всех отношениях подобна кинестетической или кожной, но в двигательной части она пользуется

как предганглиевыми нейронами, так и послеганглиевыми (симпатическими) нейронами для установления связи с эффекторами. Другими словами, предганглиевые нейроны, принадлежащие к центральной системе, должны быть "удлинены" или "дополнены", чтобы прийти в соприкосновение и стимулировать двигательные органы, принадлежащие к органам вегетативной жизни. Это, конечно, весьма простая схема, имеющая целью выяснить анатомические взаимоотношения. Является ли нервная деятельность в нейронах, принадлежащих к симпатической системе, во всех отношениях подобной нервной деятельности в других местах, — это вопрос, изучение которого выходит за пределы настоящего изложения.

# ГЛАВА ПЯТАЯ

## РЕАГИРУЮЩИЕ ОРГАНЫ: МУСКУЛЫ И ЖЕЛЕЗЫ

**Введение.** Для того чтобы завершить наш очерк механизма, участвующего в реакциях человека, нам остается изучить эффекторы. До сих пор мы изучали рецептор, или органы чувств, и их стимул и систему проводников, связывающих рецепторы с эффекторами, или выполняющими органами. Двигательные нейроны спинного и головного мозга оканчиваются в мускулах скелета непосредственно или косвенно (через посредство симпатического постганглиевого нейрона) в гладких мускулах тела и железах. Наш очерк был бы неполон, если бы мы не получили более или менее полного представления о действии скелетной мускулатуры, гладких мышц и желез. В последующем очерке нами опущены многие детали и дана сводка только важнейших моментов для деятельности указанных образований, а также и тех, которые имеют ближайшее отношение к психологии. Мы можем изучить систему эффекторов в трех отделах: I — поперечно-полосатые мускулы; II — гладкие мускулы; III — железы.

### ПОПЕРЕЧНО-ПОЛОСАТЫЕ МУСКУЛЫ

**Строение поперечно-полосатых мускулов.** Скелетные, или поперечно-полосатые, мускулы образуют главную массу тела как целого. Каждый мускул органически представляет собой в большей или меньшей степени единое целое, которое может иметь различный вид или размер. Морфологической единицей мускула является, однако, мускульное волокно или мускульная клетка. Каждый мускул состоит из большого числа нитевидных клеток, которые обычно расположены параллельно длинной оси мускула. На одном или обоих концах мускул утончается и образует соединение с сухожилием. Сухожилие, в свою очередь, прикреплено к кости. Волокна мускулов собраны в большие или меньшие пучки; каждый пучок связан соединительной тканью. Мускул, в целом, покрыт оболочкой (perimysium).

Отдельные мускульные волокна могут быть различного диаметра и длины. Они редко бывают длиннее 36 мм, а диаметр их колеблется от 0,1 до 0,01 мм. Волокна имеют цилиндрическую форму. Каждое волокно заключено в тонкую однородную упругую оболочку, называемую сарколеммой. Вещество внутри волокна исчерчено полосами. Предполагают, что оно полувязкой консистенции. Это вещество есть мускульная плазма. Мускульная плазма состоит из волокон, проходящих по всей длине через промежуточную саркоплазму. Волокна кажутся состоящими из последовательных темных и светлых дисков.

**Нервные окончания в мускулах.** Периферические, двигательные и чувствительные нейроны оканчиваются в мускулах. Мы уже говорили о чувствительных окончаниях в мускулах. Аксоны двигательных нервов, дойдя до мускула, теряют свою оболочку в виде мякоти и разбиваются на многочисленные тонкие волокна. Эти волокна расходятся в виде пластинки (двигательные концевые пластинки) и подходят к каждому мускульному волокну. Рис. 47 показывает окончание аксонов двигательных нейронов в волокнах поперечно-полосатого мускула.

Кроме двигательных и чувствительных нервов, идущих от центральной нервной системы, мускулы получают еще симпатические волокна, т. е. аксоны постганглиевых нейронов оканчиваются в мускуле. Однако функция симпатических нейронов заключается, по-видимому, в регулировании снабжения мускулов кровью \*).

**Отношение мускулов к костям, сухожилиям и т. д.** Кости туловища, числом около 200, при реакции являются массивными органами. Мускулы — активные органы. Кости представляют собой более или менее твердые образования, хорошо приспособленные к своим функциям, сочетающие максимум крепости с наименьшим весом. Все длинные кости полые и наполнены веществом, богатым жиром. Кости соединены неподвижно, как кости черепа, или же таким образом, чтобы возможно было движение одной по отношению к другой. Кости, соединенные хрящом, полуподвижны, например кости таза, ребра и позвонки. Кости, соединенные сочленовными сумками, полуподвижны, подвижны или весьма подвижны, как, например, локоть, колено, плечо и бедро. В истинных сочленениях концы костей покрыты большим хрящом, к которому прикреплена фиброзная сочленовная сум-

\*) Ганг (Hant) утверждает, что симпатические волокна проходят также и к мускульной плазме. Кемпф (Kempf) Уайт (White) приняли это крайне проблематичное заключение и весьма преувеличили значение симпатической системы.

ка, соединяющая обе кости. Снаружи сумка покрыта плотной защитной связкой. В каждой капсуле имеются эпителиальные клетки, выделяющие прозрачную вязкую массу, смазывающую поверхности сочленений — синовию. Большинство скелетных мышц имеют сухожилия на каждом конце. Сухожилия оканчиваются в двух смежных костях. Большинство мышц таким образом проходит над одним сочленением. Там, где это условие соблюдено, мы имеем рычаг. Скелет построен из большого числа таких рычагов. Когда движущийся орган должен иметь скорость, но встречает только слабое сопротивление, то сила прилагается к длинному плечу. Примером первого случая служит движение предплечья; второго случая — поднятия тела на носках. Для всех более тонких движений подвижных частей тела имеются как мышцы-сгибатели, так и мышцы-разгибатели. Это — антагонисты. Один, например, сгибает руку в локте, а другой выпрямляет, вытягивает ее. Так как оба мускула упруги и всегда напряжены, то подвижный орган всегда тонко уравновешен.

Слабый импульс сгибателю плавно поднимает руку, а слабый импульс разгибателю также плавно вытягивает ее. Было доказано, что всегда, когда двигательный импульс идет к сгибате-

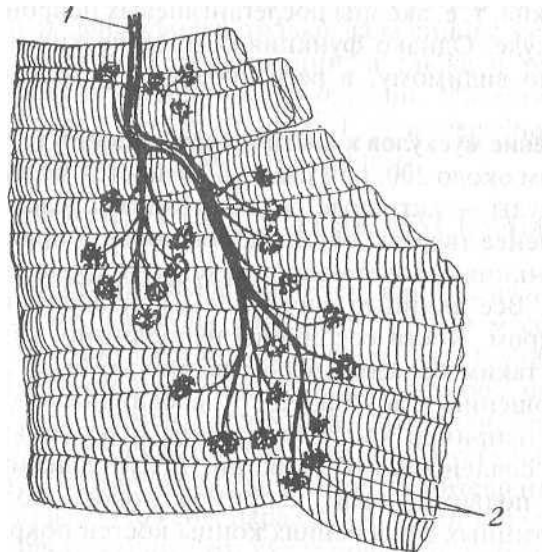


Рис. 47.  
Окончание двигательных нервов в поперечно-полосатом мускуле. Аксоны пронизывают перемизимум, теряют свою мятотную оболочку и, подходя к отдельному мускульному волокну, образуют концевую пластинку. 1 - нерв; 2 - концевая пластинка. (Пирсоль (Piersol) "Анатомия").

лю, вызывая его сокращение, то вместе с ним проходит также и нервный импульс к разгибателю, заставляя последний удлиниться или ослабнуть. Точно также, когда сокращается разгибатель, расслабляется сгибатель. Таким образом, мускулы вокруг сочленения расположены в антагонистические группы, одна из которых расслабляется тогда, когда другие сокращаются.

**Природа мускульной деятельности.** При нормальной реакции мускул сокращается (укорачивается) вследствие нервного импульса, проходящего к нему по его собственному двигательному нерву. Однако мускул обладает собственной раздражимостью; это видно из того обстоятельства, что мускул можно заставить сокращаться даже после перерезки иннервации при помощи стимула, приложенного к нему непосредственно. Это достигается ударом, внезапным изменением температуры, химическими и электрическими раздражителями. Электрические раздражители наиболее удобны для применения \*).

**Простое сокращение.** Сокращение мускула на отдельное раздражение происходит в три фазы, представленные схематически на рис 48. Мускул, раздражаемый электрическим током в А, начинает сокращаться в В, достигает максимального сокращения в С, начинает расслабляться сначала быстро, потом все медленнее и получает нормальное расслабление в D.

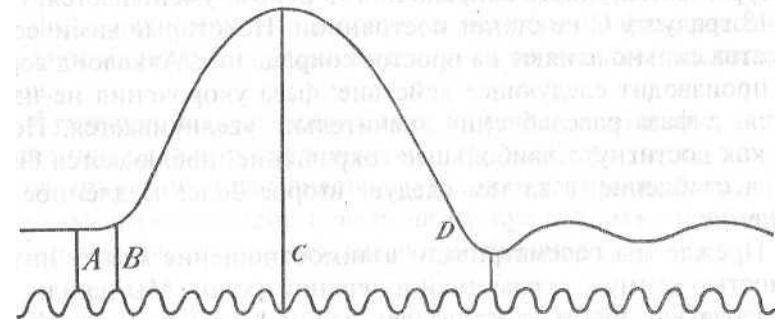


Рис. 48.  
Схематический рисунок сокращения *gastrocnemius* лягушки. Время нанесено звучащим камертоном в 100 колебаний в секунду. АВ - скрытый период; ВС - фаза сокращения; CD - фаза расслабления.

\*) Под раздражимостью ткани разумеют, что ткань может обнаружить свой особый род деятельности, когда бы и как бы ее ни стимулировали; например, мускульные клетки сокращаются независимо от способа раздражения, тогда как железистые клетки при раздражении выделяют секрет.

Время указано под кривой. Промежуток от А до Д (1) — это скрытый период раздражения. Несмотря на раздражение движения все же не наблюдается. Продолжительность скрытого периода очень коротка, может быть не более 0,005 сек. Она значительно различается для различных мускулов. Условия, в которых находится мускул, тоже изменяют его; так действуют температура, усталость и груз, который мускул должен поднимать.

Промежуток В—С (2) — это фаза сокращения. Мускул сокращается сначала медленно, затем быстро, затем более медленно. Этот промежуток продолжается около 0,04 сек.

Промежуток С—Д (3) — это фаза растяжения, или расслабления. Расслабление происходит сначала быстро, а затем замедляется. Этот промежуток продолжается около 0,05 сек. Большое количество факторов изменяет время двух последних фаз. Температура влияет и на фазу сокращения и на расслабление. При 0 градусов С мускул теряет свою раздражимость; около 9 градусов С фаза сокращения высока. Отсюда она несколько падает, затем при 18 градусах С вновь начинает возрастать, достигая максимума при 30 градусах С. Затем сокращения исчезают, и при 37 градусах С или выше наступает тепловое окоменение. Ни в коем случае мускул (или другая протоплазматическая ткань) не переносит температуры выше 45 градусов С. Продолжительность сокращения увеличивается при низких температурах. С повышением температуры длительность сокращения, в целом, уменьшается, пока при 18 градусах С не станет постоянной. Некоторые химические вещества сильно влияют на простое сокращение. Алкалоид вератрин производит следующее действие: фаза укорочения не изменяется, а фаза расслабления значительно увеличивается. После того как достигнуто наибольшее сокращение, наблюдается быстрое расслабление, а за тем следует второе более медленное сокращение.

Прежде мы рассматривали взаимоотношение между интенсивностью стимула и реакцией в нервной ткани. Мы нашли, что для нерва как будто действителен закон "все или ничего"; мы коснулись также того факта, что этот закон действителен также и для мускула. При сокращении отдельного мускульного волокна всегда наблюдается максимальное сокращение; усиление раздражения лишь приводит в действие большее число волокон. При раздражении всех волокон реакция мускула максимальна. Градация мускульной деятельности производится, следовательно, числом работающих волокон, а не интенсивностью раздражения.

**Действие повторного сокращения.** Если мы будем стимулировать мускул не отдельным индукционным ударом, а повторным

равной интенсивности и через равные промежутки времени, то найдем, что нервное сокращение (фаза укорочения) будет наивысшим, затем следует уменьшение при четырех, приблизительно, сокращениях. Раздражимость мускула несколько уменьшается; затем раздражимость увеличивается, и укорочение вновь возрастает в течение некоторого времени. Эффект деятельности, таким образом, благотворен для мускула. После некоторого времени повторной стимуляции мускул вновь начинает терять свою раздражимость. Высота сокращения становится все меньшей и меньшей. Наконец, мускул перестает укорачиваться. Это состояние известно как "утомление".

**Тетаническое сокращение.** Большинство мускульных реакций, вызываемых действием двигательных нейронов, не похоже на простое сокращение, которое мы только что рассмотрели. Импульсы протекают так быстро, что мускулы не успевают реагировать на каждый в отдельности. Не остается времени для расслабления. В таких случаях мускул сокращается и длительно остается на этой фазе все время, пока продолжается раздражение. Это называется сложным сокращением, или тетанусом. Оно может быть получено в лаборатории, если быстро пропускать через мускул отдельные электрические удары. Число раздражений в секунду, потребное для получения тетануса, различно для каждого мускула и для разных видов животных, от которых берутся мускулы. Для мускулов млекопитающих необходимо от двадцати до тридцати. Конечно, все вышеупомянутые условия, замедляющие фазу расслабления, способствуют появлению тетануса при меньшей частоте стимулов.

**Суммация раздражения.** Самое интересное явление, наблюдаемое при сложном сокращении, или тетанусе, это суммирование раздражений. Если подобрать условия таким образом, чтобы второе раздражение действовало на мускул в момент наибольшего сокращения, то он укоротится еще сильнее.

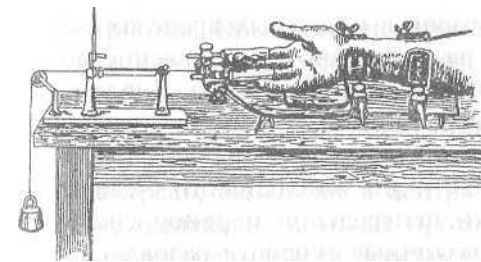


Рис. 49.

Эргограф Моссо: с - каретка, движущаяся взад и вперед на рельсах при помощи шнура d, проходящего от каретки до держателя, прикрепленного к двум последним суставам среднего пальца (соседние пальцы удерживаются скобами); р - пишущее острие каретки с, которое отмечает ее движения на закопченном барабане; w - груз, который должен быть поднят. (Гоуэлл "Учебник физиологии".)

Если в этот момент послать не два, а три раздражения, то получится еще большее укорочение, и таким путем в тетанизованном мускуле можно добиться укорочения, превышающего вдвое или втрое укорочение при простом сокращении.

Мышечное сокращение в привычных реакциях. Имеется ли в привычной деятельности — например боксе, плавании, стучании — сложное сокращение, тетанус, или простое сокращение? Большинство движений подобного рода продолжается так долго, что они должны носить характер тетануса.

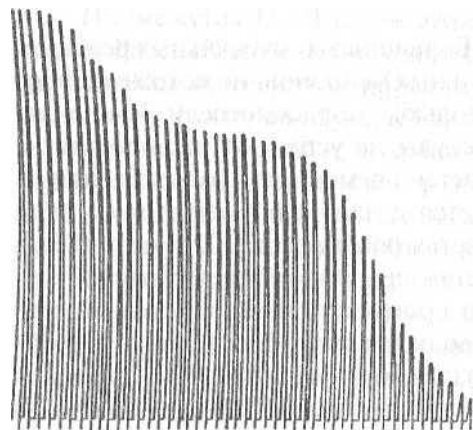


Рис. 50.  
Нормальная кривая утомления сгибателя среднего пальца правой руки. Вес 3 кг, сокращение с промежутками в 2 сек. (Гоуэлл - "Учебник физиологии".)

Недавно было доказано, что даже самые быстрые трели, которые можно исполнить на музыкальном инструменте, принадлежит к тому же типу. Как получает мускул достаточное число импульсов для того, чтобы произвести тетанус? Исследования показывают, что каждый двигательный нерв имеет свой собственный ритм разряда. Когда мускул находится в тетаническом сокращении, то отдельные импульсы не изменяют заметным образом его форму, но при таких условиях мускул (1) издаст музыкальную ноту, число колебаний которой в известных пределах соответствует числу получаемых им раздражений. То же явление можно установить при помощи струнного гальванометра. Число раздражений, притекающих к поперечно-полосатому мускулу, при привычном сокращении колеблется для различных мускулов — от 47 для сгибателя руки, до 100 --- для жевательного (челюсть). Различные двигательные клетки центральной нервной системы имеют, таким образом, очень различные скорости разряда. Если частота импульсов, притекающих к мускулу, больше, чем выше-

указанная, то мускул не может оставаться на той же ступени. Он, однако, сохраняет присущий ему ритм.

**Мышечная работа.** На рис. 49 показан эргограф, инструмент, при помощи которого мы можем графически изучать кривую работы известных мышечных органов. Рис. 50 показывает кривую работы сгибателя среднего пальца правой руки, поднимающего груз в 3 кг с промежутками в 2 сек. Эта кривая линия обычно называется кривой утомления. Отмечаем, что высота, на которую поднимается груз, вначале велика, затем она некоторое время уменьшается быстро, потом много медленнее, а после этого очень быстро, пока не наступит утомление. Если теперь уменьшить груз, то мускул опять, может производить работу. Эргограф не дает, следовательно, средства для определения полного количества работы, на которую способен мускул. Некоторые интересные факты были установлены с эргографом: 1) если после каждого сокращения предоставляется достаточный период отдыха, то утомление не наступает; 2) после полного утомления с данным грузом требуется двухчасовой отдых для того, чтобы мускул вполне восстановился; 3) если после полного утомления продолжают некоторое время бесплодные сокращения, то период покоя должен быть много больше двух часов. Это доказывает вредное действие попыток долго продолжать мышечную деятельность в условиях утомления; 4) потеря сна, голод и малокровие мускулов понижают сумму работы, которую они могут дать; 5) усиленное кровообращение, вызванное массажем, лучшая пища и растворы сахара повышают работу мускулов; 6) полный итог выполненной работы больше для малых грузов, чем для больших; 7) утомление одной серии мускулов, например, ноги, понижает количество работы, которое может быть получено от другого мускула, вследствие циркуляции в крови продуктов утомления.

**Мышечный тонус.** Мы несколько раз говорили о мышечном тонусе. Этот вопрос мало выяснен в физиологии. Что мускул в нормальном состоянии никогда не ослаблен полностью, ясно из того обстоятельства, что если мускул разрезать, то оба конца его раздвигаются. Обыкновенно предполагают, что тонус как сгибателей, так и разгибателей зависит от рефлексов, идущих из центральной нервной системы (без участия симпатических нейронов). Предполагают, что когда мускул ослаблен до известной степени, то приводящие окончания в нем стимулируются. Эти, в свою очередь, вызывают в центральной нервной системе двигательные импульсы, которые проходят непосредственно к двигательным концевым пластинкам и распределяются между всеми двигательными волокнами. В последнее время некоторые авторы

высказали предположение, что симпатическая система участвует в тонусе: что ответный импульс на приводящий поток от мускулов исходит из спинного мозга через предгаглисовые волокна, идет затем к послеганглиевым (симпатическим) и к мускулу. Считают, что если перерезать белый *gatus*, то мускульный тонус разрушается. Вопрос все же еще требует исследования.

Продукты утомления. Когда индивидуум упражняется, мускулы его выделяют  $\text{CO}_2$ . Углекислота поглощается кровяным потоком, переносится в легкие и выходит вместе с выдыхаемым воздухом. В рабочий день выдыхается вдвое больше  $\text{CO}_2$ , чем в день отдыха. Дальнейшие продукты, являющиеся результатом деятельности, это молочная кислота (вероятно, получающаяся из сахара, который, в свою очередь, образуется из гликогена) и, возможно, фосфорнокислый калий. Если приготовить экстракт из мускулов утомленного животного и дать его животному, находящемуся в покое, то последнее обнаружит признаки утомления.

Действия рефлекторных дуг: "конечный общий путь". Ранее мы уже касались рефлекторных действий. Теперь, когда мы изучили все элементы, образующие рефлекторную дугу, было бы полезно рассмотреть несколько подробнее некоторые из явлений, сопровождающих действие рефлекторных дуг. Из нашего очерка образований, относящихся к органам чувств, выясняется, что существует много больше точек, в которых могут быть вызваны приводящие импульсы, чем отдельных двигательных выходов. Действительно, подсчет аксонов показывает, что на один отводящий нейрон (церебро-спинальная ось в целом) приходится около пяти приводящих нейронов. Мы должны, следовательно, рассматривать каждый двигательный нейрон как возможный выход для импульсов, возбужденных во многих различных чувствительных точках поверхности тела. Это единственный выход, общий конечный путь для импульсов, находящихся на пути к мускулу, в котором оканчивается данный двигательный нейрон. Из этого взаимоотношения вытекают известные следствия. Два чувствительных импульса, возникшие в точках *a* и *b* на чувствительной поверхности, могут пройти общим путем к данному мускулу, но импульс, возникший в *a*, действуя отдельно, мог бы вызвать один тип двигательной реакции, скажем, сокращение сгибателей, в то время как возникший в *b*, действуя отдельно, мог бы возбудить мускул к совершенно другому действию, например, произвести сокращение разгибателей. Очевидно, что сгибание и разгибание ноги не могут происходить одновременно. Обычно дело обстоит так, что появляется либо один, либо другой рефлекс; или если сокращаются и сгибающие и разгибающие мускулы, то

происходит дрожание. Наблюдая поведение других, мы видим, что их отдельные поступки следуют в известном порядке, хотя мы знаем, что обычно один стимул начинает действовать лишь **тогда**, когда другой перестает действовать. Целый ряд стимулов **действует** одновременно, но организм реагирует то на один, то на **другой** в зависимости от того, какая группа стимулов получает перевес. Привести причины, почему то одна, то другая группа стимулов становится более мощной, это значит дать основы всей психологии и физиологии. Хотя мы не в состоянии достаточно хорошо разобраться в этом вопросе, все же нам представляется возможным изучить здесь некоторые тесные взаимоотношения, существующие между различными рефлекторными дугами.

"Союзные" рефлекторные дуги. Некоторые рефлексы сочетаются гармонически, представляя собой взаимно усиливающиеся реакции. Это всего легче может быть показано на рефлексе почесывания у собаки [Шеррингтон (*Sherrington*)]. Если вызвать у собаки рефлекс почесывания раздражением какой-нибудь точки на коже ее плеча и в тот же момент послать раздражение к другой точке, отстоящей от первой на 10 см, то результат оказывается благоприятным для уже развивающегося действия. Если величину каждого из двух раздражений сделать немного ниже предельной, так что рефлекс не может быть вызван раздражением той или другой точки кожи, то можно получить рефлекс, раздражая обе точки одновременно. Чем больше сходства в типах действий, которые вызвали бы эти раздражения, будучи применены каждый в отдельности, тем больше взаимное усиление при одновременном воздействии обоих раздражений. Мы можем рассматривать всю область кожи (или кожную и кинестетическую области), от которой могут быть получены видоизменения того же самого рефлекса, как воспринимающее поле рефлекса. Эти воспринимающие поля имеют большой размер. Для рефлекса почесывания получаются изменения реакции, если дотронуться до любой из различных точек воспринимающего поля. Такие рефлексы называются типичными рефлексами. Таким образом, существует совершенно гармоничное соотношение между всеми отдельными рефлексами, обнимаемыми данным типом.

Рефлексы-антагонисты. Многие рефлексы, которые могут быть вызваны одним и тем же путем, являются, следовательно, союзными. Но многие дуги в своих действиях являются антагонистами. Если на время развития рефлекса почесывания левой ногой, вызванного раздражением точки на коже левого плеча, раздражать правую ногу, то движения почесывания останавливаются. В зависимости от времени появления раздражения прикосновение к

правой ноге может прервать рефлекс почесывания, сразу прекратить или отсрочить его развитие. Раздражение для правой ноги не должно быть очень сильным, для того чтобы произвести такое действие. Мы имеем здесь пример интерференции между двумя рефлексам. Тем же конечным общим путем, которым пользуется рефлекс почесывания, пользуется и рефлекс, который можно вызвать от правой ноги. Последний рефлекс приводит к разгибанию левого колена. Другими словами, раздражение правой ноги возбуждает разгибатели левого колена и одновременно тормозит сгибатели. Рефлекс почесывания включает ритмическое пользование нейронами сгибателей. Существует, следовательно, очевидный антагонизм при пользовании сгибателями. Рефлекс почесывания вовлекает их в действие четыре раза в секунду, тогда как раздражение от правой ноги стремится задержать их.

**Коленный рефлекс человека.** Совершенно независимо от вопроса о союзных рефlekсах и рефlekсах-антагонистах стоит рассмотреть тот факт, что, по-видимому, любой вид рефлекторного действия, происходящего под импульсом данного стимула, может изменяться и, вероятно, изменяется, вследствие наличия другого стимула, если применение последнего согласовано во времени с первым. Это можно иллюстрировать на коленном рефлексе, который происходит от удара по сухожилию. При измерении величины отклонения ноги мы найдем, что если дунуть в глаз испытуемому или заставить его сжимать рукой динамометр в момент, когда ему наносится удар по сухожилию, то величина отклонения возрастет. Если усиливающее действие (или стимул) предшествует удару по сухожилию на слишком большой промежуток времени, то величина отклонения уменьшается: имеется торможение. Торможение начинает появляться, когда усиливающее действие (например, сжатие рукой динамометра) предшествует удару по сухожилию от 0,22 до 0,6 сек.; максимум тормозящего действия получается от 0,66 до 0,9 сек. При больших промежутках торможение становится менее заметным. От 1,7 до 2,5 сек. усиливающий стимул не производит действия.

**Скрытый период в рефлекторных дугах.** После того как рефлекторная дуга провела импульс, она обнаруживает на короткое время фазу покоя, или нестимулируемую. Стимулы, воздействующие на приводящее нервное окончание, не будут больше раздражать мускул. Это — так называемый скрытый рефлекторный период. Он, по-видимому, никогда не продолжается дольше одной секунды или около того. Иногда он много короче; для коленного рефлекса — 10 сигма; для рефлекса закрывания глазного века — 45 сигма.

Общие соображения. Этим завершается наш обзор управления моторной деятельностью скелетной мускулатуры. Мы несколько вдалились в подробности относительно рефлекторных действий для того, чтобы иметь перед собой некоторые из факторов, которые позднее смогут осветить явления, с которыми мы встретимся в инстинкте и в навыках. В различных частях нашего изложения мы почерпнули некоторое понятие относительно таких физиологических факторов как 1) утомление в теле клетки и, может быть, в аксонах; 2) характер простого и тетанического сокращения в мускулах (скрытый период, фазы укорочения и расслабления, суммация раздражений); 3) характер работы, утомление и продукты утомления в мускулах и, наконец, 4) характер простой, союзной и антагонистической рефлекторной деятельности. Если бы в нашем распоряжении было достаточно места, то мы считали бы полезным рассмотреть сочетание рефлексов, координацию рефлексов и так называемые законы действия рефлексов. Конечное объяснение многих из этих явлений стоит в физиологии чувств до сих пор под вопросом, но, в действительности, большинство их появляется в поведении организмов. Какое бы ни было их конечное объяснение в терминах нервной деятельности. Мы не можем применить в подробностях все данные, которые мы почерпнули из этого изучения. Повседневные поступки человека слишком сложны. Мы видим, как он бежит, чтобы захватить свой поезд, бросает мелочь газетному мальчику, быстро говорит, встречается со своей семьей, играет, красит, строит и приводит в движение механические изобретения. Для понимания наблюдаемых нами поступков нам немало помогают те факторы, которые мы изучили, даже если мы не в состоянии в любой момент ткнуть пальцем в какое-нибудь усиление, или торможение, или действие частично утомленной группы мускулов.

## ПРИРОДА И ФУНКЦИИ ГЛАДКИХ МУСКУЛОВ

Наибольшая часть гладких мускулов находится в связи с пищеварительным каналом и другими внутренними органами. Крупные подразделения пищеварительного канала, это — рот, пищевод, желудок, тонкие и толстые кишки. Гладкая мускульная ткань встречается в нижней части пищевода, в желудке, толстых и тонких кишках. Эти последние образования содержат: внутренний слой эпителиальных клеток, лежащих на волокнистом покрове и тонком слое гладких мускулов; 2) мускульную прослойку, состоящую из двух слоев гладких мускулов, одного кольцево-



го и одного продольного (этот мускульный слой проталкивает содержимое вдоль канала);

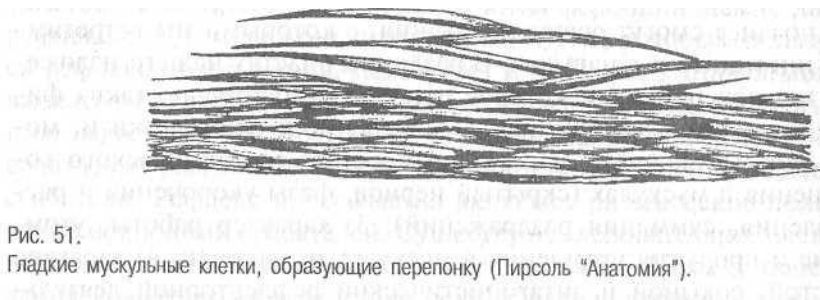


Рис. 51.  
Гладкие мускульные клетки, образующие перепонку (Пирсоль "Анатомия").

3) наружный волокнистый слой (несколько вспомогательных слоев не упоминаются). Гладкие мускулы находятся в венах и артериях всего тела, в бронхах, половых и мочеиспускательных органах и, в некотором количестве, в коже (например, мускулы, прикрепленные к волосам, протокам потовых желез). Строение гладкого мускула заметно отличается от поперечно-полосатого. Он состоит из мелких веретенообразных клеток (рис. 51) с одним ядром. Эти клетки обычно соединяются, чтобы образовать перепонки, как, например, в кишках. Рис. 52 показывает подробности строения ядра.

Иннервация гладкой мускулатуры. Обычно гладкие мускулы находятся под управлением симпатической системы, т. е. послеганглиевых нейронов. Они могут также стимулироваться, как это позднее будет показано, действием секреции эндокринных желез с другими химическими веществами. Они находятся, следовательно, под двумя видами управления: нервным управлением и секреторным управлением. Окончания послеганглиевых нейронов подобны изображенным на рис. 46, но приводящие окончания здесь не строго отделены от симпатических.

Иногда эти окончания очень сложны. Следует обратить внимание на то обстоятельство, что различные отводящие нейроны от спинного и головного мозга (по-видимому) рас-

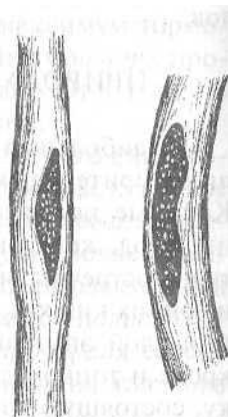


Рис. 52.  
Подробности строения ядра гладкой мускульной клетки. (Пирсоль - "Анатомия".)

пределены во внутренних органах, снабженных гладкими мускулами. Обычно предполагают, что эти предганглиевые нейроны центральной нервной системы никогда не распределяются непосредственно по гладким мускульным волокнам или железам (может быть надпочечная железа составляет исключение). Они оканчиваются в различных сплетениях вокруг тел клеток послеганглиевых нейронов (симпатических ганглиев). Из этих сплетений исходят послеганглиевые нейроны, которые управляют мочевым пузырем, половыми органами и сокращением и расширением кишечника.

Значение деятельности гладкой мускулатуры. Небольшое наблюдение показывает, что растительной жизнью организма управляют гладкие мускулы. Их целость и плавная работа обуславливает все функции организма как целого. Мы уже подчеркивали некоторые из этих факторов выше.

Сокращение гладких мускулов. Говоря вообще, явления сокращения, уже обсуждавшиеся в связи со скелетными мускулами, появляются и здесь. Самым важным различием служит медленность изменений. Скрытый период гладких мускулов непродолжителен, иногда в 100 и до 500 раз длиннее, чем у поперечно-полосатых мускулов. Фазы сокращения и расслабления также удлинены; наблюдаются явления суммации, как и тетанические сокращения. Они — сохраняют любой приданный им тонус на гораздо более долгий период времени, чем поперечно-полосатые мускулы. Мускулы кишечника обнаруживают быстрое повышение тонуса при слабом раздражении, особенно если тонус вызван химическими раздражениями, и поддерживают его в случае сопротивления с небольшим выделением тепла. При подходящих условиях раздражения они обнаруживают ритмическую деятельность. Это видно в сокращениях при голодании, а также в мочеточниках и пузыре.

## ЖЕЛЕЗЫ И ИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Кроме скелетных и гладких мускулов, существует еще одна группа эффекторов, или выполняющих органов: это — железы. Эти органы являются основными для существования животных, так как они играют главную роль в пищеварении и в управлении и регулировании роста и обмена (секреция) и при удалении из тела известных отработанных продуктов (эксекреция). Хотя каждая клетка должна извлекать для себя питательный материал из крови и лимфы и выделяет собственные ненужные продукты, все же в сложных животных формах известные клетки сгруппированы в

железы, которые либо выделяют некоторые вещества, используемые другими органами, или же удаляют отработанные продукты из организма. Существуют много рассеянных групп клеток, исполняющих эти функции для тела как целого, но не сгруппированных в железистые образования; нам придется отказаться от подробного их обсуждения и посвятить наш обзор лишь наиболее крупным и важным железам.

Мы можем разделить железы на: а) железы с протоками, которые имеют хорошо выраженные отверстия или выход, через который доставляются их продукты, и б) железы без протоков, не имеющие выхода. Продукты их секреции поглощаются непосредственно кровяным потоком и распределяются им между другими тканями тела.

#### А. ЖЕЛЕЗЫ С ПРОТОКАМИ (ВНЕШНЯЯ СЕКРЕЦИЯ)

Железы с протоками были изучены раньше других, и считалось, что их деятельность лучше поддается объяснению. Новые исследования пролили много света на деятельность этих желез и доставили новые точки зрения. Общеизвестно теперь, что деятельность их, однако, крайне сложна. Так много проблем связано с деятельностью желез с протоками, что мы можем обозреть только некоторые черты, которые в настоящий момент наиболее интересны для объективной психологии. На основании работ, произведенных над животными Павловым и его учениками в России и Лэшли над человеком в Америке, было установлено, что деятельность некоторых желез с внешней секрецией может быть глубоко изменена под влиянием навыков.

Слюнные железы. Главные железы, для которых до сих пор установлено подобное влияние (условный рефлекс), это желудочные железы и три пары желез в ротовой полости — околоушные, подъязычные и подчелюстные. Последние три пары желез изображены на рис. 53. Они все вместе производят и выделяют жидкость, называемую слюной, которую они изливают через протоки непосредственно в ротовую полость. Слюна является, таким образом, первым пищеварительным агентом, с которым пища приходит в соприкосновение. Железы эти состоят из железистых клеток (эпителиальных) различных типов. В железах, кроме железистых клеток, имеются еще кровеносные сосуды, соединительная ткань, гладкая мускульная ткань и нервные окончания. Иннервация их сложна. Двигательные нейроны, действительно оканчивающиеся в железах, относятся к постганглиевым, но предганглиевые волокна принадлежат обеим автономным систе-

мам (грудо-поясничной и черепно-тазовой). Здесь находятся также покрытые миелином приводящие окончания (церебро-спинальные). Железы возбуждаются обычно рефлекторно (нормальный рефлекс) пищевыми веществами, приходящими в соприкосновение со слизистой оболочкой рта. Они обладают, по-видимому, кроме своей функции пищеварительных органов, еще известными защитными функциями. Небольшие камушки не возбуждают желез, но если последние растереть в порошок, то появится обильная жидкость, которая, по-видимому, способствует удалению неперевариваемых веществ. Сильно раздражающие вещества, кислоты, соли и т. д. вызывают обильное слюноотделение, что уменьшает их раздражающее действие.

Как уже сообщалось, условные рефлексы могут быть вызваны через нос, глаза, уши и т. д. Это доказывает, что определенные рефлекторные дуги управляют деятельностью желез. Еще отчетливее это может быть доказано перерезыванием черепных предганглиевых волокон (нерв языка или *chorda tympani*) и электрическим раздражением периферического отрезка. Обильный жидкий водянистый секрет получается после продолжительного скрытого периода, и в то же самое время через железу усиленно протекает кровь.

Раздражение постганглиевых волокон, принадлежащих к симпатической (грудо-поясничной автономной) системе, точно

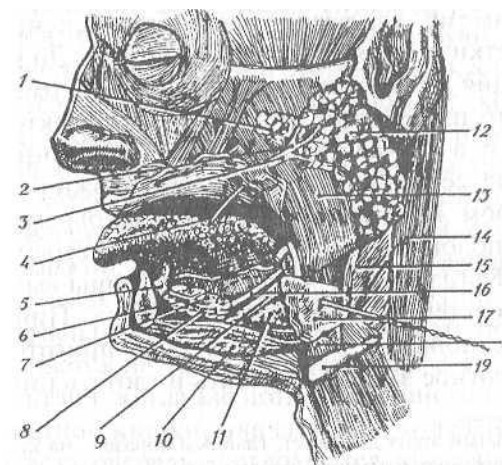


Рис. 53.

Слюнные железы: 1 - добавочная околоушная; 2 - ее проток; 3 - проток околоушной; 4 - щетинка, вставленная в проток; 5 - *fronulum linguae*; 6 - большой подъязычный проток; 7 - подъязычная железа; 8 - проток подчелюстной; 9 - диафрагма рта; 10 - переднее брюшко двубрюшной мышцы; 11 - глубокая часть подчелюстной; 12 - околоушная; 13 - жевательная мышца; 14 - грудинно-сосковая мышца; 15 - заднее брюшко двубрюшной мышцы; 16 - нерв языка; 17 - подчелюстная (оттянута книзу); 18 - петля фасции; 19 - подъязычная кость. (Моррис "Анатомия человека".)

также вызывает выделение слюны. Количество ее сравнительно мало, она густа, мутна и содержит много включений. В то же время железы бледнеют, что доказывает, что произошло сужение сосудов. Можно показать, что секреция не зависит от давления крови в железах, так как, если лишить железу доступа крови, слюноотделение будет все же продолжаться при раздражении нервов. Физиологи называют первую серию волокон, вызывающих обильное отделение жидкой водянистой слюны и усиленный приток крови, секреторными нервными волокнами, тогда как другую серию, органических составных частей слюны, — трофическими, так как они влияют на метаболизм клеток \*).

**Желудочные железы.** После того как пища смочена слюной, она проглатывается, и следующее затем воздействие на нее производится железами желудка. Слизистая оболочка желудка как целое содержит железистые эпителиальные клетки, собранные в мелкие железы, распределенные по слизистой оболочке. Если исследовать оболочку как целое, то можно обнаружить углубления, настолько чаше, что они едва заметны простым глазом; это — так называемые желудочные ямки. Это отверстия желез. Железы пилорической части (соединение с кишечником) отличаются по своему строению от расположенных в фундальной части желудка; в подробности вдаваться нет надобности. Железы дна желудка (фундус) имеют два рода железистых клеток: центральные, или пепсиновые, клетки и обкладочные клетки, или париетальные. Пепсиновые клетки содержатся исключительно в пилорической части желудка. Пепсиновые клетки пилорических и фундальных желез доставляет, по-видимому, два разных фермента, пепсин и реннин; париетальные клетки выделяют соляную кислоту. До недавнего времени иннервация желудочных желез была под сомнением. Теперь известно, что их действие управляется рефлекторными дугами также, как и в случае только что рассмотренных желез. Существуют особые секреторные нервы, что можно наглядно доказать посредством желудочной фистулы; одновременно разрезают пищевод на половине расстояния от шеи и выводят его на поверхность кожи. Когда кормят животное, то пища выходит наружу через наружное теперь отверстие пищевода. Пища, следовательно, никогда не попадает в желудок. Если приготовленное таким образом животное заставить жевать и глотать пищу

---

\*) Слюна как пищеварительный агент действует, главным образом, на крахмал. Она содержит действующий фермент, пталин. Пталин быстро разлагает вареный крахмал, превращая его в сахар и декстрин. Кроме пищеварительных функций, слюна смачивает пищу и делает ее удобной для проглатывания, а муцин действует как смазочное.

(мнимое кормление), то наблюдается заметное отделение желудочного сока спустя пять или шесть минут. Это очень определенно доказывает существование системы рефлекторных дуг. Затем было доказано, что указанные железы обнаруживают условные рефлексы (влияние навыков) подобно тем, которые проявляются в случае слюнных желез. Секреторные волокна желудка принадлежат блуждающему нерву (предганглиевые волокна). Вышеописанные опыты над собаками были повторены также на человеке, где оперативное вмешательство при болезни сделало необходимым подобное приспособление. Указанные условные рефлексы играют важную роль при пищеварении.

**Поджелудочная железа.** Пройдя желудок, пища поступает в тонкие кишки. Верхние 25 см тонких кишок известны как двенадцатиперстная кишка. В двенадцатиперстной содержится пищеварительного канала сначала подвергается действию секретов поджелудочной железы. Главный проток поджелудочной железы (проток Вирзунга) открывается непосредственно в двенадцатиперстную кишку вместе с общим желчным протоком. Поджелудочная железа — это сложная трубчатая железа, как и слюнные железы. Железа, в целом, длинная и неправильной формы. Длина ее от 12 до 13 см, а вес от 66 до 102 г. Железа находится под определенным нервным управлением, так как послеганглиевые волокна идут непосредственно от солнечного сплетения. Происхождение предганглиевых волокон не так ясно. Павлов утверждает, что механическим или электрическим раздражением блуждающего нерва или чревного нерва можно получить заметное отделение поджелудочного сока. Как в случае других изученных желез, условные рефлексы, может быть, действуют и в поджелудочной железе, хотя уверенности в этом нет. Секреторная деятельность начинается, по-видимому, в тот момент, когда пища входит в желудок, что, должно быть, вызывается нервным раздражением, проходящим через приводящие нервы cerebro-спинальной системы, затем через блуждающий нерв в солнечное сплетение (симпатическое) и далее через послеганглиевые нейроны к железе. Возможно, что железа может быть возбуждена к действию гормоном, хотя это оспаривается. Старлинг (Starling) утверждает, что нормально секреторная деятельность поджелудочной железы возбуждается не через рефлекторные дуги, а путем химического воздействия: когда кислота желудочного сока достигает двенадцатиперстной кишки, она вызывает отделение секретина. Последний, в свою очередь, поглощается кровью, переносится к поджелудочной железе и стимулирует этот орган к деятельности (действие гормонов). Утверждают, что нервные рефлексы и действие

секретина вызывают отделение различных секретов. В первом случае жидкость, густа, опалесцирует, богата ферментами и протеином, но бедна алкалоидами; трипсин содержится в активной форме. Секреция останавливается атропином и вызывается пилокарпином. В случае химической секреции жидкость водяниста, жидка, содержит мало ферментов и богата алкалоидами. Трипсин появляется в неактивной форме. Атропин не влияет на секрецию. Пищеварительное действие секрета поджелудочной железы зависит от трех ферментов: трипсина, диастазы и липазы. Кроме железистой секреции, изливающейся в тонкие кишки через проток поджелудочной железы, в этой области происходит еще другая секреция со стороны мелких трубчатых желез, содержащихся в слизистой оболочке самих кишок. Эта область кишечника является местом, где происходит наиболее активное поглощение продуктов пищеварения (углеводов, жиров, протеинов).

Печень. В то же самое время, когда на содержимое пищеварительного канала действует поджелудочная железа, на него действует также и секреция печени. Как уже отмечалось выше, отверстие протока (желчного) является общим для поджелудочной железы и печени. Эта железа представляет собой громадное образование, весящее около 1600 г. Печень — орган, которому физиологи уделяют весьма большое внимание. Это, по-видимому, — лаборатория, в которой происходят очень сложные химические процессы. Приготовление желчи, которая накапливается в желчном пузыре и затем поступает в двенадцатиперстную кишку, является, должно быть, лишь второстепенной ее функцией. В печени оканчиваются постганглиевые нейроны, а также, наверное, приводящие волокна, принадлежащие к церебро-спинальной системе. Отделение желчи не активируется одним только присутствием пищевых веществ в желудочно-кишечной трубке, т. е. присутствие пищи в желудке не вызывает нервного импульса, побуждающего клетки печени к усиленной секреции. Пищевые вещества должны быть поглощены кровью; они переносятся ею через воротную вену и достигают печени, стимулируя ее к выделению желчи. Пища, содержащая белок, вызывает через тридцать минут заметное повышение выделения желчи, достигающее максимума через четыре часа. Жир точно также вызывает секрецию желчи. Углеводы вызывают лишь слабую секрецию. По-видимому, печень побуждается к выделению желчи также повышенным притоком крови. Перерыв кровяного потока останавливает секрецию. С нашей точки зрения самым интересным явлением, связанным с печенью, является ее способность, превращать сахар в гликоген и накапливать его на случай нужды.

**Почки и кожа как выделительные органы.** Главная функция почек — это очищение крови от продуктов катаболических процессов. Их выделительная деятельность должна, следовательно, стоять в тесной зависимости от состава крови. Существуют две теории относительно образования мочи, выделяемой почками. Утверждают: 1) что моча образуется простым физическим процессом фильтрации и диффузии, так как известные образования в почках (glomeruli) кажутся подходящими органами для такого процесса. Теория утверждает, что вода профильтровывается через них из крови и переносит с собой как неорганические соли, так и особые элементы (мочевину и т. д.) секреции; 2) согласно другому взгляду, вода и неорганические соли получают фильтрацией в клубочках, но мочевина и родственные вещества выделяются благодаря деятельности известных эпителиальных клеток, находящихся в извитых трубках почек, физиологи несколько расходятся в этих взглядах, хотя большинство как будто склоняются ко второму. Почки богато снабжены нервными волокнами, но их рефлекторные функции и связи еще недостаточно выяснены. Есть некоторое основание полагать, что выделение мочи управляется химическими стимулами (гормонами).

Моча, которая по своему составу очень сложна, выделяется непрерывно и проводится через мочеточники в пузырь, откуда время от времени извергается через мочеиспускательный канал.

Выделительные железы кожи — это потовые и сальные железы; первые особенно многочисленны на ладонях рук и подошвах ног (рис. 6). На всей поверхности кожи их можно насчитать до двух миллионов. Железистые клетки лежат в глубоких тканях кожи. Проток образован на гладких мускульных клетках. Он открывается наружу на поверхности кожи через поры. Среднее количество пота, выделяемое за двадцать четыре часа, может доходить до двух или трех литров. Существование секреторных волокон, идущих к потовым железам, было наглядно доказано (постганглиевые нейроны).

Сальные железы находятся на поверхности кожи в соединении с полосами. Они выделяют маслянистое полужидкое вещество. Предполагают, что эта секреция имеет целью защищать волосы, чтобы они не делались слишком ломкими или слишком легко пропитывались влагой. Смазывание кожи, которое производится их действием, предохраняет от излишней потери тепла вследствие испарения пота. Подобные железы находятся и в половых органах.

## В. ЖЕЛЕЗЫ БЕЗ ПРОТОКОВ (ВНУТРЕННЯЯ СЕКРЕЦИЯ)

За последние годы физиологи все больше занимаются железами, не имеющими протоков. Многие из полученных результатов освещают проблемы поведения. Самый тесный контакт между этой областью и объективной психологией находится в сфере эмоционального поведения.

Изучение эмоций всегда находилось на заднем плане психологии, главным образом потому, что психологи не имели никакого пути, чтобы взяться за них. Наблюдение показывает, что организм человека действует не всегда одинаково безразличным образом, как он, предположительно, действовал бы, если бы функционировали одни только организованные рефлекторные пути, принадлежащие центральной нервной системе. Человек занимается своими ежедневными обязанностями с различным количеством того, что в общежитии называется "настроением" и что ученые спекулятивно назвали "влечением". Но "влечение" неудовлетворительное слово, потому что оно как будто добавляет к организму что-то действующее извне, тогда как термин "настроение" целиком относится к организму. Термин "libido" применялся фрейдистами подобным же образом, но всегда на определенно половой основе. Для целей психологии термин тоже неудовлетворителен, как бы он ни был полезен в психопатологии. Главные факты, которые можно получить путем наблюдения, группируются, по-видимому, вокруг следующих: 1) человеческое существо иногда работает как будто с большим подъемом энергии, чем в другое время; 2) временами индивидуум работает с выдержкой, много превышающей ту, которую он обыкновенно обнаруживает; 3) индивидуум кажется совершенно неспособным исполнять свои ежедневные обязанности, проявлять свои устойчивые навыки; мы говорим, что он возбужден, рассеян или же подавлен. Эти характеристики не служат нам здесь для построения различных эмоциональных типов или состояний. Мы обращаем на них внимание только для того, чтобы показать, что органический тонус время от времени меняется и что индивидуум обнаруживает повышение или понижение эмоционального тонуса. В следующей главе подробно рассматриваются эмоциональные реакции.

Железы без протоков или эндокринные. Эндокринные железы отличаются от только что рассмотренных нами желез с протоками тем, что они не имеют наружного выхода. Вещество, которое они вырабатывают, поглощается кровяным потоком и переносится

к другим органам. Активные вещества, выделяемые эндокринными железами, были названы гормонами, что этимологически означает "я побуждаю". Однако многие гормоны производят тормозящее действие, почему некоторые авторы предпочитают другую терминологию. Термин "гормон", как он первоначально применялся (Старлинг), означал, в действительности, любое вещество, произведенное клетками в одной части тела и перенесенное кровяным потоком к более отдаленным частям. Если придерживаться такого смысла, то следует допустить существование огромного числа гормонов, выделяемых железами, не относящимися к эндокринным, таких, как вода, мочевины, глюкоза и неорганические соли. Поэтому лучше отказаться от термина гормон и принять новый термин, предложенный Шефером (Schäfer), автакоидное вещество, или короче, автакоид. Автакоид — это особое органическое вещество, вырабатываемое клетками какого-нибудь органа и переходящее от него в циркулирующую жидкость, чтобы в других органах произвести действие, подобное тому, какое производится химическими веществами (инкреты эндокринных желез действуют, по-видимому, как химические вещества). Далее существуют возбуждающие автакоиды и такие, которые задерживают или тормозят, — тормозящие автакоиды. Первые подходили бы к определению гормонов, а вторые Шефер обозначает новым словом "халоны". Сущность автакоидного действия не вполне понятна. Мы знаем, что активное вещество не разрушается длительным кипячением. В общем, автакоиды не были изолированы. Один, однако, был изолирован и получен в кристаллическом виде, а именно адренин. Может быть были изолированы еще два или три других, например, тироксин. Мы знаем, что они оказывают действие на симпатические нервные центры, прямое действие на гладкую мускулатуру и на секреторную деятельность других желез.

**Главные эндокринные железы.** Мы можем подразделить эндокринные железы на три главных отдела: 1) тироидный аппарат, который состоит из двух щитовидных желез и четырех малых прищитовидных, по две с каждой стороны, 2) надпочечный аппарат и 3) аппарат мозгового придатка. Имеются еще разные другие железы, которые, несомненно, выделяют автакоидные вещества, как шишковидная железа, половые железы, поджелудочная железа и пищеварительная слизистая оболочка.

**Щитовидные железы.** На рис. 54 изображен один вид тироидного аппарата. Он состоит из двух долей щитовидной железы, расположенных по обе стороны гортани и трахеи, и из соединительной доли (не показанной) и из верхней и нижней прищито-

видных с каждой стороны. Верхняя прищитовидная стоит в тесном контакте со щитовидной и иногда погружена в нее. Нижняя прищитовидная может находиться с ней в контакте (вид с вентральной стороны) или же отделяться на большее или меньшее расстояние.

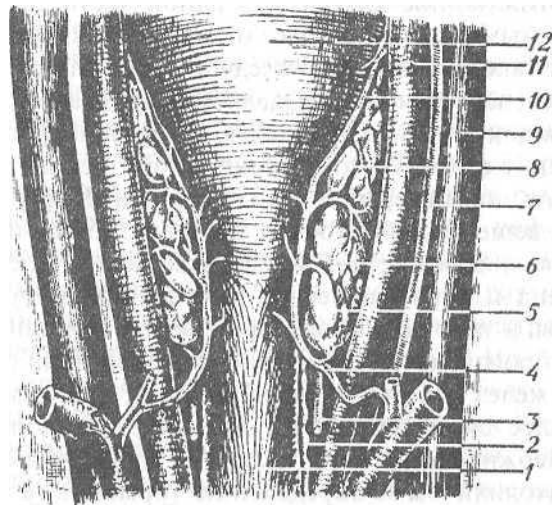


Рис. 54.

1 - пищевод; 2 - дыхательное горло; 3 - нижний гортанный нерв; 4 - нижняя артерия щитовидной; 5 - нижняя прищитовидная; 6 - щитовидная (боковая доля); 7 - блуждающий нерв; 8 - верхняя прищитовидная; 12 - глотка. (Моррис - "Анатомия человека".)

В небольшом числе встречаются иногда и добавочные щитовидные. Щитовидная железа — это орган, образованный из мелких замкнутых пузырьков; каждый пузырек выстлан эпителиальными клетками. Пузырьки обычно наполнены вязкой жидкостью — "коллоидом". Имеются весьма многочисленные кровеносные сосуды; щитовидные железы принадлежат к наиболее богатым сосудами органам тела. Железы иннервируются симпатической системой (грудо-поясничной) и блуждающим нервом (предганглиевые). Нервы распределены как между кровеносными сосудами, так и непосредственно между железистыми клетками (эпителия). Коллоид нерастворим в спирту, воде и эфире. Он, несомненно, содержит активное начало и, вероятно, служит складом, из которого организм время от времени извлекает потребные ему запасы. Коллоид из щитовидной желез'ы человека всегда содержит йод.

Прищитовидные железы очень малы, около 6 мм длиной и 3-4 мм шириной. Каждая представляет собой массу эпителиеподобных клеток. Они расположены рядами с проходящими между ними и вокруг них многочисленными капиллярами. Эти железы содержат несколько гладких волокон. Имеются также небольшие пузырьки, содержащие коллоидное вещество. Иннервация такая же, как у щитовидной, нервы оканчиваются как в клетках, так и в кровеносных сосудах.

**Эффект удаления прищитовидных желез.** Если удалить четыре малых прищитовидных железы, то животное обычно умирает через несколько дней или, самое большее, через несколько недель. За один или два первых дня единственный признак — это потеря аппетита. Потом рефлексы становятся повышенными, а затем происходят судорожные сокращения и, может быть, припадки конвульсий. Во время припадков температура тела может повыситься на два или на три градуса. Пароксизмы сопровождаются быстрым затрудненным дыханием, иногда тошнотой и поносом. Вся картина иногда называется тетанией (*tetania parathyreopriva*), которую не следует смешивать с нормальным тетаническим сокращением. Предполагается, что прищитовидные железы вырабатывают автакоид задерживающего типа, который препятствует повышенному возбуждению или разряду нервных клеток. Кроме этих видимых нервных эффектов, наблюдается еще широко распространенное воздействие на обмен веществ, которое может быть отмечено в тех немногих случаях, когда животные переживают операцию на некоторое время. У молодых животных отсрочивается кальцификация зубов; скелетные кости остаются меньшими по сравнению с контрольными. Имеется, следовательно, некоторый повод думать, что прищитовидные железы доставляют второй автакоид, который способен влиять на кальциевый обмен. Было найдено, что вредное действие удаления прищитовидной железы может быть отчасти устранено впрыскиванием экстракта прищитовидной железы. Утверждают, что экстракт мозгового придатка точно также сохраняет жизнь организма. Но до сего времени не найдено удовлетворительного способа сохранять жизнь животного на более продолжительное время. Мы увидим, что дело обстоит как раз обратно в случае удаления щитовидной с сохранением прищитовидных желез.

**Удаление щитовидной железы.** При удалении щитовидной железы необходимо оставить нетронутыми, по меньшей мере, две из прищитовидных. Результаты удаления щитовидной железы или внезапной атрофии этого органа особенно ясно заметны у молодых животных. Появляются следующие признаки: рост туловища

в целом и особенно скелета приостанавливается: развитие воспроизводительных органов отсрочивается; подкожная ткань распухает, кожа остается сухой, а волосы тонкими; у молодых людей лицо бледное и раздутое, а живот вздувается; родничок остается открытым; глухонмота обыкновенна; наблюдается остановка в развитии клеток мозговой коры: это типичная картина кретинизма. При атрофии щитовидной железы у взрослого индивида (мухоедема) представляется подобная же картина. Наблюдается утолщение и распухание подкожной ткани, сухость кожи, выпадение волос, низкая температура тела и общее ослабление чувствительности; наступает общая вялость, обмен веществ понижается, обнаруживается значительное расположение к ожирению с ослаблением половых функций и повышенный предел усвоения сахара. Мухоедема может произойти при удалении зобовидной опухоли (опухоль, разрушающей железистые клетки). Это называется послеоперационной микседемой (cachexiastrumipriva). Она может проявиться спустя несколько дней, или месяцев, или даже лет после операции. Если только прищитовидные не удалены вместе со щитовидной, признаки тетании не появляются.

Интересно отметить, что вышеуказанные признаки как в случае атрофии, так и после хирургического удаления железы могут быть устранены или смягчены применением вещества из щитовидной железы, вводимого либо подкожным путем либо через рот. Можно совершенно восстановить здоровье индивидов и сохранить их нормальными посредством кормления тироидным веществом. Если прекратить кормление, то признаки вновь появляются. Следовательно, наблюдаемые расстройства вызываются отсутствием автакоида, активно влияющего на обмен веществ.

**Действие усиленной секреции щитовидной железы.** Действие слишком большого количества тироидного автакоида может быть испытано применением экстракта щитовидной железы путем впрыскивания или через рот. Непосредственные результаты внутреннего впрыскивания незначительны. Если экстракт вводится через рот, то наблюдается понижение кровяного давления, частый пульс с некоторой неправильностью, нервная раздражимость, покраснение кожи, повышенное потоотделение и усиленный азотный обмен. Если кормление продолжается долго, то количество жира в теле уменьшается, и может появиться сахар в моче. В крайних случаях может наблюдаться расширение зрачка, сильное возбуждение, сонливость и дрожание конечностей. Коротко говоря, перед нами признаки, появляющиеся при экзофтальмическом зобе, когда имеется увеличенная железа (без разрушения тканей) со значительным усилением выделения тироидного автакоида.

Экзофтальмический зоб — более обычное явление у женщин, чем у мужчин — факт, который связан, может быть, с увеличением железы, когда женщина достигает половой зрелости и во время беременности.

Химическое выделение гормона щитовидной железы. Гормон, или действующее начало, щитовидной железы привлекал к себе внимание исследователей в течение многих лет. Было сделано много попыток для выделения этого гормона. Еще в 1895 г. Бауманн (Baumann) показал, что щитовидная железа богата содержанием йода. До того времени никто и не подозревал, что йод вообще содержится в теле. Немедленно после опубликования этой работы было высказано смелое утверждение, что активное начало, содержащееся в железе, есть йод, и что поэтому необходимо доставлять телу пищу, содержащую йод. Последующие авторы изолировали различные йодные производные, содержащиеся в железе. Эти соединения получали различнейшие наименования, и их авторы утверждали, что эти препараты столь же действительны при лечении микседемы, как и сами железа. Вопрос висел в воздухе, пока, наконец, Кендалю (Kendall), работающему в Институте Мэйо (Mayo) в Рочестере, не удалось изолировать активное начало железы в чистой форме. Это работа потребовала около девяти лет упорного труда. Автор назвал его "тироксинам". Последний содержит не меньше 60% йода. Тироксин в настоящее время широко применяется при лечении недостатков щитовидной железы. Кендаль утверждает, что он не знает ни одного случая недостатка щитовидной железы, который не поддавался бы лечению путем интравенозного введения тироксина. Реакция на тироксин носит, по-видимому, количественный характер. Одна треть 1 мг этого вещества повышает интенсивность обмена веществ индивидуума, весящего 9 1/2 кг, на 1 процент. Если основная интенсивность обмена веществ у этого индивидуума на 30 процентов ниже нормальной, то 10 мг тироксина приведут ее к норме. Применяя большие дозы этого вещества, величину обмена можно довести до предельной, граничащей с жизнеспособностью индивидуума. При повышении интенсивности обмена появляются основные изменения, отмеченные выше, как, например, повышение пульса, кровяного давления, использование запасов сахара; жиры и белки усваиваются в количестве, превышающем норму. Выделение углекислоты усиливается, равно как потребление кислорода. Лечение "тироксинам" избавляет от субнормальной деятельности тканей; другими словами, исчезает микседема. Если, применяя "тироксин", значительно повысить интенсивность обмена, то результат скажется также, как и при гипертирозидизме.

**Надпочечный аппарат.** Секрция надпочечных капсул имеет глубокое влияние на многие ткани тела. Было уже обращено внимание на надпочечные железы по поводу их связи с Эддисоновой (Addison) болезнью. Надпочечные железы, тесно связанные с почками, состоят из двух частей: 1) коры и 2) мозгового вещества, которые у человека анатомически соединены, но у некоторых животных (рыб) совершенно разделены.

1. Кора надпочечной железы состоит из эпителиевидных клеток, расположенных в столбец. Имеется некоторое число липоидных гранул желтоватого цвета.

2. Мозговое вещество состоит из клеток, отличающихся от клеток коры по форме и по строению. Оно описывается как плотная клеточная масса, пронизанная капиллярами и венозными синусами, несколько напоминающая ткань печени. Протоплазма клеток содержит гранулы и придает мозговому веществу желтоватую окраску, если надпочечные железы зафиксированы в каком-нибудь растворе, содержащем хромовокислые соли. Часто обнаруживается еще некоторое число добавочных желез, имеющих строение, похожее на мозговое вещество (paraganglia, или chromaffine).

Надпочечные железы богато снабжены нервами и кровеносными сосудами. Снабжение этих желез кровью превышает такое любых других органов тела (исключая мозговой придаток). Также обильна и иннервация их. К ним подходит не менее тридцати трех небольших пучков (послеганглиевые нейроны от сердечного, грудобрюшного и почечного сплетений и от кишечного нерва). Нервы входят в кору надпочечной железы, снабжая как кровеносные сосуды, так и железистые клетки, но большинство проникает в мозговое вещество.

О функции коры известно немного. Она, может быть, частично подготавливает материал, с которым работает мозговое вещество. Некоторые авторы высказывают предположение, что существует близкая связь, между развитием половых органов и корой надпочечной железы.

**Функции мозгового вещества надпочечной железы.** Удаление обеих желез влечет за собой смерть животного. Сначала замечается мало нарушений, но через несколько дней животное становится оживленным и обнаруживает признаки ослабления и несогласованности мускулов. Температура тела понижается, слабость становится крайней, пульс слабым и давление крови низким. Так как после удаления надпочечной железы всегда следует смерть, то к хирургическому эксперименту над человеком не прибегают даже в патологических случаях.

Впрочем, Эддисонова болезнь, по-видимому, происходит вследствие дегенерации надпочечной железы (обычно туберкулезной). Эта болезнь характеризуется бессилием, общей слабостью, вялостью и потерей тонуса мускулатуры скелета, сосудов и внутренних органов. Деятельность сердца ослабевает, наблюдается потеря аппетита и расстройство пищеварительной деятельности с крайним истощением. Кожа становится бронзовой, что служит самой яркой характеристикой Эддисоновой болезни. Болезнь почти всегда роковая, но жизнь страдающего ею пациента можно продлить на несколько лет.

До сих пор не удалось получить благотворных результатов применения надпочечного экстракта при Эддисоновой болезни, или у животных, у которых были удалены надпочечные железы. Ничто, по-видимому, не может заменить внутреннюю секрецию этой железы.

**Эффекты применения надпочечного экстракта.** Самое выдающееся действие — это заметное повышение кровяного давления, вызываемое сокращением периферических артерий.

Деятельность сердца также замедлена. Адренин производит, кажется, прямое действие на симпатические нервные окончания в гладкой мускульной ткани, вызывая в особенности тоническое сокращение в случае периферических вен и ритмические сокращения верхней полой вены около сердца. Другие гладкие мускульные ткани, снабжаемые симпатическими волокнами, точно также подвергаются воздействию: селезенка, влагалище, яичник, vas deferens и retractor penis сокращаются, а в кишках, желудке, пищеводе и желчном пузыре происходит торможение. Слюноотделение усиливается. Раздражимость скелетной мускулатуры повышается. Было найдено, что автакоид способен замедлить наступление утомления в мускуле и помогает его восстановлению. Мы видим, следовательно, что в этом автакоиде мы имеем прямое влияние на гладкую мускульную ткань, которое дополняет и, может быть, регулирует нервное автономное симпатическое управление. Мускулы, сокращающиеся под действием симпатической системы, сокращаются к от адренина; те, которые тормозятся ими, тормозятся и адренином. Автакоид из заднего мозгового придатка сокращает (стимулирует) гладкие мускулы непосредственно, независимо от того действия, какое могла бы произвести симпатическая система.

**Отношение надпочечного аппарата к другим железам.** Существует тесное взаимоотношение между половыми железами и надпочечной. Во время беременности вся железа увеличивается -- особенно ее корковая часть. Выделение желчи усиливается от ад-



ренина. Далее автакоид мозгового вещества быстро превращает гликоген печени в сахар, который переходит в кровь \*).

Удаление надпочечных желез действует на поджелудочную железу, вызывая отделение поджелудочного сока. Если впрыснуть адренин, то отделение это останавливается.

**Аппарат мозгового придатка.** Только за последние годы мозговой придаток (*hypophys cerebri*) был удовлетворительно изучен. Это маленький орган, весящий меньше половины грамма. Он лежит в основании мозга непосредственно позади зрительной хиазмы. Он соединяется с дном третьего желудочка полым стеблем, так называемой воронкой. Все образование показано на вентральной поверхности мозга. Оно разделяется на переднюю и заднюю части. Передняя часть обильно снабжена кровеносными сосудами. Их здесь даже больше, чем в надпочечной железе. Обе доли имеют различное эмбриональное происхождение. Большая передняя доля образуется инвагинацией ротовой эктодермы. Это подлинное железистое образование. Одна часть задней доли того же происхождения (*pars intermedia*). Другая часть задней доли (*pars nervosa*) представляет собой, на самом деле, вырост дна третьего мозгового желудочка.

**Функции мозгового придатка.** Если экстракт из задней доли впрыскивается в кровь, то сердцебиение замедляется, а кровяное давление повышается, но явления эти выражены не столь резко, как в случае адренина. Этот экстракт оказывает, по-видимому, стимулирующее действие на произвольные мышцы тела; под действием его кишечник, пузырь и яичник сейчас же сокращаются. Как было отмечено, что адренин может вызвать либо сокращение либо расслабление, смотря по тому, какое действие на те же волокна оказывает симпатическая автономная система. Экстракт задней доли производит сокращение во всех случаях. Он воз-

---

\*) Считают, что гликоген образует временный резерв углеводного материала, который требуется телу в больших количествах. Предполагают, что во время пищеварения углеводная пища поглощается кровью воротной системой в виде декстрозы и галактозы. Если бы они непосредственно проходили через печень неизменными, то появлялся бы избыток сахара, выделяемый почками; однако допускают, что когда такая богатая сахаром кровь проходит через печень, то излишек сахара извлекается из нее печеночными клетками. Он обезвоживается и сохраняется здесь в виде гликогена. Под действием нервов или же адренина гликоген превращается обратно в декстрозу и переносится затем кровью к любой части тела, где он может требоваться. Это превращение накопленного гликогена в сахар известно, как гликогенолиз. Мы имеем, таким образом, в печени большой запас пищи, который легко может быть превращен и быстро утилизирован. Способ, которым он может быть утилизирован при эмоциональном усилии, где требуется повышенная мускульная деятельность, будет описан ниже.

буждает другие железы, почки, молочные железы и, по-видимому, ускоряет процесс превращения сахара в печени.

Экстракт передней доли не производит заметных действий при первом применении.

Удаление всего мозгового придатка имеет последствием смерть через несколько дней. Наблюдается понижение температуры, колеблющаяся походка, быстрое истощение и понос. По-видимому, это происходит при удалении одной передней доли. Удаление одной задней доли не является неизбежно роковым. Животное может потреблять больше сахара; количество жира увеличивается. Если операция произведена над молодым животным, то замечается остановка развития половых желез. Клиническое наблюдение показывает, что когда железа работает слишком интенсивно, то самым заметным действием будет гигантизм. Рост скелета сильно увеличивается. Если эти условия наступают у взрослых, то замечается сильное увеличение костей лица и конечностей (акромегалия). Если вследствие патологических условий имеется пониженная секреция, то наблюдаются тучность и половой инфантилизм. Предполагают, что гигантизм вызывается гиперсекрецией передней доли; тучность и половой инфантилизм — отсутствием секреции задней доли. Таким образом, передняя доля, должно быть, доставляет автакоид, стимулирующий рост скелета и соединительных тканей и, кроме того, оказывает широкое влияние на обмен веществ вообще. Задняя доля доставляет один или несколько автакоидов, которые стимулируют гладкую мускулатуру, возбуждают секреторную деятельность других желез, ускоряют превращение гликогена в сахар и вызывают регуляторную деятельность половых органов.

**Шишковидная и зубная железы.** Шишковидная железа представляет собою одно из образований мозга. Она расположена в задней части мозгового ствола как раз впереди четверохолмия (рис. 32, 14). Это — железистое образование, функционирующее у человека, возможно, в течение всей его жизни. Однако главное его действие проявляется, по-видимому, на ранней стадии развития индивидуума. Дети с поврежденной железой обнаруживают быстрое развитие репродуктивных органов, раннюю зрелость и усиленный рост костей. Это дает основание допустить, что железа вырабатывает задерживающий автакоид. Зубная железа, расположенная недалеко от щитовидной, представляет собою другую железу, которая, по-видимому, играет важнейшую роль в детском возрасте. Несмотря на то, что она, как и шишковидная железа, может быть, функционирует в течение всей жизни индивидуума, она увеличивается в весе и размерах только до на-

ступления половой зрелости, после чего она постепенно атрофируется, функция зубной железы еще служит предметом усиленных споров. Доктор Вальтер Тимме (Walter Timme) соединяет шишковидную и зубную железы в одну систему, которая, по его мнению, господствует от самого рождения до наступления половой зрелости \*).

**Половая железа как инкреторный орган.** Репродуктивные органы — половые железы — вырабатывают одновременно как внешний секрет, служащий для воспроизведения вида, так и внутренний. Клетки, вырабатывающие оба вида секрета, встречаются вместе, однако они в резкой степени различаются по своей функции.

Внешняя секреция исходит от истинных половых клеток или гонад. Инкрет же вырабатывается так называемой интерстициальной тканью (называемой иногда "пубертатной железой").

Гормон интерстициальных клеток обнаруживает заметное влияние на развитие тела. Действие его сказывается в изменениях роста, наступающих при полном удалении половых желез у самца до наступления зрелости. Индивид сильно растет в длину; гортань не развивается вовсе; по этой причине детский сопрано не испытывает с возрастом никаких изменений; кожа весьма слабо пигментирована; подкожные слои жира отлагаются в большом количестве; размеры груди увеличиваются. Такие индивиды без бороды. Они, по-видимому, приближаются к "нейтральному" типу. Указанные изменения, обусловлены, очевидно, исключительно отсутствием гормона, вырабатываемого пубертатной железой.

В отношении поведения евнухи обнаруживают отсутствие половой агрессивности и всех других положительных форм поведения, свойственных данному полу. Однако наши сведения относительно общих изменений в поведении, с необходимостью вытекающих из кастрации, весьма скудны. Вероятно, отсутствие навыков, основанных на половой деятельности, у евнухов, даже если они и не клейменны общественным позором как содержатели гаремов, например, выбрасывает подобных индивидов из общественного круга.

До сих пор подобные индивиды, по-видимому, ускользали от психологов-экспериментаторов. Вот почему мы так мало о них

---

\*) Мы считаем уместным предварительно, до того как мы коснулись внутренне-секреторной деятельности половых желез, указать здесь на хорошо установленный в настоящее время факт, что панкреатическая железа вырабатывает инкрет, задерживающий гликогенолиз. Это обстоятельство может играть важную роль в эмоциональных реакциях (объяснение истощения после некоторых эмоциональных реакций).

знаем. Тот факт, что многие евнухи достигли больших успехов в области интеллектуальной деятельности, указывает, по-видимому, на то, что прогресс в сфере чисто учебной может вовсе не затрагиваться кастрацией.

Результаты кастрации женщин известны не столь хорошо. Известно лишь несколько случаев, когда яичники удалялись до наступления половой зрелости. Опыты над животными, по-видимому, говорят за то, что гормон яичников обладает некоторой тенденцией к установлению мужских признаков. Например, если удалить у утки и фазана яичники, то животное принимает мужское оперение.

У взрослых форм (как мужских, так и женских) гормон пубертатной железы, по-видимому, и обуславливает половую агрессивность, энергию и молодость индивидуума и активизирует все прочие железы тела. Во всяком случае, все растет убеждение (нуждающееся, возможно, в критической проверке), что возраст человека определяется его железами. А так как все прочие железы, по-видимому, не могут сохраняться молодыми в отсутствии достаточной секреции пубертатной железы, то вполне естественно связывать старение или старческий возраст с ослаблением секреторной деятельности этой железы.

**Методы усиления секреторной деятельности пубертатной железы.** В течение многих веков человечество мечтало найти секрет вечной молодости. Броун-Секвар (Brown Sequard, 1889 г.) полагал, что ему удалось найти этот секрет после того, как он впрыснул себе самому экстракты семенных желез барана. Он утверждал, что эти вытяжки вернули ему молодость и силу. Однако его открытие не нашло подтверждения, и этот великий физиолог приобрел дурную репутацию.

За последние три года новый свет был пролит на эту проблему. Штейнах (Steinach) показал, что даже после наступления старости удастся усилить секреторную деятельность пубертатной железы. Перевязка ductus deferens вместе с вазэктомией вызывает атрофию, а затем и окончательное исчезновение половых желез, обладающих внешне-секреторной деятельностью. Интерстициальная же ткань (пубертатная железа) в результате этой операции не только не атрофируется, но может даже увеличиваться в своих размерах. При этом наступает усиленное выделение половых гормонов, действующих на всю систему эндокринных желез пациента; клиническая картина варьирует от простого "эндокринного тонуса" до почти настоящего "омоложения".

Результаты операции могут сказаться иногда в полной мере только через 6 месяцев. Продолжительность действия таких опе-

раций еще не выяснена, так как они введены лишь в самое последнее время.

Указанные операции применяются в тех случаях, когда существуют указания на недостаточно активное функционирование половых желез, что наблюдается как в старческом возрасте, так и при преждевременном старении. Следует, однако, помнить, что на ряду с отсутствием внешней секреции спермы половые рефлексы индивидуумов, подвергнутых операции, в других отношениях остаются вполне нормальными (сильная возбудимость и пр.). **Метод пересадки семенников.** Совершенно иной метод снабжения тела половыми гормонами был предложен д-ром Вороновым в Париже. Он пересаживал стареющему животному целый семенник (или часть), взятый от молодого и сильного животного того же вида. Семенник может пересаживаться под кожу или в перитонеум — теоретически — в любую часть тела.

При хорошей технике такая пересадка удается. Однако весьма часто трансплантат выталкивается или адсорбируется. После удачной операции трансплантат начинает функционировать, и интерстициальные клетки (пубертатная железа) начинают отделять в кровяной поток характерные для них гормоны. (Следует помнить, что в имплантированном семеннике семенные клетки скоро исчезают.)

Следующий опыт Воронова на животном (цитировано по Эрроу (Harrow) "Glands in Health and Disease") служит прекрасной иллюстрацией сказанного:

"В другом опыте барану в возрасте 12-14 лет, что соответствует, приблизительно, восьмидесятилетнему возрасту человека, который едва мог двигаться, были имплантированы кусочки семенника молодого человека. Через два месяца после операции животное совсем преобразилось. Недержание мочи прекратилось; прекратилось и дрожание конечностей, исчез также пугливый вид. Посадка тела стала мужественной, и животное стало проявлять живость и агрессивность. Старый баран приобрел вид замечательно бодрый и юный. Он был изолирован в небольшом хлеве вместе с молодой самкой, что дало возможность наблюдать не только пробуждающиеся в нем половые инстинкты, но и последующие более ощутительные результаты: самка, покрытая им в сентябре 1918 г., принесла здорового ягненка в феврале 1919 г. В этом нет ничего удивительного. Старые животные, подобно старым людям, иногда сохраняют живых еще сперматозоидов, и только вследствие атрофии внутренне-секреторных желез, они не проявляют полового влечения и не доказывают, таким образом, свою мужественность".

"Следующий опыт д-ра Воронова с научной точки зрения можно считать блестящим. Он удалил трансплантат. Через 3 месяца животное окончательно состарилось. Тогда он вновь имплантировал ему другой семенник более молодого животного. Животное снова стало обнаруживать признаки омоложения. Этот опыт по своему значению не находит себе равного во всей книге".

Подобные опыты были поставлены Вороновым и другими на человеке. В некоторых случаях трансплантат, по-видимому, приживляется хорошо, давая положительные результаты. Однако в литературе можно найти лишь небольшое число случаев, критически проверенных.

Но, даже допуская успешность подобных операций, все же трудно отыскать подходящий человеческий материал.

Указанные опыты повели к экспериментам над трансплантацией семенников, взятых от высших обезьян. Однако успешность этих опытов вызывает сомнение. Торек (Thorek) ("Endocrinology", ноябрь 1922) утверждает, что ему удалось найти метод пересадки, дающий блестящие результаты.

Относительно продления личной жизни путем такого рода операций существуют некоторые сомнения, но есть основание предполагать, что, в конце концов, удастся продлить период половой деятельности человека.

## ЗАКЛЮЧЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ЖЕЛЕЗ И МУСКУЛОВ

В настоящей главе, также как и в предыдущей, мы занимались частями организма и их функциями. Остается обратить внимание на то обстоятельство, что лишь редко различные части функционируют изолированно. Всякая стимуляция, достаточная для того, чтобы достигнуть двигательной стороны центральной нервной системы, вызывает не только ограниченные рефлексы и связанную с ними деятельность (сегментальные реакции), но и широко распространяющиеся изменения организма, как целого. Даже самая простая деятельность, вроде одевания платья и завязывания башмаков утром, включает довольно сложную серию приспособлений двигательного и железистого характера — таких, как взаимодействия между разгибанием и сгибанием, перемены в автономной деятельности; таких, какие обнаруживаются в регуляции зрачка, в дыхании и кровообращении. Наше изучение желез показало нам, что мускульная деятельность не может продолжаться более или менее долго без изменений в этих органах: выделяется пот, освобождается сахар, чтобы слу-

жить пищей для мускулов, адренин выделяется в кровяной поток, где он не только нейтрализует продукты утомления, но и действует на автономную систему таким образом, что увеличивает приток крови к работающим мускульным органам. Выделения щитовидной железы действуют не только на другие железы, повышая их производительность или же препятствуя ей, но, может быть, также и на все клетки тела. Вкушение самой простой пищи приводит в действие другую обширную серию изменений тела как целого, начинающихся с момента, когда пища попадает в рот, и продолжающихся до тех пор, пока продукты пищеварения не будут поглощены и сложены для употребления в будущем, а отработанные продукты удалены.

Материал, собранный нами в трех последних главах, должен бы подчеркнуть разницу между физиологией и психологией. Наука физиологии имеет дело с частичными реакциями — такими, как мы рассматривали; в то же время психология имеет дело с приспособлениями организма как целого. Мы занялись этим физиологическим рассмотрением с целью получить лучшее представление о том, что понимается под целым организмом. В дальнейшем мы будем почти исключительно иметь дело с такой деятельностью, которая требует участия тела как целого.

## ГЛАВА ШЕСТАЯ НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ВИДЫ РЕАКЦИЙ: ЭМОЦИИ

**Введение.** В трех последних главах мы подробно рассматривали чувственно-двигательные приспособления. Теперь мы обратимся к человеку как реагирующему организму и специально разберем некоторые реакции, относящиеся к его наследственному снаряжению. Деятельность человека в целом может быть подразделена на наследственные виды реакций (эмоциональные и инстинктивные) и приобретенные виды реакций (навыки). Каждый из этих двух больших отделов можно подразделить на много подразделов. Как с точки зрения здравого смысла, так и на основании лабораторных экспериментов очевидно, что в жизни особи, ее наследственные и приобретенные виды деятельности, очень рано начинают перекрываться. Эмоциональные реакции совершенно отделяются от стимулов, которые их первоначально вызывали (перенесение), а стремления к инстинктивным положительным реакциям, проявляемые ребенком, скоро заслоняются организованными навыками взрослого. Этот процесс маскирования или внедрения деятельностей является частью общего процесса организации. Таким образом, разделение между наследственными видами реакций и приобретенными никогда не может быть проведено абсолютно. По счастью психологии в большинстве случаев и не приходится проводить такого резкого разграничения между наследственными и приобретенными реакциями. Однако при лабораторных исследованиях иногда приходится изучать подробности наследственной реакции. В таких случаях удобнее всего проводить самое резкое разграничение. Это, несомненно, законный образ действия в науке. Немного существует биологических проблем, допускающих иной метод исследования. С этой целью мы должны прибегнуть к генетическому методу<sup>21</sup>. Мы должны начать с момента появления на свет ребенка (мы начали бы и с более раннего периода его жизни, если бы это не было сопряжено с ущербом как для матери, так и для ребенка) и проследить шаг за

шагом его дальнейшее развитие, отмечая первое появление наследственных видов реакций, их течение и влияние на формирование всей личности ребенка, а также ранние начатки видов реакций. Конечно, учение начинается *in utero* (нет причины предполагать, что там же не появляются первые условные рефлексы), и, вероятно, некоторые наследственные виды реакций (особые типы рефлексов) полностью протекают *in utero*. Но здесь перед нами область пока чисто спекулятивная.

Что такое эмоция? Категорические определения в психологии эмоций не возможны, но формулировки возможны, и они иногда помогают нам группировать факты. Можно предложить следующую формулировку, которая будет подходить к части реакций эмоциональной группы: эмоция — это наследственная "шаблонная" реакция, включающая глубокие изменения механизма тела как целого, и, в частности, висцеральной и железистой системы \*).

Под шаблонной реакцией мы понимаем такую реакцию, отдельные подробности которой появляются с некоторым постоянством, с некоторой правильностью и, приблизительно, в одном и том же последовательном порядке каждый раз, когда представляется возбуждающий стимул. Очевидно, что если эта формулировка должна соответствовать фактам, то общие условия организма должны быть таковы, чтобы стимул мог произвести свое действие. Ребенок, находящийся один в доме в бурную ночь при тускло горящей свече, может ответить реакцией страха на жалобный крик совы. Если тут же находятся его родители, и комната хорошо освещена, то стимул может и не вызывать реакции. Стимул понимается здесь в широком смысле, включая не только возбуждающий объект, но и общую обстановку. При этом играет роль и то обстоятельство, что общее состояние организма должно быть отзывчивым на стимул данного рода и в данный момент. Это условие очень важно. Молодой человек может быть крайне чувствителен к ласкам любого встреченного им существа женского пола, пока он холост, и может в таких случаях обнаруживать

\*) В этой главе мы ввели физиологические понятия в изучении эмоций в поведении. Может быть у читателя создалось впечатление, что мы занимаемся здесь физиологией эмоций. Это не так. Изучающий поведение может, совершенно не зная симпатической нервной системы, пи желез и гладких мускулов, ни даже центральной нервной системы в целом, отлично написать глубоко понятное и тщательное исследование эмоций — их типов, их взаимоотношений с навыками, их роли и т. д. Мы попытались связать эмоциональную деятельность с физиологическими процессами, так как нам кажется, что такие формулировки теперь вполне применимы и вовсе не носят чисто спекулятивного характера.

значительное возбуждение и повышение реакции. В большинстве случаев, он становится значительно менее чувствителен после счастливой женитьбы. Эта формулировка может показаться слишком общей — как если бы мы сказали, что стимул только тогда будет эмоциональным, когда в результате его действия получается шаблонная реакция, но, в действительности, это почти так и есть. Может быть мы легче всего можем иллюстрировать свою мысль на одном примере из жизни животного. Когда натуралист внезапно наталкивается на черную крачку моложе четырех дней от роду, то она лежит совершенно неподвижно (она способна на очень быстрое передвижение): ее можно толкать или перекачивать, и она не будет проявлять видимых реакций. В момент, когда прищелец отходит, птенец может прыгнуть к его ногам или издать один из своих инстинктивных криков. Шаблонная реакция, т. е. внешне наблюдаемый шаблон, очень проста — притворная смерть, или поза мертвого тела. Такой тип реакции очень обычен в животном мире. Чтобы вызвать такую поразительную перемену в поведении животного, обыкновенно очень подвижного, необходимо глубокое изменение органических процессов. Мы увидим далее, что место действия (скрытая сторона) лежит преимущественно в висцеральной системе. Часто, однако, и скелетная мускулатура участвует в шаблоне. Для отграничения эмоциональной реакции от инстинктивной можно с большим успехом ввести в формулировку эмоций фактор, определяемый следующим образом: потрясение, причиненное эмоциональным стимулом, повергает организм, хотя бы на момент, в хаотическое состояние \*).

Непосредственно в состоянии эмоционального потрясения субъект мало пытается приспособиться к окружающим его предметам. Обратный случай мы имеем в инстинктах, как мы далее увидим. При инстинктивных действиях субъект обычно что-нибудь делает: он поднимает руки для защиты, моргает глазами или наклоняет голову; убегает; кусает, царапает, бьет и хватает все, до чего дотрагивается его рука. Мы можем в удобных терминах

\*) Очень интересно, что новейшие воззрения экспериментальной зоологии мало подвигают вперед психологов, физиологов и неврологов. Экспериментальные биологи и изучающие поведение животных теперь считают более важным установить, что действительно происходит при наследственных приспособлениях, чем доказать, что эти приспособления существуют потому, что полезны и пригодны. Никто из наблюдавших животных в то время, как они проявляют наследственные виды своей деятельности от рождения и до взрослого состояния, не мог бы утверждать, что более, чем единичные из тех тысяч видов, которые встречаются, отвечают такому философскому и истинно виталистическому шаблону. Случай человеческого младенца не отличается от других.

выразить нашу формулировку следующим образом: если приспособления, вызваны стимулом внутреннего характера и относятся к телу субъекта, то мы имеем эмоцию, — например, покраснение; если стимул приводит к приспособлению организма как целого по отношению к предметам, то мы имеем инстинкт, — например, защитная реакция, хватание и т. п.<sup>22</sup> Эмоции редко появляются одни. Стимул обычно вызывает одновременно как эмоциональные инстинктивные факторы, так и связанные с навыками.

**Дополнительные определения.** Вышеприведенная формулировка подходит только для наиболее стереотипных видов эмоциональных реакций, какие мы наблюдаем, например, при состояниях, обычно обозначаемых как покраснение, гнев, страх и стыд. Если же мы примем во внимание всю группу явлений, при которых у взрослого обнаруживаются эмоциональные проявления, то сюда необходимо будет внести некоторое изменение. По-видимому, наследственный шаблон в целом исчезает (некоторые части его никогда полностью не исчезают) за исключением необычных условий, их можно отметить только усиление или торможение привычных и инстинктивных, например, повышенных или угнетенных рефлексов, деятельностей, имеющих место в данный момент. Мы имеем в виду отнести сюда только общенаблюдаемые факты, обобщаемые такими обычными выражениями, как "он сегодня вяло работает", "у него подавленное состояние", "он мрачен"; в психопатологии при более резко выраженной фазе говорят о депрессиях. Противоположную картину популярно обрисовывают такими выражениями, как "Джонс сегодня в ударе", "он возбужден", "счастлив", "он работает с увлечением"; в психопатологии преувеличенные типы такого поведения называются маниакальными. Следует отметить, что все эти выражения относятся к уровню деятельности, на котором производятся все действия индивида, то есть они не относятся к шаблонному типу эмоций. Только в патологических случаях или в случае нормальных людей в периоды катаклизменного характера, такие, как война, землетрясение или внезапная смерть любимых, мы получаем полный поворот к первоначальному и более младенческому типу эмоциональной реакции.

Наблюдение подсказывает как будто следующую формулировку: организованная деятельность (наследственная и приобретенная) может происходить, и обычно происходит, на каком-нибудь данном уровне. Самый обычный мы можем назвать нормальным уровнем или уровнем равновесия. Он варьирует от одного индивида к другому, и даже по отношению к отдельному

индивиду его можно определить только после продолжительного наблюдения. Мы можем отметить далее, что индивидум в известное время может проявить больше энергии, подъема или настроения, чем нормально, например, во время или после холодного душа; мы можем назвать это возбужденным уровнем. Далее, в другое время он может работать при уровне более низком, чем нормально; например, при сомнениях, после денежных потерь или болезни; это мы можем назвать угнетенным уровнем.

Не вдаваясь слишком в неврологию, мы можем позволить себе допущение, что у взрослого факторы окружающей среды вызвали частичное торможение более внешних черт первоначальных шаблонных типов эмоций. Скрытая, по преимуществу железистая и гладкомускульная, сторона шаблона сохраняется. Эмоционально возбуждающий объект освобождает значительную внутрисекреторную деятельность, которая, не возбуждая новых (частичных) реакций, усиливает или тормозит те, которые уже развиваются. Эта гипотеза могла бы дать объяснение изменениям уровня. Только в редких случаях мы наблюдаем изменения уровня в чистой форме. Обычно, когда происходят подобные изменения, они сопровождаются подсобными или добавочными частичными реакциями, например, когда свистят во время работы, отбивают такт ногами, барабанят по столу, кусают ногти. Эти типы реакций выделены и осуждены в подробностях под заголовком "Эмоциональные выходы".

**Генетическое изучение эмоций ребенка.** К несчастью, для предмета психологии мало экспериментов было проделано над эмоциональной жизнью детей при условиях, приближающихся к тем благоприятным условиям, которые применяются при изучении животных. Наши наблюдения над детьми похожи на те, которые производились над животными до того, как Торндайк и Ллойд Морган (Morgan) ввели в эту область экспериментальный метод. До самого последнего времени, несмотря на множество написанных на эту тему томов, исследование носило чисто кабинетный характер. Предрассудок, что человеческие младенцы слишком хрупки для эксперимента, уступает место более осмысленной точке зрения. В некоторых лабораториях оказалось возможным взять младенцев с момента рождения и изучать их с тех же точек зрения, с которых изучают животных, уделяя должное внимание таким факторам поведения, которые не встречаются в реакциях животных. Но, к несчастью, эта работа затрудняется тем, что в убежищах материнства не имеется возможности сохранять мать и дитя годами под строгим наблюдением — условие, необходимое для истинно систематической работы.

**Сводка положительных результатов; ранние типы эмоциональных реакций.** После наблюдения некоторого числа младенцев, особенно в первые месяцы жизни, мы устанавливаем следующую группу эмоциональных реакций, принадлежащих к оригинальной и основной природе человека: страх, ярость и любовь (употребляя любовь, приблизительно, в том же смысле, как у Фрейда пол \*).

Мы пользуемся этими ходячими в психологии терминами с большей опаской. Читатель не должен находить в них ничего такого, чего нельзя было бы полностью выразить в терминах "ситуации" и "реакции". Все же мы склонялись бы к тому, чтобы обозначить их состояниями эмоциональных реакций X, Y, и Z. Их гораздо легче наблюдать у животных, чем у младенцев.

**Страх.** Какой стимул без всякого обучения вызовет реакции страха, каковы эти реакции и как рано можно их вызвать? Главные положения, вызывающие реакции страха, как нам кажется, следующие: 1) внезапно лишить младенца опоры, роняя его, например, на пол с тем, чтобы его подхватил помощник (в эксперименте ребенка держали над кроватью, на которой была помещена мягкая пуховая полушка); 2) при помощи громких звуков; 3) иногда, когда ребенок как раз засыпает или только готов проснуться, внезапный толчок или легкое сотрясение являются адекватными стимулами; 4) если в момент, когда ребенок засыпает, внезапно потянуть одеяло, на котором он лежит, то иногда можно вызвать реакции страха. 3-й и 4-й пункты можно рассматривать как относящиеся к 1-му пункту. Реакции таковы — внезапная приостановка дыхания, беспорядочное хватание руками (хватательный рефлекс появляется неизменно, когда роняют ребенка), внезапное закрытие век, вытягивание губ, потом плач; у других детей бегство и прятание (у нас пока не наблюдалось в качестве "оригинальных" реакций). Что касается возраста, с которого впервые появляются реакции страха, мы можем с некоторой уверенностью утверждать, что вышеупомянутая группа реакций появляется от рождения. Часто утверждают, что дети инстин-

---

\*) Этот список совпадает со списком Джемса для более грубых эмоций, за исключением пропущенной здесь печали, которую Джемс ставит на первом месте. Мы считаем печаль реактивным состоянием (связанным с любовью, в действительности), при котором внезапно устраняются объект или положение, обычно вызывающее у субъекта реакции любви. Состояние печали следует рассматривать как период плохого приспособления, когда отсутствуют объекты и положения, которые обычно вызывали как первоначальные реакции любви, так и условные рефлекс, надстроенные над ними. Состояние это (в нормальных случаях) исчезает, как только найдены новые объекты или установлены новые условные рефлекс.

тивно пугаются темноты. Хотя мы с величайшей **осторожностью** выскажем наше мнение, но мы до сих пор не имели возможности получить какие-либо признаки такого действия. Когда появляются такие реакции на темноту, то они обязаны другим причинам: темнота связывается с отсутствием обычных стимуляций, шумов и т. п. (их можно рассматривать как условные реакции страха). С давних времен детей "запугивают" темнотой либо непреднамеренно, либо же пользуясь этим как средством управления ими (это особенно верно в отношении детей, воспитанных на юге).

**Ярость.** Подобным же образом возникает вопрос, каково первоначальное положение, вызывающее деятельность, наблюдаемую при ярости. Наблюдение как будто показывает, что препятствование движениям младенца является фактором, который помимо всякого обучения вызывает движения, определяемые как ярость. Если держать лица или голову, то начинается плач, за которым быстро следует крик. Тело отвердевает, и производятся довольно хорошо координированные ударяющие или бьющие движения рук и кистей; ноги и ступни поднимаются и опускаются; дыхание задерживается, пока лицо ребенка не покраснеет. У более взрослых детей ударяющие движения рук и ног лучше координированы и проявляются в виде брыкания, шлепая, толкания и т. п. Эти реакции продолжают до тех пор, пока раздражающее положение не устраняется, а иногда и дольше. Почти каждого ребенка можно от рождения привести в ярость, если крепко держать его за руки по бокам; иногда реакция появляется даже, если крепко охватить пальцами локтевые сочленения; иногда она вызывается даже только помещением головы между двумя бумажными подушками. **Это** отмечалось неоднократно при испытаниях координации глаз у детей моложе десяти дней. Слабее препятствие, **которым** является для головы мягкая подушка, причиняло иногда такие большие беспокойства, что приходилось прерывать эксперименты на некоторое время.

**Любовь.** Первоначальным положением, вызывающим наблюдаемые реакции любви является, по-видимому, поглаживание или трогание какой-нибудь эрогенной зоны, щекотание, трясение, слабое покачивание, шлепание и поворачивание на живот поперек колен ухаживающего. Реакции различны. Если ребенок плачет, то плач прекращается, может появиться улыбка, попытки ворковать и, наконец, у немного старших детей, протягивание рук, которое мы будем рассматривать как первое проявление обнимания у взрослых. Улыбку и смех, которые Фрейд связывает с освобождением от сдерживания (мы не отрицаем, что это может быть правильным для взрослых), мы будем, таким образом,

рассматривать как первоначальные тенденции к реакциям, с детства тесно связанным со стимуляцией — по нашему мнению, по крайней мере, — эrogenных зон.

Эти типы довольно хорошо подходят под общую формулировку. Имеется шаблонная реакция; имеется определенный стимул, обладающий своим особым раздражающим характером (причину чего надо искать в биологии); радиус действия незначителен; нет особых приспособлений к какому-либо объекту среды. Допускают, однако, что реакции содержат как видимые, так и скрытые слагающие, то есть включают скелетную мускулатуру, висцеральную систему, гладкие мускулы и железы. Вероятно, впрочем, что если бы возбуждающий стимул был достаточно силен — достаточно силен, чтобы вызвать "потрясение" — или если бы он продолжался достаточно долго, то субъект склонялся бы к тому, чтобы все более и более принимать чисто вегетативный род существования, иллюстрированный на примере молодой крачки. В ярости ребенок так напрягает тело и так долго удерживает дыхание, что часто необходимо удовлетворить его. Конечным состоянием всякой сильной эмоции являлся бы, по-видимому, паралич или "притворная смерть". Приближения к этим условиям видны в параличе от страха, в слабости при остром эмоциональном возбуждении в стереотипных привычных реакциях индивида исчезать при крайностях эмоции. Поскольку мы можем видеть, эта тенденция к стереотипности, параличу или притворной смерти под непосредственным воздействием сильно эмоционального возбуждения не имеет биологической или приспособительной ценности. Организм в этих случаях находится во власти своих врагов, будь то на поле сражения или в борьбе за пищу между дикими племенами, и терпит ущерб в соревновании за многожеланную женщину, или в борьбе за дела (business), или за научную репутацию.

**Отрицательные результаты экспериментального исследования.** Три ребенка из госпиталя Гэрриет-Лэн ставились в различные положения, описание которых приведено ниже, с целью установить, имеется ли более обширный круг стимулов, могущих вызвать эмоциональную реакцию, помимо тех, которые были приведены выше. Дети были прекрасного здорового типа. Матери им служили кормилицами в госпитале. Дети имели 165, 126 и 124 дня от роду. Двое из них были проведены через более многочисленные тесты. Опыты представляют интерес в том отношении, что дети никогда не выходили из госпиталя и никогда не видели ни одного животного. Сводка тестов над Торн, девочкой 165 дней от роду, приведена ниже.

Очень живой и приветливый черный кот был помещен около ребенка. Девочка потянулась к нему сразу обеими руками. Кот громко мурлыкал. Она дотронулась до его носа, играя с ним пальцами. Это проделывалось трижды. Каждый раз она обеими руками тянулась к нему, причем левая рука была несколько деятельнее правой. Она тянулась к нему и тогда, когда он был помещен перед ней на кушетке так, что она не могла его достать.

Затем на постель был положен голубь в бумажном мешке. Голубь старался высвободиться, двигая мешок, и производил громкий царапающий звук. Ребенок внимательно прислушивался, но не тянулся к нему. Голубя выпустили из мешка перед ней на постели, он ворковал и бился в руках экспериментатора. Девочка тянулась к нему все время и после каждой, конечно, неудачной попытки его схватить совала свои руки в рот. Ей дали дотронуться до его головы. Голубь двигал головой быстрыми дергающими движениями. Его затем держали за ноги так, чтобы он мог бить крыльями около лица ребенка. Она внимательно наблюдала за ним, не выказывая стремления отстраниться, но и не тянулась к нему. Когда птица успокоилась, она снова потянулась к ней и схватила ее за клюв левой рукой.

**Тест с кроликом.** Животное было посажено на кровать перед девочкой (она сидела на коленях у матери). Она очень внимательно на него смотрела, но не тянулась к нему, пока экспериментатор не поднес его на руках к ней вплотную; тогда она сейчас же потянулась к нему, ухватила левой рукой за одно ухо и попыталась засунуть его в свой рот.

Последним представленным ей животным была белая крыса. Она мало обращала на нее внимания, только случайно взглядывая на нее. Она следила за ней отчасти глазами, когда крыса двигалась по постели. Когда экспериментатор приблизил ее к ней на руке, она отвернула голову, стимуляции больше не было.

**Апреля 24-го, 172 дня от роду.** Ребенка взяли в темную комнату, где имелась только одна не очень яркая электрическая лампочка сзади нее (слабое освещение). Ребенка держал посторонний. Мать сидела так, что девочка не могла ее видеть. В комнату привели собаку и позволили ей вспрыгнуть на постель около ребенка. Ребенок внимательно наблюдал за каждым движением собаки, но не делал попыток достать ее. Потом отвернул голову. Тогда зажгли свет спереди и вновь показали собаку. Ребенок очень пристально наблюдал за каждым движением собаки и экспериментатора, но не пытался схватить собаку. Реакцией страха у девочки не обнаружилось, как бы близко собаку к ней ни подносили.



углу решетки на несколько сантиметров от девочки. За зебрами она, может быть, несколько внимательнее следила глазами, но других реакций не наблюдалось. Пока девочка глядела на зебр, к ней приблизился страус и протянул свою голову к проволоке, но не ударил сильно по проволоке. В течение, приблизительно, половины эксперимента ребенка носила ее мать, а остальное время секретарь экспериментатора. Этот человек ее раньше никогда не носил. Временами мать находилась вне поля зрения ребенка.

Маленькая Никсон, девочка 126 дней от роду, только что обучилась координации глаз — рука. Ее провели через точно такую же серию положений. При этом обнаружилось небольшие расхождения; например, когда кот терся головой о живот ребенка, то наблюдалось отчетливое отстранение и некоторая тенденция к напряженности тела. Пока экспериментатор выходил из комнаты за кроликом, с ребенком оставались три лица в темной комнате (тусклый свет). Все сидели очень тихо. Держал ее посторонний. Внезапно ребенок начал плакать, и пришлось на некоторое время отдать его матери. Девочка сейчас же успокоилась. Также, когда голубь хлопал крыльями около лица девочки, она сделала отчетливый прыжок, но не плакала и не выказывала других признаков страха. Когда собаку заставили лаять (освещенная комната), девочка моргала при каждом лае, но не обнаруживала других реакций. Она улыбалась во время большинства положений. Она улыбалась все время, пока горела бумага в темной комнате.

Мы видим, следовательно, что эта необычная возможность испытания реакций ребенка на первую встречу с животными дала мало положительных результатов. Мы, по меньшей мере, можем сказать, что прежние утверждения касательно появления бурных эмоций должны быть сильно видоизменены. Конечно, возможно, что дети были слишком молоды, но это не может иметь большого значения, так как мы испытывали детей от самого рождения до 200-дневного возраста. Дети эти скоро после тестов покинули госпиталь, и дальнейших опытов нельзя было произвести. В качестве контрольного теста подобные наблюдения были произведены над цветной девочкой (Ли) 200 дней от роду, бывшей под наблюдением с момента ее рождения. Она жила в городе в условиях обычной обстановки. Были получены точно те же результаты. Практически признаки страха не были обнаружены.

#### **Имеются ли другие оригинальные эмоциональные шаблоны?**

Итак, все наши попытки установить эмоциональные шаблоны, отличные от тех, которые мы перечислили, оказались бесплодными. Если бы было возможно продолжить подобные эксперименты в течение более длительного периода жизни ребенка, и

если бы мы могли дать последнему возможность сталкиваться с большим числом положений, гораздо ближе касающихся его ежедневной жизнедеятельности, то, может быть, таким путем удалось бы увеличить список. Материалом для наших опытов служили очень юные представители человеческого рода. После первых двухсот дней имеет место значительное развитие организма. Должны быть исследованы некоторые весьма сложные положения, такие, как мастурбация (и особенно у мальчиков первая мастурбация после наступления половой зрелости); период первой менструации у девочек; сложные положения, связанные с семейной жизнью, вроде ссор между родителями, телесных наказаний и смерти любимого человека, — при первом столкновении ребенка с ними. Мы знаем из позднейших наблюдений, что эти положения могут возрасти до степени эмоциональных реакций; являются ли они первоначальными или переносными, это не выясняется из наших исследований. В этой связи было бы особенно желательным изучить те состояния, связанные с реакциями, которые мы обозначаем как стыд, или застенчивость, или недоумение. Мы придерживаемся того мнения, что большинство таких, якобы, эмоций относится к объединенному типу (т. е. эмоция плюс инстинкт плюс навык или к эмоциональным установкам (attitudes). Последние будут нами разобраны. Обращаем здесь внимание на некоторую ограниченность генетического метода. До тех пор пока мы можем держать ребенка под постоянным наблюдением, может быть достигнуто значительное упрощение в изучении эмоций, но человеческий младенец является частью социальной группы и должен рано или поздно в нее вернуться. События протекают тогда с такой частотой, что отдельная регистрация их невыполнима. В обычных условиях у нормального ребенка эмоции сами заботятся о себе, то есть общество, включая конечно, родителей и семейную группу, доставляет собственный корректив для отказа в эмоциональной реакции, для ложной эмоциональной реакции и для повышенных или пониженных реакций. Иногда, впрочем, вследствие порочности среды или дурной наследственности реакции могут принять ложное течение. Генетический метод в таких случаях непригоден. Эмоциональная жизнь индивида должна быть изучена психопатологом. Также в деловой и профессиональной жизни (особенно в армии и флоте) все больше и большее значения придается тому, что может быть названо эмоциональным темпераментом. Очевидно, следовательно, что прикладной психолог должен иметь в своем распоряжении способы изучения эмоциональной деятельности взрослых. Наконец, научный психолог по методологическим и чисто техническим

причинам изыскивает методы для изучения эмоций в надежде, что они принесут научные результаты, или что его методы окажутся настолько ценными, что смогут быть использованы психопатологом, криминологом и прикладным психологом. Краткие сведения о методах, которыми можно пользоваться в тех случаях, к которым неприменим генетический метод, приведены ниже.

**Методы, применяемые для обнаружения скрытых эмоциональных реакций.** Видимые части шаблонной реакции являются при эмоциях, как это мы пытались доказать, обычно наименее важными слагаемыми. В тех случаях, когда они появляются, систематическое наблюдение дает нам возможность отмечать их с достаточной научной точностью. При изучении уголовных, психогенных расстройств и нормальных индивидов часто исчезают все видимые эмоциональные проявления. Имеется сложное возбуждающее положение. Оно, с одной стороны, тормозит открытые голосовые реакции, а с другой — вызывает поток (висцеральной) скрытой деятельности. Опрашивание испытуемого может не вскрыть ничего. Он может отрицать, что стимул вызвал какую-либо реакцию, и, тем не менее, в последующий момент он может уронить папиросу, кусать ногти, или задержаться, или споткнуться перед каким-нибудь словом. В таких случаях мы обычно говорим об обмане, однако, индивидуум передал бы правильно свои наблюдения над самим собой, если бы он сумел их наблюдать, но движения могут быть столь мимолетного характера, что они ускользают от наблюдения, или же интеллектуальный уровень индивида может быть настолько низким, что он не может произвести наблюдение. В таких случаях самонаблюдение часто становится невозможным из-за обилия препятствующих факторов. Для выявления скрытой стороны эмоций применяется несколько методов.

**1. МЕТОД СЛОВЕСНЫХ РЕАКЦИЙ; СВОБОДНЫЙ ТИП<sup>23</sup>.** Испытуемому предписывают тотчас же ответить словом на данный зрительный или слуховой словесный стимул. Стимулирующие слова готовят перед тестом. Некоторые слова нейтральны, другие же представляют собой слова "со значением", относящиеся к эмоциональной ситуации. Указателями скрытой реакции или напряжения, полученными от испытуемого, служат слишком длительные реакции (одновременно случайно появляются видимые формы, вроде смешка, опускания глаз, красноты); знаменательные ответные слова, доказывающие, что стимулирующее слово составляло часть эмоциональной установки; повторения того же слова; слишком быстрый ответ; вялые ответы; отсутствие ответа (имеется несколько разновидностей этого метода).

**2. НЕПРЕРЫВНЫЙ ТИП.** Испытуемый начинает с какого-нибудь слова, может быть с обрывка сна, и ему предписывают "говорить слова, как они появляются". Он начинает. Некоторое время слова идут свободно, а затем прекращаются. Перед ним препятствие. Начинаются новые ассоциационные линии. Рано или поздно, впрочем, в случаях нарушения все линии как будто сходятся, и препятствие встретится вновь, с чего бы он ни начал. Препятствие появляется, должно быть, в той точке, где слова, относящиеся к объекту, эмоционально раздражающему, принадлежат к ассоциированному потоку слов.

**3. ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ СНОВ ЧАСТО ВСКРЫВАЕТ ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.** Сны можно изучать при помощи разумного метода, опрашивая пациента, то под одним углом, то под другим, но часто их анализируют, применяя оба вышеописанных метода порознь или в комбинации. Сны являются частью общей суммы реакций данного лица. Они в такой же мере служат хорошими указателями характера его личности, его особенностей и оттенков и эмоциональной жизни вообще, как и любая другая его деятельность. Мы уже говорили, что можно судить об эмоциональном уровне индивида, наблюдая его ежедневную привычную деятельность. Для полноты суждения необходимо принять во внимание деятельность видений как во время сна, так и при мечтаниях. Это — словесные реакции, но не изолированные реакции и не реакции типа судорожного мускульного сокращения. Они представляют собой связанную и ассоциированную деятельность, часто настолько же подготовленных к этому индивидов, так как язык сновидений является крайне символическим.

**4. ИЗУЧЕНИЕ ОШИБОК РЕЧИ И ПЕРА, НЕУДАЧНЫХ ПРИ СПОСОБЛЕНИИ, ПОВЫШЕННЫХ И ПОНИЖЕННЫХ РЕАКЦИЙ, ТЕЛЕСНЫХ ПОЗ И УСТАНОВОК.** Их можно изучать общим наблюдением и методами, применяющимися при изучении сновидений<sup>24</sup>.

При обсуждении этих методов следует иметь в виду, что психолог занимается ими преимущественно с методологической точки зрения, то есть определяя объем их применимости, их надежность, лучшую технику и т. п. Психопатолог пользуется ими для практических целей. Успех восстановления и приведения в равновесие личности часто зависит от того, будут ли найдены ситуации, связанные с эмоцией, или установлено, имеется ли эмоция, там, где нормально она должна быть. Психопатолог пользуется всеми вышеуказанными методами и вдобавок своим здравым смыслом, сочетая все это с общим наблюдением над всей личностью пациента. При собирании своих данных ему часто не-

обходимо и желательно опросить пациента относительно знаменательных событий из его биографии; того, что он склонен и не склонен делать (наклонности к положительным и отрицательным реакциям); относительно книг, которые он читал, и того влияния, какое они на него оказали; типов реальной или драматической жизни, которые произвели на него наибольшее впечатление; его главного эмоционального актива; простейшего способа вызвать у него эмоциональный подъем; течения его мечтаний и характер воздушных замков, которые он строит; каковы главные черты его чувствительности; его столкновения и соблазны и способ, который он сам находит для борьбы с этими затруднениями. Полное обсуждение этих факторов требует больше места, чем мы можем им предоставить.

Кроме вышеуказанных методов, предлагаются еще и другие.

5. Определение повышенного содержания сахара в крови или моче до и после действия стимула, если есть причина заключить, что стимул не лишен значения.

6. Эмоциональный тест Удуорса (Woodworth) и различные эскизы анализа характера. Испытуемый отвечает "да" или "нет" на серию следующих вопросов: считали ли вас дурным мальчиком? Были ли вы застенчивым с другими мальчиками? Знаете ли вы кого-нибудь, кто хочет принести вам вред? Ухаживали ли вы когда-нибудь за девушкой? Испытывали ли вы когда-нибудь сильное желание, умственное потрясение? Чувствуете ли вы себя не приятно, когда вам приходится переходить через широкую улицу или открытую площадь? Чувствовали ли вы когда-либо сильное желание красть вещи? Имели ли вы когда-нибудь привычку кусать ногти? Меняются ли ваши чувства беспричинно от счастья к печали и от печали к счастью? Боялись ли вы когда-нибудь сойти с ума? Если имеется неустойчивый эмоциональный темперамент, то предполагают, что этот факт должен выявиться по характеру ответов.

7. Так называемый психо-гальванический рефлекс. Испытуемый сидит в тихой комнате с двумя неполяризуемыми электродами на двух частях тела. Электроды соединены с чувствительным гальванометром. Получается определенное отклонение иглы. Затем вводятся эмоциональные стимулы, и действие их отмечается на отклонении иглы. До сих пор этот метод в нашей лаборатории оказался непригодным. Однако можно надеяться, что с улучшенной техникой действия, обнаруживаемые в сердце при помощи струнного гальванометра, смогут дать пригодные результаты.

8. Так называемый выразительный метод. Он состоит в запи-

си изменений дыхания, вазомоторных изменений; автоматического письма и рисования (planchette). Оказалось, что, в общем, подобные методы имеют мало ценности. Кривая дыхания является весьма чувствительным указателем (совершенно отчетливо обнаруживающим условные рефлексy), но она подвержена таким разнообразным влияниям, что знаменательные изменения часто затемнены, и толкование их становится затруднительным. Это одинаково верно и для вазомоторных изменений.

**Условные эмоциональные реакции.** Под влиянием факторов окружающей среды (навыков) ситуации, которые первоначально не вызвали эмоциональных реакций, вскоре начинают их вызывать. Это увеличение числа стимулов, способных вызывать эмоциональную деятельность, и обуславливает всю сложность эмоциональной жизни, наблюдаемую в зрелом возрасте. До последнего времени не было никаких экспериментальных работ, которые сумели бы вскрыть способ действия подобных условных эмоциональных реакций.

В лаборатории имени Гопкинса был недавно произведен следующий эксперимент на некоем Альберте Б. — одиннадцатимесячном младенце, весящем 8 1/2 кг. Ребенок был довольно вялый и тупой, но чрезвычайно здоровый и цветущий.

Альберт был сыном одной из кормилиц. Он всю свою жизнь прожил в госпитале. Почти от самого рождения находился он под постоянным надзором экспериментаторов \*).

Для начал необходимо было применить некоторые простые природные или основные стимулы, которые вызвали бы страх (соответственно электрическому удару). Мы уже указывали, что наиболее действительным средством служат громкие звуки. Мы решили выработать у Альберта искусственно страх и, как только он прикоснется к предложенной ему белой крысе, произвести сильный звук, ударяя по тяжелому стальному бруску, находившемуся позади него. Сначала мы убедились путем повторных тестов в том, что Альберт не боялся ничего, кроме громких звуков (и удаления опоры). Он тянулся ко всему, что приближалось к нему на расстояние 30 см. Это относилось одинаково как к животным, так и к людям и вещам. Однако его реакции на звук стального бруска были характерны, и это относится в равной степени почти ко всем младенцам. Когда неожиданно позади него раздавался звук, то в первый раз он внезапно удерживал дыхание и взмахивал руками. При вторичном раздражении губы его начи-

\*) Более подобный отчет об опыте приведен в "Studies in Infant-Psychology", Джона и Розалии Уотсон, в Scientific Monthly, декабрь 1921.

нали дрожать, а при третьем — наблюдался приступ плача, причем он поворачивался на бок и, отвернув голову, пытался уползти прочь как можно быстрее.

Результат этого наблюдения показал нам, что громкий звук вызывает реакцию страха, и мы попытались с помощью этого стимула вызвать условную эмоциональную реакцию точно таким же путем, каким электрический звонок в сочетании с видом окрашенного предмета дает в результате условную двигательную реакцию пальца, наши записи, иллюстрирующие постепенный ход этого теста, вполне убедительны:

Одиннадцать месяцев и три дня от роду.

1. Белая крыса внезапно вынута из корзинки и подана Альберту. Он начинает тянуться к крысе левой рукой. Как только рука его коснулась животного, позади него раздался оглушительный удар по стальному бруску. Ребенок сделал безумный прыжок и упал лицом вниз, пряча голову в матрац. Однако он не плакал.

2. Как только он коснулся правой рукой крысы, снова раздался удар. Ребенок снова подпрыгнул, упал вперед и начал хныкать.

Для того чтобы не нанести ребенку слишком большого ущерба, его оставили на одну неделю в покое.

Одиннадцать месяцев и десять дней от роду.

1. Ему протягивают неожиданно крысу, но без звука. Ребенок пристально всматривается в животное, но вначале не проявляет никакого стремления схватить его. Тогда крысу кладут ближе к нему, после чего замечается некоторое движение правой руки, как бы пытающейся схватить крысу. Как только крыса коснулась носом правой руки ребенка, рука немедленно отдергивается. Ребенок пытается коснуться головы крысы указательным пальцем левой руки, но одергивает ее внезапно, не прикоснувшись к голове. Отсюда видно, что оба сопряженных стимула, примененные неделю назад, не остались без влияния. Тогда было произведено испытание над его кубиками, чтобы убедиться, не отразился ли на отношении к ним процесс выработки условной связи. Альберт немедленно же стал собирать свои кубики, подбрасывать их на руке и т. д. В остальное время теста мы часто давали ему кубики, чтобы успокоить его и испытать его общее эмоциональное состояние. Однако их убирали и прятали от него, как только начиналась выработка условной связи.

2. Совместная стимуляция при помощи крысы и звука. Вздрагивает и немедленно же падает на правый бок. Не плачет.

3. Совместная стимуляция. Падает на правый бок и держится на руках, отвернув голову от крысы. Не плачет.

4. Совместная стимуляция. Та же реакция.

5. Крыса внезапно предлагается одна без звука. Морщит лицо, хнычет и резко отворачивается всем телом налево.

6. Совместная стимуляция. Немедленно же переворачивается направо и начинает хныкать.

7. Совместная стимуляция. Резко вздрагивает и плачет, но не падает.

8. Крыса одна (без звука). Как только сидит крысу, начинает плакать. Почти мгновенно поворачивается налево, падает, подымается на четвереньки и настолько поспешно уползает, что его с трудом удается поймать, прежде чем он достигает края стола.

Этот случай условной реакции страха можно считать вполне убедительным. Весьма возможно, что если бы звук доводился до большей силы и если бы звук доводился до большей силы и если бы ребенок обладал более нежной организацией, то для выработки условной эмоциональной реакции было бы достаточно одного-двух стимулов. Таким образом мы видим, как легко подобные условные страхи могут устанавливаться в домашней обстановке. У ребенка, который в течение четырех лет ложится спать в темноте, из-за скрипа двери или неожиданно услышанного грома может установиться условных страх на темноту. Мы легко можем объяснить, почему при неожиданной вспышке молнии мы замечаем группу людей, которые, замирая, закрывают уши руками в ожидании грома, который в данном случае и является безусловным раздражителем. Далее, становится понятным, почему один вид няньки, которая служит помехой для свободы действия ребенка или которая плохо одевает его, приводит ребенка в ярость, или почему мгновенный взгляд на шляпку девушки может вызвать эмоциональные реакции любви в ее поклоннике.

Перенесенные условные эмоциональные реакции. Далее возник вопрос, требовавший экспериментальной проверки: будет ли Альберт после этого бояться только крыс, или же страх может быть перенесен и на других животных, а также, возможно, и на предметы. С этой целью спустя 5 дней Альберт был снова приведен в лабораторию и подвергся дальнейшему испытанию, Наши лабораторные записи снова с убедительностью иллюстрируют полученные нами результаты.

Одиннадцать месяцев и пятнадцать дней от роду.

1. Для испытания прежде всего послужили кубики. Ребенок охотно тянется за ними, играя, как обычно. Отсюда ясно, что в

данном случае общий перенос на комнату, стол, кубики, и прочее не имел места.

2. Только крыса. Немедленно хнычет, прячет правую руку, отворачивает голову и корпус назад.

3. Снова предложены кубики. Охотно играет, улыбаясь и мурлыча.

4. Крыса. Наклоняется влево, как можно дальше от крысы, потом падает, становится на четвереньки и уползает прочь, как можно быстрее.

5. Снова предложены кубики. Снова хватается их, смеясь и улыбаясь, как и прежде.

Это предварительное испытание показывает, что условная реакция на крысу полностью сохранилась в течение 5 дней отдыха. За этим последовало испытание, имевшее целью выяснить, имел ли здесь место перенос или нет.

6. Кролик. Внезапно на матрац перед ребенком был положен кролик. Реакция — явно выраженная. Отрицательные реакции появились сразу. Ребенок отшатнулся от животного как можно дальше, захныкал и сейчас же разразился слезами. Когда кролик был помещен вплотную к нему, ребенок зарылся головой в матрац, после чего пополз назад прочь на четвереньках, все время плача. Это был наиболее убедительный тест.

7. После некоторого промежутка ребенку снова были даны кубики. Он играл ими, как и прежде. Некоторые из присутствующих заметили, что он играл не так ревностно, как раньше. Кубики были подняты над его головой и с силой брошены на пол.

8. Собака. Собака не вызвала такой бурной реакции, как кролик. В первый момент ребенок подался назад, а когда собака приблизилась, он попытался стать на четвереньки, но сначала не плакал. Как только собака исчезла из поля зрения, он успокоился. Тогда собаку подвели к голове ребенка (последний в эту минуту находился в горизонтальном положении). Альберт немедленно вскочил, упал на противоположную сторону и отвернул голову. После этого он начал плакать.

9. Снова были принесены кубики. Он немедленно начал играть.

10. Шуба. Немедленно повернулся на другую сторону и стал обнаруживать признаки беспокойства. Шуба поднесена близко ему слева; он немедленно поворачивается, начинает плакать, пытается уползти.

11. Вата. Вата была поднесена в бумажном пакете, открытом с концов. Пакет был сперва положен на ноги. Он отбросил его в сторону, но не трогал руками. Когда его рука была положена на

вату, он немедленно отнял ее, но не обнаруживал того потрясения, которое было вызвано в нем животными или шубой. Наконец, под влиянием инстинкта манипуляции отрицательное отношение к вате в значительной мере ослабело.

12. Играя с ребенком, В. наклонил голову, чтобы убедиться, будет ли Альберт играть с его волосами. Альберт отнесся к этому абсолютно отрицательно. Двое других наблюдателей сделали то же самое. Ребенок немедленно стал играть. После этого Альберту предложили маску св. Николая. Реакция снова явно отрицательная несмотря на то, что он ею раньше играл.

Мы видим, таким образом, что условный страх перед крысой, вызванный экспериментальным путем, переносится на многие другие объекты. Этот перенос немедленный и совершается в отсутствие какого бы то ни было дополнительного опыта, связанного с этими объектами. В этих перенесенных эмоциональных реакциях мы можем найти объяснение широко распространенных перемен в личности детей, а возможно и взрослых, после того как у них выработалась на какой-нибудь объект или ситуацию. Они дают объяснение многим беспричинным страхам, а также и большинству случаев повышенной чувствительности индивидов к объектам, для которых в прошлой жизни индивидуума нельзя найти достаточных оснований. Значение подобного фактора для формирования жизни ребенка не нуждается в дальнейших доказательствах.

Наиболее важным вопросом для прикладной психологии является следующий: "Как можно уничтожить подобные условные реакции страха, ярости и любви?" Условные реакции любви, пожалуй, важнее всего, так как общество не только относится к ним терпимо, но даже покровительствует им. По нашему мнению, условные реакции любви, особенно те из них, которые направлены на отца и мать, вызывая, как это и есть на самом деле, слишком большую зависимость от родителей, являются, вероятно, наиболее темными сторонами во всей системе человеческой организации. Если бы психоаналитикам удалось даже выработать у индивидуума новые условные связи (*re condition*), то это не помогло бы; было бы слишком поздно — эти привязанности, начинаясь в раннем детстве и сопровождая весь период отрочества, подавляют и тормозят организацию, идущую по другим направлениям. Взрослый индивидуум, обладающий этими инфантильными навыками, является, с точки зрения всей его организации, неуравновешенным. Психологи поведения, производящие лабораторные эксперименты над детьми, когда-нибудь добьются уничтожения этих условных эмоциональных реакций. Образова-

ние новой условной эмоциональной реакции становится для общества столь же важным, как и медицина. Однако до тех пор, пока родители, в свою очередь, не получают достаточной подготовки в деле воспитания детей, образование новой условной эмоциональной реакции будет оставаться процессом хаотическим. Родителям гораздо легче удается устанавливать связи у беспомощного ребенка, чем психологу поведения их разрушать.

**Сводка экспериментальных данных.** В общем можно, по-видимому, сказать, что если один раздражитель действует на субъекта одновременно с другим, не вызывающим эмоциональной реакции, то последний, спустя некоторое время (часто после одного опыта) вызывает точно такую же эмоциональную реакцию, как и первый. Весьма вероятно, что постоянно возникают также условные рефлексы второго, третьего и т. д. порядков. В этом процессе основная реакция, вероятно, в значительной степени расширяется. В реакции на такой "подставленный" раздражитель могут входить и реакции, связанные с любовью, яростью и страхом.

В добавление к этому внезапному и резкому типу подстановки, который, несомненно, принадлежит к классу условных рефлексов, существуют "привязанности" и обратные им эмоции по отношению к людям, местам и предметам, которые медленно приобретаются в процессе установления привычных связей. Они, по-видимому, принципиально ничем не отличаются от только что описанных, за исключением лишь большего срока, необходимого для их образования.

**Эмоциональные расходы; рассасывание.** Мы говорили об изменениях общего уровня деятельности, происходящих вследствие эмоциональных расстройств. Мы упоминали о нормальном, высоком и низком уровне. Если бы индивидуум был совершенно уравновешен, то, наверное, распределение эмоциональной деятельности было бы однообразным, и вся организованная деятельность делилась бы равномерно, т. е. наблюдалось бы только изменение уровня. Но мало имеется индивидуумов, обладающих таким совершенным равновесием, которое сделало бы это возможным. Далее, общество и собственная организация часто делают эмоциональные выходы невозможными по некоторым направлениям. Если выражение эмоций встречает преграду в какой-либо области, то выход происходит, несомненно, где-нибудь в другом месте. Иллюстрация выяснит это обстоятельство: А оскорблен более сильным человеком, или старшим, или человеком моложе его, или кем-нибудь, от кого он получает свой насущный хлеб. Инстинктивная и привычная организация А привели бы его к нападению или, по меньшей мере, к соответственно энергичному сло-

весному отпору. Но другие черты общего положения (факт, что противник сильнее, старше, моложе и т. д.) тормозят эти выходы. Однако эмоциональное давление было вызвано. Он может отправиться на место службы, обрушиться на своего бухгалтера или конторского мальчика или навести панику на стенографа. Собственная семья больше всего страдает в таких случаях. Если жена человека возбуждает повышение эмоционального уровня, то страдают дети. Выход, впрочем, не всегда может жестким словом или ударом. Если эмоция захватывает слагаемые страха или ярости, удар и жесткое слово наиболее часты. Если задержанная эмоция относится к любовному типу, то конечный выход может обнаружиться потоком добрых слов или подарком, преподнесенным кому-нибудь другому вместо того лица, которое вызвало, но преградило любовную эмоцию. Если преграду образовала смерть предмета страсти, то выход может быть найден в скорби или самоубийстве.

Жизнь человека полна таких выходов. Если общество в целом устанавливает слишком много ограничений (ярость) и задерживаемый индивидуум недостаточно хорошо уравновешен, то выход может быть найден в кражах со взломом или вандализме. У индивидов уравновешенных ярость может найти выход в проклятиях или затаенном издевательстве над общественными ограничениями.

У некоторых индивидов, вследствие более низкой их конституции или вследствие тесных ограничений их среды, выход наружу оказывается невозможным. Эмоциональный сток принимает форму какой-нибудь установки: воздержания или уклонения от контакта с какими-либо согражданами, пьянства или наркомании, размышлений, мечтаний и воздушных замков — то есть, выход посредством речевых реакций.

Действительно, обстоятельство, придающее разумное основание всякому такому поведению, заключается в том, что, действуя подобным образом, индивидуум достигает смягчения и освобождения от эмоционального давления. Обычно мы говорим, что эмоция "забывается за работой", что "ярость охлаждается" тем или другим образом. Изучение таких разнообразных выходов, когда они принимают патологическую форму и сталкиваются с остальными поступками индивида или с теми организованными функциями, которые общество требует от каждого индивида, а также изучение способов восстановления равновесия таких индивидов принадлежит психиатрии. Мы встречаем, однако, те же факторы в действии даже и у "нормальных" индивидов, и наша подготовка как психологов недостаточна, поскольку мы не в со-

стоянии отметить признаки эмоциональной неурегулированности (maladjustment).

У нас под рукой нет достаточных указаний для того, чтобы мы могли утверждать, что все явления, наблюдаемые при рассасывании, принадлежат к царству условных рефлексов. Вся область кажется слишком мало стереотипной и в общем слишком сложной для того, чтобы принадлежать к этой категории. Связывание не имеет фокуса. По-видимому, простейший способ выразить наблюдаемые вообще факты, это сказать, что слишком большое эмоциональное давление стекает через любой канал, представляемый окружающими (социальными) или наследственными факторами.

**Сочетание между эмоцией, инстинктом и навыком; установка \*).** Наблюдение как будто показывает, что происходят сочетания или столкновения между эмоциональной, инстинктивной и привычной деятельностями. Наше обсуждение этих столкновений отчасти будет затрудняться тем, что мы еще не имеем случая изучить инстинкт и навыки. Может быть те пункты, которые нам предстоит изложить, лучше всего иллюстрируются теми действиями, которые мы наблюдаем при "гневе" или его более активном выражении — "драке". Гнев, как он обнаруживается в мире насекомых, остается, наверное, на эмоционально инстинктивном (наследственном) уровне. Деятельность, основанная на навыках, выражена у этих животных в минимальной степени (хотя она и не совсем отсутствует). У человеческой расы возбуждающий стимул — стимул ярости, конечно, обычно таков, что он тормозит, теснит, давит или сдерживает индивида. Инстинктивные факторы — это удары руками и кистями, хватание, подбегание к предмету, может быть, кусание его и в то же время кусание губ. Защитные движения точно также обнаруживают инстинктивный характер. Факторы, относящиеся к навыкам, выражаются в научной "форме" нападения и защиты: способе держать оружие так, чтобы не открывать врагу незащищенного места, нанесение удара в уязвимую точку — глаза или солнечное сплетение и т. п. — и в положении ног. Вся группа объединена, частичные реакции работают совместно. Индивидуум становится "боевой защищающейся" единой действующей массой. Если окружающие факторы таковы, что действительный бой не может произойти, то субъект принимает "настороженную" установку. Все три фактора налицо даже и в установке. Многие эмоциональные, инстинктивные и

\*) Attitude — установка; род поведения, предполагающий наличность Внутреннего настроения или намерения. (Определение Чемберса.)

основанные на навыках склонности к действию сдерживаются социальными факторами. Тогда, конечно, вновь придется под черкивать скрытые эмоциональные слагаемые действующей массы.

В вышеизложенном ярость преобладала в качестве эмоционального слагаемого, наследственные движения нападения и защиты — в качестве инстинктивного и заученная деятельность — привычного. Вероятно, все другие виды эмоций — те, которые относятся к врожденному или более основному типу, как любовь и страх, и прерванные, сложные и объединенные типы, которые мы получаем путем подстановки — обнаруживают вышеуказанные типы сочетаний. Попытка перечислить их, выяснить их историю и образование через процесс подстановки и сочетания потребовала бы особого тома (и весьма необходимого). Здесь будут затронуты только немногие. Наиболее выдающимся эмоциональным элементом в так называемой подчиненной или приниженной установке оказывается страх. Инстинктивный фактор может и не быть отчетливо видимым, но обычно он виден. Он проявляется в съеживании, подчинении и избегании — иногда всем туловищем, иногда особыми органами, как губы и глаза. Фактор навыка проявляется особенно в речевом поведении взрослого — поспешности согласия, избегании аргумента и неуверенном голосе.

В области любви существуют многочисленные установки<sup>25</sup>, что обнаруживается из популярных выражений — "съедаемый любовью", "больной любовью", "нежность", "симпатия". Более основные и выдающиеся установки — это "застенчивость", "стыд", "недоумение", "ревность", "зависть", "ненависть", "гордость", "подозрение", "душевная боль" и "опасение". Во всех них имеется много сочетаний эмоциональных, привычных и инстинктивных факторов. На самом деле действие их заключается в ограничении объема стимулов, к которым личность чувствительна. Для индивида они являются основными свойствами характера, в такой же мере составной его частью, как руки или ноги или характерный для него метод приниматься за новую задачу.

Этот весьма поверхностный анализ отнюдь не соразмерен с той ролью, которую эти установки играют в жизни индивида. Изучая биографию любого лица, мы можем видеть, как они способствовали или препятствовали его жизненному труду и нарушали его личное равновесие. Застенчивость и подчиненная установка могут привязать человека на всю жизнь к привычной, но не вознаграждающейся работе. Они часто препятствуют его женьте, или из более обширного социального круга. С другой сто-

роны, в других случаях слишком большая агрессивность точно также часто подрывала шансы человека на совершение выгодного дела и установление общественных связей.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ЭМОЦИЙ.

**А. Железы с внешней секрецией и гладкая мускулатура.** Мы замечали, что под влиянием стимула голода (ритмические сокращения желудочных мускулов), образуются условные секреторные рефлексы, когда пища (вызывающая положительную реакцию) может стимулировать животное зрительно или обонятельно.

Под влиянием эмоциональных стимулов эти частичные деятельности часто преграждаются. Подобный взгляд на явления секреции и движений гладких мускулов желудка является, несомненно, частью физиологического изучения эмоций. Многие наблюдатели показали, что эмоционально возбуждающие положения останавливают деятельность желез. Если ребенку с желудочной фистулой показать пищу, а затем дразнить его, то вручая ему пищу, то удаляя ее, то заставляя ее исчезнуть из поля зрения, — то в результате появится плач и другие определенные признаки эмоционального состояния. Секреция приостановлена. Подобные условия получены и для собак: если их поместить в непривычную обстановку, или если они закреплены в станке, или, наконец, если им показать их естественного врага — кошку, то поток секреции прекращается. Если эмоциональное состояние затягивается надолго, то у человека и у животных даже безусловные рефлексы могут пропасть на некоторое время, то есть действительное прикосновение пищи может не вызвать отделения желудочных соков.

Подобное явление обнаруживается в связи с перистальтическими движениями желудка и, особенно, с движениями в мускульном слое всего пищеварительного канала. Если сдерживать животное и закрыть пальцами его рот и нос, то сокращения желудка очень быстро прекращаются. Но мы только что видели, что подобного рода стимулы вызывают эмоцию ярости. Те же явления отмечаются и в случае человека. Люди под влиянием страха и ярости часто не переваривают пищи (вследствие прекращения секреции), и пища остается в желудке (вследствие отсутствия движений, необходимых для продвижения содержимого вдоль канала).

Возбуждение болевых рецепторов производит точно такое

же действие, как и эмоциональные нарушения (вероятно, является стимулом ярости) как на секрецию, так и на желудочные сокращения. Вероятно, любые из сильно возбуждающих эмоций действуют таким же образом, как и выше рассмотренные.

Половые эмоции, вызванные непристойными фотографиями и картинами, производят определенное тормозящее действие на скорость и количество секретов околоушной железы и на некоторые рефлексы (например, глотания).

**В. Действие возбуждающих стимулов на железы без протоков.** По-видимому, одно из наиболее важных действий, оказываемых эмоциональными стимулами, — это выделение адренина. Адренин, в свою очередь, освобождает сахар из накопленных в печени запасов, и притом часто в количестве, превышающем то, которое организм может усвоить. В результате наблюдается гликозурия, то есть излишек сахара переходит в мочу. Это явление часто замечается во время сражения и при крайних эмоциональных положениях любого рода (возбуждающих или угнетающих). Кэннон (Соппоп) утверждает, что молодые коты-самцы, будучи заключены в станке, приходят в совершенное бешенство; у них широко открыты глаза и расширены зрачки; пульс учащен, а шерсть на хвосте более или менее взъерошена; они ворчат и рычат, пытаясь освободиться. Как только наступают возбуждающие условия, появляется и гликозурия (через промежуток времени от сорока минут до полутора часов). Если позволить маленькой собачке залаять на котов, приводя их в возбуждение, то появляется гликозурия. Подобные результаты получаются и в случае человеческих существ. После строгих экзаменов или возбуждающих атлетических состязаний студенты обнаруживают временную гликозурию.

Появление гликозурии служит признаком повышенного поступления сахара в кровь, так как, пока почки не повреждены, сахар не может пройти в мочу, если нет налицо избыточного снабжения сахаром. Исследование мочи на сахар представляет собой на самом деле очень грубый метод для обнаружения эмоционального действия стимула. В последнее время были открыты очень чувствительные методы для определения повышенного содержания сахара в крови. Большое количество материала накопилось в нашей лаборатории, в связи с результатами проб на сахар в крови. Это бесспорно очень чувствительный указатель и признак эмоциональных изменений. Он применялся в соединении с методом ассоциации словесных реакций. Этим соединенным методом можно пользоваться следующим образом: один индивидуум производит известное действие, в то время как второй субъект



сидит спокойно в другой комнате. Оба возвращаются в экспериментальную комнату, и экспериментатор должен определить на основании словесных реакций (колебаний и т. п.), который из индивидов производил означенное действие. От обоих индивидов берут небольшое количество крови (по несколько капель) как до теста, так и после него, и во всех четырех пробах определяется процентное содержание сахара в крови. Индивидуум, который совершил "проступок", обнаруживает в результате большее повышение сахара в крови. Реакцией на сахар в крови можно, таким образом, пользоваться как дополнительным методом для нахождения "виновности"<sup>26</sup>.

Метод, по-видимому, достаточно чувствителен для того, чтобы решить, возбужден ли эмоционально данный индивид одним только присутствием другого индивида. Эти результаты, пока еще не опубликованные, были получены в нашей лаборатории доктором Льюисом (D. C. Lewis). Льюис показал, что у животных после удаления надпочечных желез эмоциональные стимулы не вызывают повышенного содержания сахара ни в крови, ни в моче. Таким образом подтверждается, что эмоциональные стимулы через рефлекторный механизм освобождают адренин, который, в свою очередь, действует на запасы сахара в печени и превращает его в такой вид, чтобы после поступления в кровяной поток он мог быть использован мускулами.

Кроме воздействия на печень в смысле превращения сахара, адренин, действуя в соединении с симпатическими нервами, производит сжатие сосудов и, следовательно, повышение кровяного давления. Было доказано, что если данный мускул активен, то его кровеносные сосуды расширяются, стремясь, таким образом, понизить артериальное давление. Если много мускулов призвано к действию в любой данный момент, то это расширенные сосуды могут настолько понизить артериальное давление, что мускулы лишаются своей пищи. Отработанные продукты точно также накапливаются в мускулах. Адренин, усиливая деятельность сосудосуживающих нервов, производит повышенное артериальное давление, которое усиливает снабжение мускулов питанием и удаляет отработанные продукты. Кровь переносится из внутренних вегетативных органов в скелетные мускулы, которые должны отвечать усиленным запросам, когда животное сражается и борется за свое освобождение.

**С. Специфическое действие адренина.** Все, по-видимому, согласны с тем, что свободный адренин в крови действует непосредственно на мускул таким образом, что нейтрализует продукты утомления. "Что отдых сделает только через час или более, то

адренин делает в пять минут или менее" (Кэннон). Это действие присоединяется к функциям адренина, увеличивающего доставку к мускулам питательного материала и повышающего циркуляцию в крови через мускул. После того как мускул достиг утомления, то есть потерял свою раздражимость, инъекция адренина в кровь (или стимуляция чревного нерва) быстро восстановит мускул до условий отдыха. Кэннон утверждает, что присутствие адренина ускоряет также свертывание крови, что для раненых животных весьма благоприятно. Его результаты в этом отношении не вполне подтвердились.

**Видимое разногласие между формулировками.** Существует как будто разногласие между нашими прежними утверждениями относительно эмоций и теми, которые получаются из только что приведенных физиологических данных. Мы ранее высказали взгляд, что если эмоциональный стимул достаточно силен или продолжается достаточно долго, то происходит паралич, или притворная смерть. Состояние, достигаемое этим путем, безусловно, не является приспособленным. Результат физиологических изысканий показывает как будто, что под влиянием возбуждающего стимула организм часто приходит в лучшее состояние, в такое, при котором возможна большая мускульная деятельность и меньшая усталость. Этот конфликт можно разрешить. "Улучшенное" физиологическое состояние обязано, по-видимому, действию автакоидных веществ. Мы знаем, что эти вещества действуют, как лекарственные. Если вводится небольшое количество известного химического вещества, скажем, стрихнина, то наблюдается один тип действия, а именно парализующий эффект. Когда вещества выделяются в физиологически полезных количествах, их действие может вызвать сложную серию рефлексов, общий результат которых может сказаться улучшением физиологического состояния.

Физиологи бесспорно слишком подчеркивают "приспособительный" характер всех главных эмоций. Из работ Кэннона легко видеть, как при эмоциях ярости, страха и болевой стимуляции возможность повышенного мускульного усилия может помочь организму в бою или при бегстве. С другой стороны, трудно видеть, каким образом это физиологическое состояние играет какую-либо полезную роль для приспособления, если только организм не находится в таком положении, когда возможности, представляемые повышенной мускульной деятельностью, могут быть использованы; но такие положения редки. Человек в армии получает письмо, в котором сообщается, что жена его сбежала с другим. Эта новость служит, несомненно, сильным стимулом; наступает угнетение, и исследование обнаруживает содержание сахара

в моче и, естественно, повышенное поступление его в кровь, но его ежедневная лагерная деятельность оказывается не такой, которая требовала бы больших мускульных усилий. Мы можем принять общее положение Кэннона, но утверждаем все же, что оно мало полезно для понимания обычного течения повседневной жизни. Мы уже более не живем в окраинной стране, и за исключением случайной войны нам редко приходится оскаливать зубы и бороться за существование добрым старым первобытным способом наших предков. Указание Кэннона на биологическую ценность эмоциональной реакции нуждается в видоизменении.

По-видимому, можно считать решенным вопрос о том, что непосредственное действие возбуждающего стимула на организованную деятельность, всегда оказывается нарушающим. Если индивидуум готовит лекцию или пишет книгу, или исполняет музыкальное произведение, то всякий сильный эмоциональный стимул нарушает, по меньшей мере, временно и останавливает организованную деятельность. То же самое произошло бы, если бы в то время, как группа офицеров разрабатывает план предприняемого на следующий день нападения на неприятеля, взорвалась бомба и уничтожила часть строения, в котором они работают. Таким образом необходимо, казалось бы, отметить, что непосредственное действие возбуждающего стимула является "неприспособительным", разлагающим и нарушающим. Непосредственное действие может длиться короткое или же более продолжительное время. Мы нашли, что повышенное содержание сахара в крови может сохраняться в течение нескольких часов даже после довольно слабой эмоциональной стимуляции. Перед нами случай после действия потрясения или после эмоционального состояния. По-видимому, послеэмоциональное состояние может носить такой характер, что организм находится в улучшенном физиологическом состоянии; деятельности, происшедшие до появления эмоционального стимула, могут быть возобновлены при условиях облегченных и вновь усиленных. Примером этого может служить наказание родителем ребенка: в результате наблюдается непосредственное улучшение, заметное во всем его поведении (может, однако, случиться и обратное: ребенка можно привести в угрюмое состояние, которое иногда сохраняется в течение некоторого времени). В качестве менее двусмысленного примера возьмите случай индивида, работающего при пониженном настроении. Он получает письмо, содержащее чек, которое, хотя и задерживает его деятельность на момент, имеет послеэмоциональное действие, выражающееся в огромном влиянии на скорость и тщательность его работы во все остальное время этого

дня или даже в течение более долгого периода. В общем мы можем сказать, что действие стимула, вызывающего эмоцию, на общий уровень деятельности может сказаться в облегчении или в обратном эффекте; в других случаях уровень остается без изменения. Какой именно получится результат, это зависит от очень многих факторов: природы возбуждающего стимула, характера индивида, его общего телесного состояния и т. д.

**Роль эмоций в обыденной жизни.** Самый важный факт относительно эмоций это тот, что организм человека построен таким образом, что он способен эмоционально реагировать. Мы указывали, что это достигается при помощи врожденных образов действия. Поэтому в наши обязанности как психологов не входит подробное установление биологической ценности эмоций в смысле сохранения жизни расы. Мы должны удовлетворяться описанием фактов и той роли, которую эмоции играют в нашем развитии и обыденной жизни. Конечно, если кто-нибудь находится под большим влиянием Дарвина, то он не успокоится, пока подробно не отметит ценность каждой реакции. Мы склонны думать, что как в инстинктах, так и в эмоциях содержится много частичных реакций, не имеющих для организма никакой приспособительной ценности. Мы сталкиваемся здесь с тем, что найдем еще в более резкой степени выраженным при обсуждении инстинктов — а именно, что если организм обладает достаточным числом наследственных образований и способов реакций, делающих его приспособленным к среде, то процесс эволюции (отбор или гибель слабейших) позволяет ему обладать большим выбором способов реакций.

Этими предварительными замечаниями мы не хотим сказать, что эмоции не имеют никакого значения в обыденной жизни. Мы хотели бы только подчеркнуть то обстоятельство, что эмоции могут существовать и существуют независимо от того, являются ли они биологически всегда полезными или же только временами.

1. Даже если бы они были только излишествами в смысле их биологической пригодности, они все же служили бы для того, чтобы сдвинуть индивидуум с однообразного уровня его существования в качестве высоко усовершенствованной машины. Они сообщают ему подъемы и упадки, затрудняют точное предсказание его поступков (сбивая этим психолога и психиатра) и, в общем, делают его более привлекательной личностью для совместной работы, битвы и игры. Мир, право, был бы грустным, с художественной и человеческой точек зрения, если бы муки ребенка, больного и униженного, не вызывали слез на глазах. Сла-

ва и почести были бы печальными венцами, если бы они не заставляли толпу рукоплескать. Если бы все сердца были спокойны, то великие артисты жили бы напрасно. В известном смысле общество связывается воедино посредством возможности эмоционального сближения.

2. Что касается влияния эмоций на возможности совершенствования индивида, то мы склонны согласиться с Уильямом Джемсом в его "Энергиях человека", что в очень исключительных случаях повышенное состояние, наступающее после сильного эмоционального кризиса, может повести к такому достижению, которого нельзя было бы и предположить, судя по обычному рабочему уровню индивида. По, Де Кэнси, Байрон, Гете и Жорж Занд никогда, наверное, не создали лучших своих произведений при монотонном режиме. Можно было бы привести целый ряд подобных примеров. С другой стороны, не следует увлекаться и предполагать, что так как немногие гении создали великие произведения при повышенных эмоциональных состояниях, то такие экзальтированные состояния готовят или производят гениев. Обстоятельства, по-видимому, таковы, что иногда при большом напряжении все частичные реакции связываются и взаимно облегчаются — все, чем индивид обладает, и все, что он может использовать, пока продолжается действие эмоционального состояния, объединяется для предпринятой работы. Такие случаи редки. Следующий эмоциональный толчок может иметь такое последствие, что индивидуум станет колеблющимся, нервным и угнетенным, совершенно неспособным на выполнение чего-либо, кроме обычного дела. Мы все из ежедневного опыта о самих себе знаем, что при обычных обстоятельствах, если нам предстоит выполнить какую-нибудь особенную работу — сыграть игру на чемпионате, работать с чувствительным прибором, произвести тонкую хирургическую операцию, мы не будем сознательно подвергать себя какой-либо сильной эмоциональной ситуации; и все же блистательность нашего выполнения была бы в этом случае, может быть, повышена. Несомненно, в истории подобные завершения достигались при таких именно условиях. Возможно, что покровительство, доставляемое цивилизацией, выработало в нас манеру держаться робко, что, тем самым, уменьшает нашу готовность воспользоваться теми шансами, которые должны были схватывать наши предшественники. Общество все более и более ограждает нас от наличности сильных эмоциональных стимулов, так как слабый и, может быть, даже индивидуум средних способностей не в состоянии противостоять их деятельности, как бы ни процветал гений под их влиянием.

Правда те примеры, которые обнаруживают вредное действие эмоционального потрясения, выбирались из числа деятельностей, требующих резко проявляемых форм приспособления. Была ли какая-нибудь деятельность? Будет ли способствовать обдумыванию повести, писанию поэмы, рисованию выдающегося произведения, композиции большой оперы возбуждение в артисте сильной эмоции, или же наоборот? На это мы не рискуем ответить.

3. Наблюдая повседневную жизнь большого числа индивидов, мы, как нам кажется, можем отметить следующие факторы: один индивид остановился на низком уровне приспособления; он может на машинке столько-то слов в минуту, или телеграфировать столько-то слов в минуту, или занести столько-то записей в свой блокнот. Его эмоциональная установка стереотипна. Один принимает вид страдающего от всякой причины; другой — религиозную установку; третий — замкнутую или угнетенную установку. Эти люди как бы окружены стеной. Нет ли способа вломиться через эту стену и заставить индивидуума достигнуть более высокого достижения? Эмоционально возбуждающие стимулы иногда как будто помогают делу. Неожиданная ответственность или богатство, повышенные требования, которые связаны с женитьбой и созданием семьи, иногда даже сильная ярость или страх могут преодолеть стереотипные и привычные способы реакций и настолько встряхнуть индивида, что он окажется в состоянии усвоить и использовать усиленное обучение (приобретение большего совершенства в своей области) и устранить свои ошибки, работу более систематическим образом.

**Практическое изучение эмоций и управление эмоциональными реакциями.** В настоящее время — больше, чем когда-либо, — руководящие лица или управляющие развивающимися человеческими существами стараются получить достаточно данных о нормальности и ненормальности эмоциональной жизни, которые могли бы помочь им при формировании известной фазы характера их подчиненных. Под этими руководящими лицами мы разумеем родителей, врача, учителя<sup>27</sup>.

Прежде чем помочь другим в управлении эмоциональными реакциями и установками, казалось бы, наиболее логичным изучить в течение некоторого времени собственное эмоциональное снаряжение. Самый простой способ подойти к этой задаче для начинающего — это рассмотреть свои собственные эмоциональные реакции. Все, что тут требуется от изучающего, — это отмечать свои собственные действия от времени до времени. Он должен бы начать заносить в свой дневник: какие стимулы обычно

вызывают наибольшую эмоциональную деятельность; обнаруживают ли эти деятельности тот более младенческий тип явлений, какой мы видим при страхе, ярости, любви или же замечается только изменение уровня; каковы непосредственные и более отдаленные воздействия на производительность и заучивание. Естественно, мы должны были бы включить сюда, как часть его общей деятельности, и мышление, построение планов, так как в этих процессах обнаруживается функционирование речевой организации. Ему следовало бы определить, возрастает ли число эмоциональных подъемов. Некоторые из наиболее серьезных недостатков эмоционального приспособления (особенно те, которые связаны с половой жизнью) ускользают от самонаблюдения изучающего. Поэтому чрезвычайно полезно, чтобы кто-нибудь из ваших товарищей производил над вами систематические наблюдения, которые должны продолжаться в течение известного периода времени. Наше мерило для нормальности или равновесия основано не на математике или количестве, а на здравом смысле.

После такого изучения мы приходим к следующим выводам: 1) имеется нормальное эмоциональное приспособление; 2) большинство индивидов не вполне уравновешены, но их слабости так компенсируются другими факторами (навыками), что можно спокойно предсказать, что никакого крушения не случится, если только кризис не очень необычен или суров; 3) имеются эмоционально неустойчивые индивиды. Столько ложных привязанностей и отталкиваний было установлено, так много образовано нездоровых выходов, так высок или так низок уровень деятельности, так постоянно появляются эти уровни и так легко они вызываются, что мы должны заключить, что лица, обнаруживающие все это, нуждаются во врачебном наблюдении — следует искать совета современного психиатра. Родители, учитель и работодатель постоянно, однако, сталкиваются с индивидами, принадлежащими к этому последнему классу при таких условиях, когда невозможно получить совет соответственно подготовленного психиатра. Следовало бы искать какие-нибудь практические надежные пути для проверки этих факторов. После изучения неустойчивого индивида и после того, как найдены главные факторы, связанные с отсутствием у него равновесия, можно применить два способа исправления, не вводя при этом элемента вреда: 1) можно изменить среду; 2) можно перевоспитать индивида.

**Сводка.** Иногда условия, предшествующие эмоциональному расстройству, оказываются совсем простыми после того, как они обнаружены: 1) Они могут оказаться обыкновенными факторами, как, например, неправильная диета, сильное пристрастие к

известной пище, обжорство, отсутствие регулярного сна или недостаточный сон. Предполагается, конечно, что индивид был в руках врача и что органические нарушения и недостатки были по возможности исправлены (включая усиленную или недостаточную деятельность желез внутренней секреции). Перемена в привычной деятельности часто влечет за собой исчезновение неурегулированности. 2) У детей, в частности, имеются факторы весьма различного характера, которые могут вызвать нарушения. Родители, давая волю ребенку, отмечая каждую его боль и жалобу, исполняя за него то, что он должен бы делать сам, не побуждая его к образыванию тех ранних навыков, которые должен был бы приобрести каждый ребенок (тем самым лишая его приспособленности к сверстникам), браня и ругая ребенка, а в следующую минуту выказывая слишком бурную привязанность к нему — скоро вызывают такими условиями серию установок (зависимость, приниженность, яркость, угнетенность), которые во многих случаях не могут быть исправлены, если не изъять ребенка из этой обстановки. 3) Когда ребенок становится старше, приходит в действие еще более сложная серия факторов. Он сталкивается с реакциями на целый мир ситуаций, связанных с полом. Он становится особенно чувствительным к таким ситуациям, благодаря развитию собственного тела. Стимулы извне обрушиваются на него с такой стремительностью, что правильные ассоциации не успевают сложиться, а заранее организованных каналов для подходящих реакций еще нет. Строятся ложные теории половых отношений; образуются вредные привязанности и дурные выходы. Мы имеем здесь в виду те сложные условия, которые имеются налицо при наступлении половой зрелости. Молодежи приходится сталкиваться с огромным числом рассказов и ложных воззрений на то, как появляются дети на свет. Иногда это исходит от их сверстников, но чаще всего от старших детей, которые для младших являются авторитетами. Если только эти теории не выправляются родителями (или учителем, или врачом), дети расходятся со своей средой. Большинство здоровых детей проходят сохранными через этот период; некоторые, однако, не выходят невредимыми. Улучшение в таких случаях может быть достигнуто, если родители способны установить хорошие отношения с ребенком и договориться об этих вещах совершенно откровенно. Этим самым закладывается начало правильного процесса воспитания. Подготовлены подходящие системы или способы реагировать на половые ситуации. Если неурегулированность продолжалась в течение более долгого периода, может оказаться необходимым удалить ребенка на время от лиц, мест и вещей, с которыми связаны его

плохо приспособленные реакции. 4) Другой, особенно полный испытаний, период наступает, когда молодые мужчины и женщины разрывают домашние привязанности и связи и покидают охраняющую их среду для того, чтобы столкнуться с миром, который они должны построить сами для себя. Им надо избрать свои занятия и овладеть ими, избрать и приспособить своих товарищей. Как они встретят этот новый мир, это зависит, главным образом, от эмоциональных установок, которые они вынесли из периодов детства и отрочества. Если их репертуар включает установки затворничества, подозрения и униженности, или если охраняющий период продолжался слишком долго, то трудно образуются здоровые приспособления требуемого типа, и могут создаться действительные психозы. Должен наступить процесс переобучения. Факторы, участвующие в переобучении, относятся к главе, посвященной навыкам.

## ГЛАВА СЕДЬМАЯ НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ВИДЫ РЕАКЦИЙ: ИНСТИНКТ

**Введение.** При нашем обсуждении эмоций мы отметили факт, что нельзя провести резкой границы между эмоцией и инстинктом. В обоих случаях мы имеем наследственные образы действия. Что при эмоциях радиус действия лежит внутри организма индивида, тогда как для инстинкта радиус действия увеличен настолько, что индивидуум как целое может приспособляться к объектам окружающей среды. Хотя при инстинкте радиус действия увеличен по сравнению с эмоцией в то же время представляются более частичными — суженными до какого-нибудь приспособления особого рода, например, вскармливания, удаления раздражающего вещества, хватания покрывала или любого мелкого предмета руками и т. д. Если бы вышеприведенные различия можно было провести полностью без исключения, то это было бы равносильно тому, как если бы сказали, что при эмоциях действие является скрытым массовым действием, тогда как при инстинкте имеется видимое определенное и локализованное действие. Но в предыдущих главах мы видели, что хотя реакция при эмоции состоит, главным образом, из общей реакции в висцеральной, двигательной и железистой части организма (скрытой), до известной степени в нее включены и движения поперечно-полосатой мускулатуры (видимые). Несмотря на это исключение, предложенное различие все же полезно. Мы едва ли можем пренебречь тем фактом, что в эмоциях преобладают скрытые факторы. Мы увидим при настоящем изучении, что в инстинкте действия являются видимыми и такими, что их, вообще говоря, можно наблюдать без инструментов. Вероятно, каждый стимул, который ведет к определенному инстинктивному действию, в то же самое время ведет и к некоторым изменениям эмоционального напряжения. Легче, по-видимому, предположить существование эмоции без видимой инстинктивной реакции, чем инстинктивной реакции, не сопровождаемой эмоциональной деятельностью.

**Определение инстинкта.** Мы определим инстинкт как наследственную шаблонную реакцию, отдельные слагаемые которой являются, преимущественно, движениями поперечно-полосатых мускулов, иначе это можно охарактеризовать как комбинацию открытых врожденных реакций, развертывающихся сериально при соответствующей стимуляции. Иллюстрацией этому может служить следующее. В достаточно раннем возрасте ребенок будет реагировать на быстрое угрожающее движение руки или какого-нибудь другого объекта следующим образом: определенным резким зажмуриванием глаз (которое не появляется ранее 100 дня, приблизительно), поднятием рук и откидыванием назад головы. Во всяком инстинкте более сложного типа мы видим, что человеческое животное делает то же самое, — производит какого-нибудь рода приспособление. Законченное действие (доведенное до конца) может оказаться или не оказаться приспособительным. Многие из наследственных действий оказываются, конечно, приспособительными, но многие и неприспособительными и даже противоприспособительными. Уильям Джемс выставил несколько положений относительно инстинкта, которые и сейчас почти так же верны, как и тогда, когда он их впервые высказал:

"Все действия, которые мы называем инстинктивными, соответствуют общему типу рефлекса; они вызываются определенными чувственными стимулами, находящимися в соприкосновении с телом животного или на некотором расстоянии в его среде". И далее: "То, что в прежнее время писалось об инстинктах, было бесплодным словоизвержением, потому что авторы никогда не нисходили до этой определенной и простой точки зрения, а удушали все в смутном восторге перед ясновидящей и пророческой силой животных — настолько превосходящей все имеющееся у человека — и перед благодеянием бога, наделившего их таким даром. Но милость господня наделила их, прежде всего, нервной системой; и если мы обратим наше внимание на это обстоятельство, то инстинкт покажется нам не в большей и не в меньшей степени чудесным, чем все прочие факты жизни".

Простейший способ начинающих изучать инстинкт — это рассматривать каждый определенный поступок, производимый ребенком в раннем возрасте (и, следовательно, без заучивания) как инстинкт. Если мы хотим выделить чисто инстинктивные действия, то мы и здесь должны прибегнуть к генетическому методу. Заранее можно сказать, что если мы будем смотреть на всю независимую от обучения деятельность ребенка, как на инстинктивную, нам придется допустить, что человек обладает большим запасом инстинктов; однако мы увидим далее, что не все они при-

надлежат к законченному шаблонному типу. Никто не видел, чтобы младенец боролся, бежал, плавал или копал землю; однако он производит большое число менее показательных действий — некоторое из них мы скоро опишем. В более позднем возрасте мы находим молодежь бегающей, борющейся, плавающей и выполняющей много вещей, которые проделывают и животные. В этом возрасте мы, однако, имеем дело не с чистыми инстинктами, а с инстинктом плюс навык. Возникает законный вопрос, почему мы стремимся проводить различие между инстинктом, навыком и эмоциональной деятельностью. Ответ здесь, также как это было в случае эмоций, тот, что подобная абстракция необходима, если мы хотим когда-нибудь добиться понимания инстинктивных факторов и воспользоваться ими в полной мере. Никким образом мы не будем упускать из виду сочетаний "инстинкт — навык". Мы подробно рассмотрим такие сочетания и покажем, что они функционируют почти также, как и "чистые" инстинкты.

**Различие между рефлексом и инстинктом.** Термин "рефлекс" — это удобная абстракция как для физиологии, так и для изучения поведения. В клинической неврологии мы говорим об исследовании таких рефлексов пациента, как коленный рефлекс, зрачковый рефлекс на свет, приспособление хрусталика, подошвенный рефлекс и т. д.

В физиологии мы говорим о рефлексах, связанных с кровообращением, дыханием, пищеварением и т. д. Под рефлексом, в этом смысле, мы понимаем, что действие наступает при соответствующей стимуляции в некоторой довольно ограниченной железистой или мускульной ткани. Это абстракция, так как рефлекторное действие в глазу, в ноге, кисти или ступне никогда не может оставаться изолированным. Одновременно изменяется деятельность также в других частях тела. Мы приводим некоторые из этих факторов при нашем обсуждении коленного рефлекса. Клиницист и физиолог, однако, в данный момент не интересуются действиями, происходящими в любой другой части тела, кроме того частного двигательного органа, который находится под их наблюдением. Наш схематический рисунок показывал наименьшее число нервных действий, необходимых для рефлекса, но такие простые действия в действительности никогда не наблюдаются. Однако термин рефлекс чрезвычайно удобен, и мы понимаем под ним наиболее простой вид деятельности, который может быть получен обыкновенным путем. Теоретически мы имели бы чистый рефлекс, если бы мы могли стимулировать одно отдельное концевое нервное волокно чувствительного нейрона и имели бы одну единственную нейро-фибриллярную нить двига-

тельного нейрона, соединенного с отдельным мускульным волокном. Такое расчленение никогда не было произведено, и никто не был заинтересован в том, чтобы его сделать. Мы выше определили инстинкт как "комбинацию врожденных реакций, развертывающихся сериально при соответствующей стимуляции". Если нас интересует разложение инстинкта на его низшие составные части, то проще всего рассматривать каждый такой элемент (всего шаблона) деятельности как рефлекс. Леб (Loeb) утверждает, например, что инстинкт — это система сцепленных рефлексов. Если считать это чисто схематическим очертанием инстинкта, то мы не находим возражений против такого определения<sup>28</sup>.

**Попытка классифицировать инстинкты человека.** Никогда до сих пор не удавалось выработать сколько-нибудь ценную классификацию инстинктов. Гораздо труднее провести такую классификацию в человеческом обществе, чем в животном царстве. Довольно пригодные классификации в мире животных — это разграничение деятельности, относящейся к добыванию пищи, постройке дома, нападению и защите, переселениям и т. д. У человека сохранились, может быть, пережитки многих из этих деятельностей, но много раньше, чем организм мог бы использовать такие объединения, все перекрывается навыками. Классификация, вроде вышеприведенной, была испробована для человеческих существ, но без большого успеха. Другую попытку классификации мы видим в разделении наследственных инстинктивных действий на наклонности к положительным реакциям и наклонности к отрицательным реакциям. Было сделано несколько попыток перечислить инстинкты человека. Достойный внимания пример мы находим у Торндайка. Он довольно удачно описывает реакцию и затем определяет стимул или ситуацию, на которые эта реакция отвечает. Трудность такого метода заключается в том, что мы не имеем в настоящее время генетических данных ни для того, чтобы сделать точное перечисление, ни для полного определения стимула. Только долгое и тщательное изучение генетических методов приведет нас к научной классификации. В одном из последующих параграфов мы сообщим предварительные результаты, которые были добыты при генетическом изучении инстинктов.

**Некоторые проблемы, связанные с инстинктом.** Один пункт здесь следует подчеркнуть, а именно: для того, чтобы произвести в области инстинкта полезное исследование, надо подходить с заранее поставленной определенной задачей. Предполагают, что если основательно исследовать ребенка с какой-нибудь специ-

альной точки зрения, то при этом обнаружатся рациональные линии разделения инстинктов. Инстинкты следовало бы изучать с точек зрения профессиональной, социальной, педагогической и психиатрической. Мы можем здесь подчеркнуть только немногие из определенных проблем, интересующих изучающего поведение: 1) Является ли факт, что человек лучше владеет одной из рук, врожденным или чисто социальным? Если врожденным, то получатся ли серьезные последствия, если леворукость изменить в праворукость? 2) Имеются ли значительные колебания в инстинктивном снаряжении? Могут ли эти колебания быть использованы при дальнейшем развитии ребенка? Можно, по меньшей мере, верить в то, что положительные реакции ребенка с раннего детства могут быть направлены на определенные интересы, связанные с призванием. Его отрицательные или безразличные реакции могут быть столь же важными факторами. Об этом собрано много популярного материала, но существует мало работ, которые имели бы научную ценность. 3) Возможно, что нам удастся разработать биографию групп инстинктивной деятельности таким образом, что будет получен указатель нормального развития ребенка по известным возрастам, так как некоторые инстинкты появляются сначала медленно, потом созревают и развиваются, а затем исчезают. Мы очень мало знаем о типах и уровнях поведения, которые ребенок должен был бы обнаруживать на шестом месяце жизни, в возрасте одного года, двух лет и т. д. Скала Бинэ (Binet) нам в этом не поможет. 4) Мы должны были бы собрать достаточно наблюдений над нормальным развитием и функционированием инстинкта, чтобы быть в состоянии установить искажения инстинкта. Мы должны были бы узнать, например, в какой точке следует переломить или социализировать инстинкт навыком. Мы упомянем тут кормление, удерживание мочи и кала и т. д. 5) Половые различия в инстинкте — имеется ли дифференциация между деятельностью ребенка мужского и женского пола, или же дифференциация носит чисто социальный характер (такая дифференциация начинается, конечно, почти от рождения). Этот пункт включен в пункт 2-й. Некоторый материал по этому вопросу собран, но при не вполне надежных условиях исследования.

Более обширным исследованиям препятствует тот факт, что мы на самом деле пока не в состоянии даже ориентироваться в этой области. Раньше всего ощущается необходимость в грубом, но, должным образом, составленном обзоре. Такой обзор следовало бы произвести более чем над одним ребенком и в лучше контролируемых положениях чем те, которые обычно осуществи-

мы в домашних и школьных условиях. В нижеприведенном общем деле о генетическом изучении инстинктов мы указываем некоторые типы инстинктов, изучавшиеся при разумно проверяемых условиях. Это изучение следует рассматривать только как начатки того общего обзора, о котором говорилось выше.

## ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ИНСТИНКТОВ

**Ранние чувственные реакции.** В нашей лаборатории собрано большое число наблюдений над ранними чувственными реакциями младенцев. Отмечая дыхательные движения и движения руки ребенка во время чувственной стимуляции, можно получить доказательства чувствительности. Ребенок с самого рождения реагирует на громкие шумы, на звук разрываемой бумаги и на царапание предметов один о другой (рис. 55, А). Реакции были уже частично нами рассмотрены при эмоциях страха — это затрудненное дыхание, спазматические движения рук и ног и сжатие кистей. Чувствительности к звучащим камертонам и другим музыкальным инструментам не наблюдается. Если поместить последние не слишком близко к уху или не сделать их слишком громкими, то вовсе не получится реакции. Подобные безразличные реакции получались и при стимуляциях различными пахучими веществами, вроде мятного масла, камеди, масляной кислоты и нашатырного спирта (рис. 55, С). Большинство реакций было получено на вещества, стимулирующие пятый нерв, который представляет собой осязательный нерв. Не очень надежные результаты получились на более слабые запахи. Щипание, уколы булавкой, теплые и холодные предметы, вывертывание и отворачивание суставов (контактное и кинестетическое) — все это вызывает изменение дыхания, а также амплитуды и формы кривой движения рук.

Зрение исследовалось пока только в отношении способности ребенка фиксировать белый свет. Таковая имеется при рождении. Чувствительность к краскам не испытывалась. Ее можно определить, но с большими затруднениями.

**Первые тридцать дней детства.** Дети часто чихают сейчас же после того, как их берут от матери. Икота может начаться после нескольких первых часов. Зевание отмечалось через пять минут после рождения. Плач тоже одна из самых ранних реакций. Плач при рождении происходит в тот момент, когда после рождения ребенка стимулируются дыхательные центры. В некоторых случаях необходимо стимулировать ребенка, погружая его в горячую и холодную воду, чтобы вызвать дыхание. Плач часто приходит по-

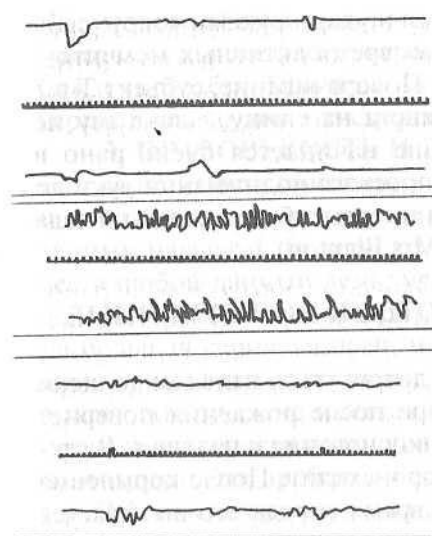


Рис. 55.

Движение кистевого сустава и руки при стимуляции. А - показывает реакцию руки, когда даются слуховые стимулы. Первой стимуляцией служило разрывание бумаги. Второй - громко произнесенное "бу". В - графическая запись движений левых и правых кистевых сочленений и рук при "свободной" деятельности. С - реакции правого и левого кистевых суставов и движение рук на две ложные стимуляции нашатырным спиртом (возраст младенца менее одного дня).

сти мгновенно после того, как ребенок коснулся воды. Механизмы, управляющие эрекцией пениса, испусканием мочи и дефекацией,

функционируют от самого рождения или несколько часов спустя. Деятельность слезных желез начинается через несколько часов после рождения. Впрочем, иногда дети в течение нескольких дней не проливают слез. Вот некоторые данные: S обнаружил влажность в уголках глаз при плаче на 13-й день; L — на 15-й день, а плач с обильным потоком слез на 34-й день. Улыбки редки в раннем возрасте. Некоторые из данных наблюдения таковы: у S — в 4 дня; О'К — 7 дней; К — 8 дней; С - смеялся повторно на 28-й день. Щекотание под подбородком и удары по другим частям тела вызывают иногда улыбку. Дети в очень раннем возрасте могут поворачивать голову, если положить их лицом вниз на подушку. С, тридцати минут от рожу, поворачивала голову таким образом, что рот и нос освобождались. Другие дети проделывали это так же хорошо в возрасте 1 1/2 часов. Поднятие головы может наступить через некоторое время после рождения. Это движение головы происходит всего отчетливее, если младенца кладут животом на открытую руку, придерживая его за спину другой рукой. В наблюдавшихся случаях испытываемые от 2 до 5 дней могли поддерживать свои головы в течение от одной до шести секунд. Движение кистей: растопыривание пальцев и сжатие кистей можно вызвать в любое время после рождения. Повторные движения разных видов производятся ногами, ступнями и пальцами ног. Часто утверждают, что дети могут держаться пальцами ног, но это ни-



когда не наблюдалось. Толчки ногами и удары руками вокруг себя производятся почти беспрестанно во время активных моментов, начиная с пяти минут от рождения. Поворачивание: субъект Т в 7 дней поворачивался повторно с живота на спину, если тому не препятствовала одежда. Вытягивание начинается очень рано в жизни и выражается в пределах от простого поднимания руки до полного вытягивания ног и пальцев ног, выгибания спины и зада и т. д. (Сводка по работе Блэнтон (Mrs **Blanton**))

## НЕКОТОРЫЕ ИНСТИНКТЫ, ОТДЕЛЬНО ИЗУЧЕННЫЕ

**1. КОРМЛЕНИЕ.** Если слегка дотронуться пальцем до щеки или подбородка, то младенец вскоре после рождения повернет голову так, что приведет рот в соприкосновение с пальцем. В глубоком сне этого, по-видимому, не происходит. После кормления это тоже очень трудно вызвать. Во время голода это вызывается очень легко, причем младенец движется с такой неожиданной быстротой, что ловит палец ртом. Далее, если слегка постучать над или под углом рта спящего ребенка, то губы его примут такое же положение, как и при кормлении; иногда высовывается язык и полностью появляются сосущие движения. Дети через несколько часов после рождения способны, по-видимому, вводить пальцы и кисти в рот. Инстинкт сосания в целом, по-видимому, хорошо координирован в конце первого получаса. Серия рефлексов, в целом, состоит из движений языка, губ и щек, причем глотание является конечным звеном цепи действий. Хотя для этого нет еще достаточных данных, отсутствие способности к глотанию указывает, по-видимому, на отсталость. Дети, родившиеся от порочных родителей, испытывают затруднения при глотании.

**2. ХВАТАТЕЛЬНЫЙ РЕФЛЕКС.** Запись тестов приблизительно на ста детях в Балтиморе в возрасте от рождения до 150 дней показывает, что практически хватательный рефлекс имеется налицо во всех случаях. Обнаружено всего три или четыре исключения. Метод испытания детей показан на рис. 56, D. Не все дети выдерживают свой полный вес. Большинство, однако, выдерживает полный вес тела в течение более или менее долгого времени и на каждой руке. Результаты для первых двадцати дней младенчества приведены на рис. 57. Наши записи после двадцатого дня еще не вполне закончены, но многочисленные примеры показывают, что рефлекс обнаруживается в более или менее совершенной форме, приблизительно, до 120-го дня и дольше. Он исчезает, по-видимому, около того времени, когда образуется координация "глаз — рука". В ненормальных случаях, при рахи-

те, плохом общем питании, чрезмерном снабжении жирами, болезни и т. д., рефлекс, вероятно, отсутствует. У одного ребенка, рожденного без большого мозга, рефлекс был практически совершенным до дня его смерти на 18-й день.

**3. ПРАВОРУКОСТЬ И ЛЕВОРУКОСТЬ.** Этот метод открывает возможность приступить к решению задачи: является ли лучшее владение одной из рук инстинктом или социально приобретенным навыком. Те дети, которые могут выдержать свой полный вес в любой данный день, удержатся в течение более или менее долгого времени как правой, так и левой рукой. Была произведена большая серия записей, и большое число детей было прослежено день за днем, но применение статистического метода показывает, что здесь не имеется какого-либо устойчивого перевеса в продолжительности подвешивания ни в пользу правой, ни в пользу левой руки. Эта проблема исследовалась еще и другими способами. Ребенка клали плашмя на спину; руки его были практически прикреплены при помощи льняной нитки к двум качающимся пишущим рычагам, движущимся практически без трения.

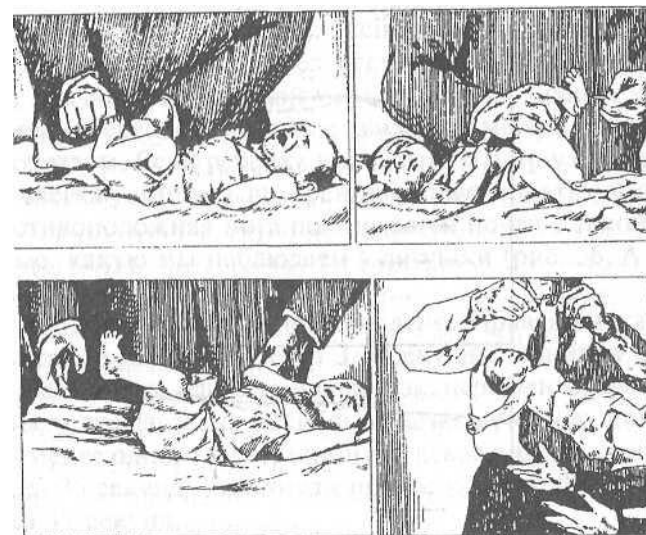


Рис. 56.

Некоторые рефлексы младенца. А - защитный рефлекс левой ногой на легкий щипок внутренней поверхности правого колена. В - стимуляция для рефлекса Бабинского. Тупым концом спички трут поперек пятки: результат показан в С - большой палец ноги вытянут, тогда как остальные обнаруживают "махание" или спивание. (Это очень колеблющийся рефлекс, поскольку дело касается шаблона). D - хватательный рефлекс (возраст ребенка 12 дней).

Как бы ребенок не двигал рукой — вниз или вверх, вправо или влево, или в любое среднее положение, — все равно на законченном цилиндре получается вертикальный след (рис. 55, В). Этим методом надеялись получить постоянно большую или меньшую степень активности той или иной руки в данный период времени. При этом тесте записывались как случайная деятельность, возникавшая внутренне органически, так и деятельность, возникавшая внешне органически, вследствие контактной стимуляции. Метод не дал до сих пор сколько-нибудь отчетливых результатов. Хотя ребенок раздет, все же почти невозможно держать его в лежачем положении так, чтобы одной из его рук не была предоставлена большая свобода. Был испытан еще и третий метод для той же цели, а именно антропометрический: измерение диаметров правого и левого бицепса, длины левого и правого предплечья от локтя до второго сустава средних пальцев. Предварительный отчет об этом методе показывает, что правый бицепс больше, а правое предплечье несколько длиннее левого. Этим результатам, вероятно, нельзя доверять. Таким путем мы вряд ли можем получить какие-либо данные касательно проблемы о лучшем владении одной из рук.

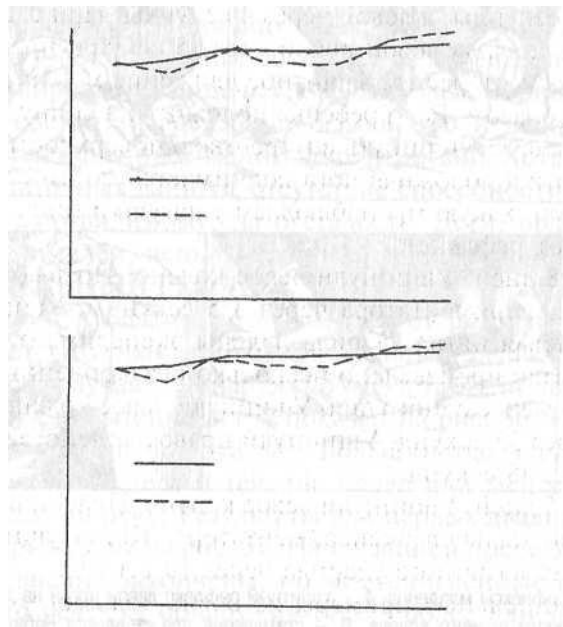


Рис. 57.  
Сила хватательного рефлекса для первых 21 дня. Кривые показывают, что сила правой и левой руки приблизительно одинакова.

В раннем младенчестве безусловно не наблюдается преимущественного пользования какой-нибудь одной из рук. Ранние привычные координации точно также, по-видимому, образуются одинаково быстро как в отношении левой, так и правой руки, и все же мы знаем относительно деятельности взрослого, что около 96 процентов индивидов лучше владеют правой.

**4. ЗАЩИТНЫЕ ДВИЖЕНИЯ.** Ранние защитные движения были очень подробно исследованы на большом числе детей, но очень грубым методом. Щиплют слегка ребенка за нос и отмечают продолжительность времени, нужного ребенку для того, чтобы коснуться пальцев экспериментатора. Приведем несколько примерных записей:

В — 4 дня. Руки подняты сейчас же и прикоснулись к пальцам экспериментатора через три секунды.

Н — 12 дней. Движение началось быстро. Ударил пальцы экспериментатора через 3 секунды.

ВЕ — 3 дня. Правая рука ударила пальцы экспериментатора при первой пробе через 18 секунд, при второй пробе через 2 секунды.

Т — 8 дней. Ударил пальцы экспериментатора правой рукой через три секунды, а левой через 4 секунды. При следующей пробе ударил сначала левой рукой через 5 секунд, правой через 6.

Другое интересное защитное движение можно отметить следующим образом. Если ребенка положить на спину с вытянутыми ногами и слегка ущипнуть внутреннюю поверхность одного колена, то противоположная нога поднимается почти с такой же правильностью, какую мы наблюдаем у лягушки (рис. 56. А иллюстрирует этот рефлекс).

Т — 8 дней. Ущипнули левое колено. Правая пятка ударила пальцы экспериментатора через 3/5 секунды. Ущипнули правое колено. Левая пятка ударила пальцы экспериментатора через 20 секунд. Было произведено несколько незаконченных попыток.

М — менее одного дня. Ущипнули левое колено. Удар правой ногой через 35 секунд. Ущипнули правое колено. Левая нога ударила через 48 секунд.

Н — 5 дней. Ущипнули левое колено. Правой ногой не удалось достать до пальцев экспериментатора. Когда ущипнули правое колено, то левая нога ударила через 10 секунд.

Это отдельные примеры из очень большого числа записей. Все записи, в общем, протекают очень близко к этим примерам. Следует отметить, что здесь мы имеем интересную возможность быстро изучить образование навыков даже у ребенка одного дня от роду. Такие эксперименты пока еще не ставились. Щипки ни-

когда не применяют настолько сильными, чтобы остался какой-нибудь знак, и в этих экспериментах нет ни малейшей опасности или вреда. В действительности они могут оказаться очень полезными в руках осторожного экспериментатора.

**5. ОТСУТСТВИЕ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ.** Высказывались некоторые соображения спекулятивного характера относительно того, обнаруживает ли новорожденный младенец координированные плавательные движения (смотри теорию рекапитуляции). Небольшое число особых экспериментов было поставлено спустя несколько минут после рождения. Небольшая гальванизированная железная лохань наполнялась до уровня 25 см водой, которая поддерживалась при температуре тела в ожидании теста. После того, как установилось дыхание, младенца медленно опускали в воду, поддерживая его на спине руками экспериментатора. Все, что наблюдалось, — это бурные проявления страха — плач, остановка дыхания, за которой следовало более глубокое вдыхание и быстрые совершенно неkoordinированные удары ногами и руками. При этом тесте обращалось самое тщательное внимание на то, чтобы не дать голове ребенка погрузиться настолько, чтобы вода могла попасть в нос или рот. Поведение ребенка заметно отличалось от того, которое наблюдается у других юных млекопитающих, из которых некоторые довольно хорошо плавают, будучи помещены в воду в первый раз<sup>29</sup>.

**6. ОРИЕНТАЦИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К СВЕТУ.** Следующий эксперимент был произведен, приблизительно, над 20 детьми разных возрастов: ребенка клали плашмя на спину, и голову его удерживали горизонтально при помощи двух ватных подушек. Непосредственно над его головой был укреплен периметр, радиусом в полметра. Небольшие салазки, несущие источник света, можно было передвигать от одной части периметра на другую. Положение света непосредственно над глазами ребенка принималось за нулевое. Из этого положения свет можно было перевести на любое желательное число градусов вправо или влево. Испытания производились, конечно, в темной комнате. Освещение было только достаточно сильным, чтобы глаз наблюдателя, при выключении к темноте, мог заметить: происходит ли ориентация или нет. Два наблюдателя должны были прийти к соглашению, что ориентация действительно произошла. Мы приводим здесь только немногие примерные записи. Обозначенное время представляет собой промежуток от того момента, когда дается свет, до наступления ориентации.

Младенец В, 14 1/2 часов от роду. 10  
градусов влево, 15 секунд

	10	градусов	вправо,	10	секунд
	15	»	вправо	11	»
	15	»	влево	0	»
	25	♦	»	две неудачных пробы	
	25	»	вправо	неудачно	
ко	В двух последних случаях требуемое движение глаз настолько велико, что, конечно, не ожидалось, чтобы ребенок сумел его достигнуть.				
о	Младенец С, 17 часов от роду.				
	10	градусов	вправо	15	секунд
	10	»	влево	11	»
	20	»	»	плачет и закрывает глаза	
				при двух пробах	
	20	»	»	30 секунд (после недолгого пребывания на свету)	
	10	»	»	5	»
	20	»	вправо	12	»
				правый глаз прекрасно поворачивался, а левый как будто не следовал за ним синхронично.	

Сходные тесты продолжались с качающимся периметром, причем предметы появлялись на верхнем и нижнем меридианах. Естественно, что младенцы проделывали эти движения не так хорошо.

Не при каждой пробе обнаруживалась определенная ориентация, но из группы в двадцать или более детей, отобранных произвольно, не дали положительных результатов: один ребенок 17 часов от роду и другой, которого никак не удавалось поддержать в бодрствующем состоянии до окончания теста. Во многих случаях младенцы так крепко засыпали, что в некоторые дни приходилось отказываться от тестов.

Мы видим, таким образом, что ребенок от рождения обладает, по меньшей мере, хорошо развитым механизмом для поворачивания глаз к освещенной половине зрительного поля. Мы не утверждаем, что здесь имеет место истинная фиксация. Вероятно, мы сталкиваемся здесь с врожденным механизмом, так как младенцы имели в своей затемненной комнате мало возможностей образовать зрительные навыки. Настоящая фиксация человеческих лиц и определенных предметов в хорошо освещенной комнате наступает много позже, однако точное время не было определено для достаточно большого числа детей.

**7. ЗАЖМУРИВАНИЕ.** Зажмуривание, которое можно рассматривать как часть общих движений избегания и за которым у

более старших детей и взрослых следует откидывание головы назад и подготовительные попятные движения, отсутствует при рождении. Некоторое число детей тщательно исследовалось с целью определить: встречается ли у них зажмуривание. Здесь приводятся некоторые случайные примеры.

S. 174 дня, ясно выражен.

W. 72 дня, отсутствует.

Y. 47 дней, »

B. 55 » »

Y.75 слабо выражен.

B. 83 дня, имеется в половине проб.

F. 124 » имеется.

Ли, один из наиболее тщательно обследованных младенцев, дважды зажмурилась на 87-й день; не зажмурилась на 127-й день; на 129-й день зажмурилась при первых двух стимуляциях, но не при следующих четырех; на 136-й день зажмуривалась на каждую стимуляцию, восемь раз. Таким образом, в ее случае зажмуривание не было прочно установлено до 136-го дня.

Самое раннее проявление рефлекса отмечено на 55-й день. Оно колеблется, как правило, между 75 и 120 днями (хотя эти данные не совсем точны). Существует, по-видимому, период созревания и развития.

**8. РЕФЛЕКС БАБИНСКОГО.** Рефлекс Бабинского испытывался сотни раз, но до сих пор мы не готовы к тому, чтобы дать подробный отчет о развитии и этого рефлекса. При рождении и несколько месяцев спустя, если провести по пятке младенца тупой стороной спички (рис. 56, В), большой палец ноги вытягивается, тогда как остальные пальцы расходятся веерообразно или иначе обнаруживают сгибание, как у взрослого. Общий результат показан на рис. 56, С. Рефлекс этот врачами связывается с отсутствием мягкотности в пирамидном пучке. Предполагается, что, как только мягкотность в пучке завершена, рефлекс исчезает. В общем шаблон рефлекса очень изменчив.

**9. ПОЛЗАНИЕ.** Надо сказать, что несколько сомнительно, является ли ползание истинным шаблонным инстинктом. Наши результаты также пока ненадежны. Если младенца после рождения положить на тонкую циновку, плотно прикрепленную к доске стола, то через десять минут он несколько изменит свое положение. Очень скоро после рождения замечалось попятное движение на целых десять сантиметров. Много раньше появления чего-либо, напоминающего координированные движения рук и ног, столь необходимые для полной серии движений ползания, ударные движения ног и рук или тех и других вместе сдвигают туло-

вище ребенка вправо или влево. Систематические тесты были начаты над L в возрасте 87 дней. Метод был, в общем, следующий: бумажное одеяло было плотно натянуто на крышке стола. После этого маленький кусок дерева подтолкнули к ее ноге. Через минуту или две она оттолкнула его так далеко, как только доставали пальцы ее ног. Это положение было отмечено. Кусок леденца был помещен перед ее лицом. На 87-й день "лазающие" движения ног довольно хорошо координированы. Правая нога карабкается вперед, за ней следует левая; потом одна или обе выбрасываются. Движения рук и кистей не обнаруживали координации. Успеха не было до 115-го дня. В этот день был отмечен определенный прогресс в пользовании руками. Замечалось небольшое пользование локтями. Передняя часть туловища значительно приподнималась. Начиная с 87-го дня, голова хорошо поднималась на первые две или три минуты. Постепенно она опускалась. На 115-й день девочка продвинулась вперед на 5 сантиметров в девять минут. Имелись вращательные движения и тело перекачивалось со стороны на сторону. Эти качающиеся движения, по-видимому, больше способствовали продвижению, чем поступательные движения ног и рук. В этот день ребенок в первый раз ухватил покрывало перед собой и заметно подтянулся несколько вперед. Даже на 220-й день ползание незначительно продвинулось вперед, хотя тесты производились еженедельно, начиная с 87-го дня. С этого времени эксперимент пришлось прекратить. (Мать сообщает, что на неделю позже указанной даты этот ребенок начал ползать и в течение недели научился хорошо подтягиваться, держась за предметы). Испытуемый N после 163 дней достиг не больших успехов. T, прекрасный хорошо развитый младенец, в 182 дня не научился ползать, хотя в этот день он научился стоять, держась за перекладину кровати, после того как мать помогла ему подняться. F, тоже хорошо развитый ребенок, до 131-го дня не делал ни малейшего усилия для ползания. Помещенный на циновку, он обыкновенно лежал головой на столе и левой щекой вниз. Руки и ноги были очень растопырены. M, сын одного из инструкторов, находился под очень тщательным наблюдением в течение первых десяти месяцев его жизни. На 280-й день ребенок ухватился за одну стенку своей коляски и в первый раз поднялся на ноги. Он проделывал это беспрестанно в течение недели, стоя так долго, как только мог, садясь затем отдохнуть, после чего весь процесс повторялся снова. Этот общий метод доставания предмета, подтягивания самого себя к нему, когда предмет укреплен, вставания, усаживания, доставания вновь давал ему способ передвижения, но он не ползал в обыкновенном смысле.

Помещенный на пол в ползающем положении на 284-й день, он начал поворачиваться и вертеться, садиться и перекатываться и проделывал всякие движения, исключая ползание. Ползание никогда не было инстинктивным процессом у этого ребенка. Два других ребенка моих коллег никогда не ползали в обыкновенном смысле этого слова. М имела свою собственную систему. Передвижение она очень практично производила своей левой рукой, которой она очень быстро научилась пользоваться, не делая вращательных движений. Это продолжалось до периода ходьбы в 380 дней. Z изобрел очень забавный и необычный способ передвижения. Он садился, протягивал руки по полу вперед, несколько приподнимался и скользил всем телом. Отдохнув, он снова протягивал руки, повторяя тот же процесс. Он очень ловко стал это проделывать и подвигался с немалой скоростью. Его успех, наверное, задержал ходьбу, которая началась не раньше, как в возрасте 510 дней. Даже после того, как он научился ходить, он в спешных случаях прибегал к более примитивному способу передвижения.

Хотя мы и не утверждаем, что ползание не имеет определенного времени появления, и что оно в некоторых случаях не может считаться определенным инстинктивным шаблоном, мы все же готовы утверждать, что оно даже приблизительно не является таким преобладающим инстинктом, как это обычно предполагают. Ходьба в нашей лаборатории не подвергалась наблюдению.

**10. НАКЛОННОСТИ К ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ РЕАКЦИЯМ.** Для постановки тестов по этому очень важному предмету нужно, во-первых, установить координацию "глаз — рука". Это производилось обыкновенно при помощи палочки старомодного мятного леденца с красными полосками. Когда это было установлено в совершенстве, младенцу предлагалась серия предметов, на которые он раньше не реагировал. Приведем некоторые случаи тестов. L завершила координацию "глаз — рука" около 129-го дня. Она хватала часы, темную чернильную резинку (136 дней), пипетку с красным шариком и свечку (150 дней). Реакция на свечку была лучше всего выражена. Она протягивала обе руки и тянулась к ней с колен матери так далеко, как только могла.

Над ней был произведен тест на круглый металлический шар, и она тотчас же подтянулась к нему. Обратим внимание на то обстоятельство, что этот ребенок реагировал положительно на мелких животных. На 169-й день ее испытывали на наличием моющей или вытирающей реакции (так называемый инстинкт

чистоплотности). Мы сначала скатали шарик из переплетного клея, сделав его насколько возможно клейким. После того как экспериментатор согрел его в руке, его предложили ей на листке бумаги. Она обеими руками ухватила за углы бумаги, но не скатила клейстер себе в руки. Тогда шарик поднесли к ней между пальцев экспериментатора. Она тотчас же схватила его и понесла его ко рту. Ее остановили и вымыли ей руки. Она повторила реакцию при следующей пробе. При третьей пробе она мяла его пальцами, фиксируя процесс глазами, не отрываясь. Она не пыталась положить его в рот. С одним куском в правой руке она потянулась левой рукой за добавочным куском. Не было ни малейшей склонности вытирать пальцы или руки. Затем ей предложили кусок серого мыла. Она потянулась к нему обеими руками. Она терла свои пальцы об него вверх и вниз и очень старалась ухватить его скользкую поверхность. Она наклоняла вперед голову и пыталась достать мыло руками. Она очень старалась схватить его сначала правой рукой, потом обеими руками и испускала недовольные жалобные звуки, когда ей не удавалось его схватить. Не было заметно ни малейшей склонности к избеганию, или к вытиранию, или к омыванию. Большой пучок ваты был поднесен к ней. Она потянулась к нему сначала левой рукой, затем правой, улыбаясь, когда ударила его. Она повторно тянулась за ним. Ей поднесли гладкий толстый кусок стекла, чечевицу без оправы. Ее реакции на него очень напоминала случай с мылом. Наклонности к положительной реакции наблюдались по отношению к электрической лампочке и многим другим мелким вещам. Она играла связкой волос от скрипичного смычка также, как играла с ватой. В ее случае видно, что в указанном возрасте практически не наблюдается инстинктивных тенденций к избеганию. Мы можем заключить, как это обычно делается, что если однажды установлена координация доставания, то младенцы реагируют положительно на все мелкие объекты, которым придается высокая стимулирующая ценность посредством движения их.

Никакие избегающие склонности в этом возрасте не отмечались, исключая те, которые мы привели выше как реакции зажмуривания и защитные. Эти тесты были повторены над двумя другими детьми того же, приблизительно, возраста, которые предварительно никогда не были стимулированы такими предметами. Вся серия тестов не имела бы смысла, если бы были образованы навыки по отношению к этим предметам.

**Теория положительных и отрицательных склонностей к реакциям.** Хотя мы и не подготовлены к тому, чтобы настаивать на этом, но мы склонны думать, что человек первоначально наде-

лен различного рода наклонностями к положительным реакциям и лишь в незначительной степени к отрицательным. Немногие отрицательные наклонности можно заметить в "избегании" громко звучащих предметов, стремлении избежать тех, которые возбуждают ярость и страх вообще-, а также в оберегающих или отражающих движениях, применяемых в связи с любым предметом или лицом, которое намеревается повредить собственные ткани субъекта. Кроме того, существует много предметов, на которые вообще не происходит реакций или реагирует только глаз, например, предметы, находящиеся слишком далеко, чтобы их можно было достать и т. д. В общем, однако, ребенок реагирует положительно на сотни предметов, тогда как отрицательно реагирует на один. Отрицательные наклонности к реакциям (за указанными исключениями) являются, по нашему воззрению, продуктом обучения — такого, какое мы встречаем в условных рефлексах, или относящегося к наиболее высоко объединенным и ассоциированным типам.

Мы склонны думать, что по мере того, как индивидуум становится старше, лица, места и вещи стремятся стать вообще ассоциированными с органическими реакциями того или другого рода и до некоторой степени особенно с теми, которые связаны с любовью. Индивидуум не всегда в состоянии выразить связь словами; он не может установить, например, почему по отношению к одному лицу или предмету он реагирует положительно, а к другому — отрицательно. Мы можем формулировать общую теорию положительных и отрицательных эмоций почти также, как мы это сделали в 1914 году. Каждый предмет либо на основании первоначальной конституции индивида, либо через ассоциативные связи того или другого рода (условный рефлекс или навык) вызывает, кроме обычной, видимой или задержанной реакции в поперечно-полосатой мускулатуре определенную и сложную группу рефлекторной деятельности в эrogenных зонах. Эта область, стимулированная таким образом, может (соответственно способу, которым она была возбуждена) вызвать два основных рода импульсов: 1) Группу, связанную с набуханием, ритмическими сокращениями другой мускульной ткани и с возрастанием количества разных секретов. Эта группа, если бы она функционировала отдельно, повела бы к положительным искательным движениям и, в конце концов, к развертыванию инстинктивного механизма акта воспроизведения. 2) Группу, связанную с опаданием, торможением и ослаблением другой мускульной ткани и с торможением секретов. Эти импульсы, дойдя до двигательных центров, привели бы к движениям избегания, если бы при этом

не присутствовали тормозящие факторы. Чтобы сделать все это рассуждение более определенным, обратимся к психологии животных и возьмем нейро-физиологическое положение в момент полового возбуждения.

Если определенный половой объект (самка) воздействует с некоторого расстояния на рецептор, глаз или ухо, если соблюдены известные физиологические условия животного, т. е. соответствующее время года, период полового возбуждения и т. д., (вообще говоря, так как сезонные ритмы у самца выражены не так сильно, животное должно находиться в условиях, необходимых для восприятия стимула), то начинают функционировать, по крайней мере, два ряда дуг: (а) один —проводящий от рецептора с расстояния (возбужденного половым объектом) к поперечно-полосатым мускулам, стремящийся произвести повышенный тонус скелетных мышц; (b) другой —ведущий также от рецептора с расстояния и проходящий (через белые ганглии) к соответствующему симпатическому ганглию. Когда стимулируются эти нейроны, происходят изменения в механизмах кровообращения, желез, секреторном и мускульном, — может быть, такого характера, как это описано под (1). Как только эти эффекторы приходят в действие, они возбуждают характерную группу приводящих импульсов, которые, достигнув двигательных центров, завершают приведения в действие видимых искательных движений. Если положение продолжается, и в результате искательных движений будут стимулироваться контактные рецепторы, то последует сложный половой акт. Если, с другой стороны, имеются иные общие физиологические условия (организм невосприимчив к половым стимулам), то опять-таки возбуждается (а) повышенный тонус в поперечно-полосатых мышцах и (b) деятельность симпатических механизмов, но в этом случае наблюдается прекращение секреции, отсутствие тоничности в мускулах и т. д. (ср. выше — 2), которые, в свою очередь, возбуждают определенную группу приводящих импульсов, стремящихся в заключение привести в действие реакцию избегания. Так что механизмы, относящиеся к полу, являются основными, то кажется разумным предположить, что всякий предмет через аппарат инстинкта или навыка может побудить их к тому или иному виду действий, о которых мы только что говорили.

Конечно, многие предметы (стимулы, не вызывающие эмоций; стимулы, отдаленно или вовсе не связанные с половыми стимулами) первоначально не возбуждают этих групп, но через обыкновенный механизм навыков и условных рефлексов начинают позднее скрыто или видимо возбуждать ту или иную. Сексу-

альная патология с уверенностью может показать, что не только образуются такие соединения, основанные на навыках, но что они могут стать более основными, чем первоначальные инстинктивные пути, как это видно из употребления фаллических символов, фетишей и т. п.

Против этой теории было выставлено возражение, что не следует подчеркивать инстинктивные факторы, связанные с любовью. Теория эта некоторым образом утверждает, что поступок определяется и оценивается по таким факторам. Но наше применение термина "любовь" здесь совершенно отличается от его обычного употребления. Мы пользуемся им в том современном смысле, как он применяется в психопатологии. Почти каждый признает, что такие факторы имеются в основе домашней жизни, в нашей общей социальной жизни и даже в наших призваниях. Мы работаем долгие часы, стараемся улучшить свое положение и приобрести много денег, с целью поднять нашу домашнюю жизнь на более высокий уровень. Деятельность, сосредоточивающаяся вокруг любимых предметов и лиц, с детства и до старости является, конечно, самым важным фактором нашей жизни в целом. Неудивительно, что наши поступки будут связаны с такими отношениями, какие мы указали, и оцениваться по ним (связям, лежащим обычно ниже речевого уровня).

**Порядок появления различных инстинктов.** Хотя область инстинктов животных была разработана с большой тщательностью в отношении времени их появления, времени исчезновения и циклического характера наследственной деятельности, никто до сих пор не проделал ничего подобного по тщательности в отношении времени появления инстинктов человека. Мы имеем некоторые данные по этому предмету, полученные из наших генетических исследований.

Самое важное может быть, по меньшей мере, иллюстрировано, например, на хватательном рефлексе, который появляется при рождении, становится более определенным и исчезает, наверное, постепенно, около 120-го дня; на зажмуривании, которое не появляется, приблизительно, до 100-го дня и продолжается всю жизнь; и конечной группе инстинктов, связанных с самим половым актом (совокуплением), которая появляется с половой зрелостью и длится неопределенно долго. Как правило, инстинкт обнаруживает стадию роста или развития, которая может быть короткой или длиться некоторое время. В тех инстинктах, которые через некоторое время отмирают, имеется, вероятно, сходный период увядания. Половой инстинкт иллюстрирует (но не слишком хорошо) периодический или циклический ха-

рактический инстинкт. Это, должно быть, единственный пример, который мы находим у человека, если пренебречь периодическим функционированием вегетативных инстинктов в мире животных. Мы видим очень отчетливо выраженные циклы инстинктов в тех деятельности, которые связаны с постройкой гнезд, переселением, зимовкой и т. д.

При рассмотрении объединений "инстинкт-навык", из них часто выводят некоторые интересные педагогические и моральные заключения.

Уильям Джемс выразил эту мысль неподражаемым образом в связи с обсуждением временного характера инстинктов:

"Оставляя в стороне низших животных и обращаясь к инстинктам человека, мы видим, что закон о временном характере подкрепляется в самой широкой мере сменой различных интересов и страстей в течение жизни человека. Для ребенка вся жизнь — игра, сказки и знакомство с внешними свойствами "вещей"; для юношей — это телесные упражнения более систематического рода, повести из действительной жизни, веселые компании и песни, природа, путешествия и приключения, наука и философия; для мужчины — честолюбие и политика, стяжательность, ответственность перед другими и эгоистическая приправа к жизненной борьбе. Если мальчик в возрасте игр и спорта растет одиноко и не обучается ни игре в мяч, ни гребле, ни морскому спорту, ни верховой езде, ни беганию на коньках, ни рыбной ловле, ни стрельбе, то он, наверное, останется сиднем до конца своих дней; и если бы ему даже впоследствии были предоставлены наилучшие возможности обучиться этим вещам, то сто шансов против одного, что он пройдет мимо них и будет утрачен усилием, необходимым для того, чтобы предпринять первые шаги, предвкушение которых в более раннем возрасте наполнило бы его острым наслаждением. Половая страсть угасает после того, как она долгое время господствовала; однако хорошо известно; что особые ее проявления в данном индивидуе зависят почти целиком от навыков, которые образуются у него во время раннего периода деятельности. Влияние дурной среды делает его на всю жизнь распущенным; воздержание, практикуемое с самого начала, будет облегчено и позднее. В деле воспитания самое важное — это ковать железо, пока оно горячо, и ухватить волну интереса ученика к каждому последующему предмету раньше, чем наступит отлив; таким образом приобретается знание, и устанавливается навык, умение, короче говоря, обеспечивается успех интереса, которым впоследствии индивид пользовался бы. Это в высшей степени благоприятный момент для того, чтобы закрепить

за индивидами умение рисовать, внушить им любовь к собиранию естественнонаучных коллекций или сделать их анатомами и ботаниками, затем для введения их в гармонию механики и чуда физических и химических законов"<sup>30</sup>.

Мы далеко не согласны с Джемсом в том, что в вышеприведенном описании он имеет дело с инстинктом, как таковым. Он описывает, скорее, изменяющиеся положения, с которыми сталкивается юношество, возникновение и течение навыков, влияние социальных и экономических факторов и т. д., чем временный характер инстинкта.

**Отсутствие шаблонных инстинктов у человека** Ни один научно мыслящий исследователь инстинктов человека не стал бы утверждать, что род *homo* обладает чем-нибудь похожим на пестрый репертуар инстинктов животного. Действительно, даже Джемс защищает противное. Если пренебречь функциями вегетативными (включая сюда и самый половой акт) и непосредственно сохраняющими жизнь индивида, такими, как нападение и защита, то останется мало полных и совершенных инстинктов человека, которые были бы доступны наблюдению. Инстинкт и способность образовывать навыки, хотя и родственные друг другу функции, однако у любого животного степень развития одного обратно пропорциональна степени развития другой. Человек преуспевает в способностях образовывать навыки. Навыки складываются так быстро на основе всякой инстинктивной деятельности, что обычно человеку приписывается такой же длинный перечень инстинктов, как и животным. Мы обратимся теперь к рассмотрению этого перечня.

**Некоторые инстинкты, приписываемые человеку.** Следующие представляют собой более или менее условный список инстинктов человека. Отчет взят, главным образом, из Торндайка: "Первоначальная природа человека". Хотя здесь имеются и некоторые его собственные добавления, но первоначально список был заимствован у Прейера (Preyer), Шнейдера (Schneider) и Уильяма Джемса. Не все из перечисленных Торндайком инстинктов приведены здесь.

**Приобретение и обладание.** Первоначальная реакция на всякий предмет, не слишком большой и не возбуждающий страха, состоит в приближении или, если ребенок находится на таком расстоянии, что может его достать, доставании, трогании, хватании. Затем следует помещение предмета в рот или манипулирование. На положение, когда человек или животное схватывают какой-либо предмет, который кто-нибудь держит или имеет около себя, и удаляются с ним, реакция явится в виде более крепко-

го удерживания предмета, толкания, ударов и крика по отношению к отнимающему. Можно видеть, что доставание и хватание являются частичными реакциями. Доставание, хватание и освобождение предмета, хотя и содержат в себе инстинктивные элементы, должны быть, тем не менее, чрезвычайно видоизменены навыками, прежде чем они могут послужить на пользу. Смотри исследование над Ли по хватанию леденца и свечи.

**Охота.** На маленький убегающий предмет человек, особенно голодный, реагирует без соответствующего обучения преследованием. Приблизившись к нему, он набрасывается и хватает его. Схватив, он рассматривает его, вертит в руках и расчленяет. Если предмет больше, он реагирует почти также, только предпочитает наброситься на него и прижать его к земле, душить и бить его, пока тот не перестанет двигаться.

Никто никогда не производил подобных наблюдений. Случаи охоты, которые нам известны, имеют место уже после того, как развились дифференцированные реакции по отношению к животным. Описание Торндайка, несомненно, правильно по отношению к животным, но, поскольку это касается деятельности человека, оно представляет собой только словесную картину. Я видел, как младенцы, дети, и обезьяны дергают и вертят любой двигающийся орган животного, суют ему пальцы в глаза и т. д. В это время младенец уже достаточно силен, чтобы действительно нанести животному вред; хватать, тянуть, нападать — все такие деятельности вытеснены навыками, и часто — искаженными навыками, которые известны под именем жестокости (к несчастью, ограниченность места не позволяет нам заняться здесь мазохическими и садистскими наклонностями). Все, что мы можем видеть в "охотничьем" инстинкте — это положительные реакции на известные мертвые и живые предметы и манипуляцию.

**Собирание и накопление.** Предполагают, что здесь заложено слепое стремление поднимать каждый предмет, на который реагируют положительно, и относить его домой. Это кристаллизуется в собирание и складывание таких предметов, как монеты, мрамор, веревки, волчки, почтовые марки, почтовые карточки с рисунками, валентинки \*) и т. п.

Если верить психоаналитикам, то собирание и накопление указывает на великое множество факторов, не имеющих ничего общего с инстинктом. Наше собственное суждение таково, что

---

\*) Валентинки — любовные письма, большей частью, анонимные, которые посылаются в Валентинов День (14-го февраля), когда по древнему преданию птицы начинают спариваться.



здесь мало такого, что могло бы быть названо инстинктивным. Дети могут вырасти в хорошо защищенной обстановке без всякой склонности к собиранию или накоплению. Поскольку это может быть доступно наблюдению, реакции их больше напоминают реакции обезьян: они все достают и хватают и вертят в руках, но роняют и бросают первый предмет и тянутся за следующим, пока не утомят присматривающего. Как только установлен строительный навык, может явиться и накопление. Впрочем, обычно стараются с раннего детства приучить ребенка сохранять свои игрушки в одном месте. Один из наиболее трудных для образования навыков — это навык к аккуратности — класть на место вещи, как игрушки, так и все принадлежащее индивиду. Имеется склонность как раз обратного характера, приближающая человека к обезьяне, т. е. разбрасывающий тип поведения. С деньгами положение почти такое же. Страхование статистика показывает, что только около 4 процентов 60-летних мужчин "накопили" достаточный капитал, который мог бы обеспечить им доход на остаток их жизни. Когда дети входят в социальную группу, они копят то, что копят другие. Один или два месяца их карманы наполнены кусочками мрамора, которые спустя два месяца могут замениться волчками. Они обычно собирают то, чем сейчас пользуется вся группа. Волчки уступают место конькам на роликах, — деятельность, не связанная непременно с накоплением. Самое раннее накопление, отмеченное у двух детей, состоявших под нашим наблюдением, это почтовые карточки и письма, сначала от родителей, а затем от друзей. Но это было сделано под явным влиянием присматривающих.

**Инстинкт крова.** Мы цитируем Джемса: "Не может быть сомнения в том, что инстинктивные поиски защищенного угла, открытого только с одной стороны, в который человек может удалиться, и где он чувствует себя в безопасности, являются для человека столь же специфичными, как для птиц инстинкт постройки гнезда. Эта потребность не представляется ему непременно в виде защиты от сырости и холода, но он чувствует себя менее на виду и более дома, если он несколько спрятан, чем когда он лежит на открытом месте. Из этого могут исходить навыки самого сложного рода. Но даже в самой гуще этих навыков просвечивает слепой инстинкт, например, в том факте, что мы прислоняем наши кровати головой к стене и никогда не лежим иначе".

В этом утверждении Джемса содержится большое количество непроанализированных факторов. Например, он совершенно не говорит нам, каково то положение, которое ведет к подобным актам. Его наблюдение того, как люди спят, конечно, по-

верхностно; младенцы и дети, очевидно, спят одинаково хорошо, как бы колыбель или кровать не были поставлены в комнате; когда они становятся старше, у них образуется привычка спать таким образом, чтобы не было препятствий для зрения. Зрение не свободно, пока мы не прислоним "наши кровати в комнатах головой к стене". Если бы не желание тепла, или прохлады, или предохранения от насекомых, животных и грабителей, то, вероятно, не обнаруживались бы склонности спать в кровати в запертом месте. Все рассуждение можно с таким же успехом вывернуть наизнанку: "Человек обладает сильным инстинктом держаться вне всякого обиталища и спать на воле". Одинаково хорошо можно защищать и это. Все описание Джемса кажется нам стремлением найти что-нибудь в поступках человеческого существа, что соответствовало бы таким же поступкам животного. Подобное стремление самым любопытным образом проглядывает во всем, что пишется об инстинкте. Это полная противоположность антропоморфическому описанию поведения животных. Там мы стараемся переделать животное в человека; здесь мы пытаемся образовать человека в ниже стоящее животное.

**Скитание.** Часто утверждают, что существует два близко родственных, но противоположных инстинкта: один — скитания и другой — домоседства. Защитники этого взгляда приводят в виде примера бродяг. Флинт (Flint) говорит (цитировано по Торндайку): "Я знал людей большой дороги, которые бродяжничали просто в силу своей любви к бродяжничеству. У них не было тяготения ни к водке, ни к табаку, поскольку я мог это видеть; точно также они не имели никакого отношения к уголовным преступникам и их привычкам; но так или иначе они не могли преодолеть своей страсти к скитанию. Некоторым образом этот тип бродяг самый жалкий из всех, которых я когда-либо знал; и все же это — самый подлинный тип добровольного странника; для того, чтобы переделать его, необходимо убить его личность, отнять его честолюбие — а это почти сверхчеловеческая попытка. Даже если удастся вызвать в нем перемену, он будет самой пришибленной личностью".

Поверхностность этого анализа совершенно очевидна. Так называемое бродяжничество основано на большом количестве смешанных друг с другом факторов, которые более фундаментальны, чем какой-либо переселенческий инстинкт; это — гомосексуализм, педерастия, реакция против власти и т. д. Хотя и верно, что очень многие дети даже с двух или трех лет начинают рвать связующие их путы и иногда отсутствуют дома по несколько часов, а дети семи лет проводят вне дома целые ночи, однако

тщательный анализ обычно вскрывает целый ряд осложняющих домашних факторов, как пример старших мальчиков и т. д. ; если принять во внимание эти факторы, то они в значительной мере ослабляют аргумент в пользу чистого переселенческого инстинкта.

**Драчливость.** Драчливость приводится в качестве примера одной из главных инстинктивных наклонностей. Мы уже отчасти обсуждали этот вопрос в связи с эмоциями. Если подчеркивают открытую, видимую деятельность, то ее вполне правильно причисляют к инстинктам, и к наиболее важным. Этот вопрос настолько подробно обсуждался в психологической литературе, что мы не станем здесь больше на нем задерживаться.

**Материнский инстинкт.** Торндайк говорит: "Для женщины, которая дала жизнь ребенку, видеть ребенка, держать его и кормить, — это, должно быть, наибольшее удовлетворение, которое жизнь может ей предоставить; потеря его вызывает самую тяжелую тоску. Для женщины, которая дала жизнь ребенку, младенец, которого она видит, держит и кормит, влечет ее к себе почти непреодолимо, когда он испускает крик голода, боли или беды, крик удивления или страха, когда он улыбается или воркует".

Большое число других психологов идеализируют женское поведение таким же точно образом. Для тех, кто работает в убежищах материнства, положение иногда представляется в несколько ином свете. Мы наблюдали кормление, купание и т. д. первого ребенка большим числом матерей. Несомненно, при этом не наблюдается никакого природного умения, исключая кормление. Мать обыкновенно обнаруживает максимум неловкости. Инстинктивные факторы практически равны нулю. Эмоциональная деятельность обоих родителей может быть интенсивной, но это часто является результатом многих факторов. Так, младенец появляется как "обременяющий" стимул. Очень часто мать, не связанная социальными условиями, ведет себя совершенно иначе, чем она должна бы себя вести согласно Торндайку. Даже в тех случаях, когда женщина замужем, как должно, и нет никаких причин для обременения или для переноса эмоционального состояния противоположного рода на ребенка, в ней мало сказывается материнских черт вышеописанного типа. Общество производит самое сильное давление на условную установку по отношению к младенцу. Мы, впрочем, не отрицаем, что и здесь имеются некоторые инстинктивные факторы. Следует помнить, что кормление ребенка и ласкание его не остаются без влияния на мать, стимулируя ее пол.

Среди образованных женщин наблюдается все более и более сильная тенденция порвать совершенно с сентиментальным сюсюканием, связанным со вскармливанием ребенка, и сделать из этого научную проблему. Рационализация доходит как раз до такой степени, как то позволяют условия. Здесь перед нами веский аргумент в пользу того, что материнское поведение не носит по преимуществу инстинктивного характера. Рационализация, однако, не означает, что сильные привязанности того типа, который мы уже обсудили, не могут вырасти между родителями и ребенком. Несмотря на приведенный нами анализ мы никоим образом не недооцениваем ту колоссальную роль, которую материнское поведение играет в обществе как целом.

**Стадность.** Деятельность, которую обнаруживают дети и взрослые под влиянием стимула оставления в одиночестве, часто обозначают как стадный инстинкт. Наблюдаемые реакции состоят в странствовании с места на место, беспокойном состоянии, словесных жалобах и настоящих движениях искания. Если положение продолжается долго, то даже взрослый доходит до того, что разрывает все узы и преодолевает много препятствий, чтобы встретиться со своими товарищами. Касты и социальные различия ступшеваются, и наиболее возвышенная личность будет браться с самой ничтожной. После того, как индивидуум присоединится к группе, беспокойство исчезает, если он даже не вступит со своими товарищами ни в какие социальные отношения, а просто будет слоняться вместе с ними с места на место. Часто достаточно присутствия собаки или кошки или человеческого существа, слишком молодого, чтобы действительно быть компаньоном, для того, чтобы прекратилось беспокойство и движения искания. Одинокое заключение — это одно из самых суровых наказаний. Описываемые наклонности были хорошо разработаны Мак Дагалом (Mc Dougall) в его "Социальной психологии" и у Лебона (Le Bon) в "Толпе". Можно разложить этот инстинкт и дальше — на более простые факторы, но он так прочно установлен и так общепризнан (хотя существует много исключений), что такой анализ как будто неуместен. Наши кафе, бульвары, церкви и ярмарки зависят от него до некоторой степени.

**Другие так называемые социальные инстинкты.** Социальные психологи преувеличили значение инстинктивных факторов в нижеописанной деятельности. Предполагают, что человек обнаруживает особые инстинктивные наклонности в своем поведении по отношению к другим человеческим существам. Уверяют, что ребенок настолько рано выделяет лицо человека из числа всех других предметов, что этот процесс не может не быть инстинк-

тивным. Наши взгляды на раннее функционирование условных рефлексов учат нас, что ребенок "выделит" лицо, вручающее ему бутылку (или дающее грудь), раньше всех других лиц. Несомненно, имеется очень мало оснований предполагать здесь инстинктивные факторы. Любой предмет, например, движущаяся пляшущая кукла, которая могла бы кормить ребенка, держать его сухим и теплым, ласкать его и т. д., был бы выделен им столь же рано. Молодые утки, высиженные курицей, всюду следуют за ней, выделяют ее и знают ее обычное местопребывание, но, наверное, никто не будет утверждать, что здесь имеется налицо нечто большее, чем инстинкт следования плюс навыки. Подобные же заключения об отсутствии многих инстинктивных факторов можно сделать и в случаях так называемого "привлечения внимания", "реакции на одобрителное или презрительное поведение", "повелительное и подчиненное поведение", "показность" и т. д. Это все важные стороны общего поведения человека, но, по-видимому, нет достаточных оснований для предположения, что эти деятельности происходят на инстинктивном уровне. Несомненно, сейчас же после рождения начинают строиться условные рефлексы по отношению к присматривающим и родителям и много раньше, чем образуются систематические навыки. Другими словами, существует истинный уровень условных рефлексов, лежащий между уровнем рефлексов-инстинктов и уровнем организованных навыков. Многие из связей, описанных в прежних трудах в качестве инстинктивных, складываются уже в этот период. Мы показали выше, как быстро и в каком раннем возрасте ребенок научается управлять действиями родителей: плач, когда он остается один, когда укладывается в темноте, когда его кладут в постель, — это излюбленный прием; он давится и его тошнит при виде известной пищи — это другой; приходит в ярость, когда у него что-нибудь отнимают, — это третий (родители часто возвращают предмет, "уступая" таким образом ребенку). Эти условные действия появляются так рано, что нельзя удивляться, если многие наблюдатели создали "привлечение внимания" и другие подобные инстинкты.

**Подражание.** Психологи и изучающие поведение животных, в общем, расходятся более или менее в мнениях по вопросу о наличности подражательной функции как у человека, так и у животных. Анализ инстинкта был очень поверхностным. Характеристика стимула и реакции у Торндайка, наверное, так же точна, как и любая другая. Она гласит следующее:

"Улыбаются, когда другие улыбаются; смеются, когда смеются другие; кричат, когда другие кричат; смотрят на то, что

наблюдается; слушают, что слушают другие; бегут за или с народом, бегущим в том же направлении; убегают из того места, откуда разбегаются другие; болтают, когда болтают другие и умолкают, когда умолкают другие; приседают, когда приседают другие; преследуют, нападают и рвут то, за чем охотятся другие, и хватают любой предмет, который хватает другой".

**Манипуляция.** Эту инстинктивную склонность иногда очень преувеличивают, называя ее конструктивной. Что имеется первоначальная склонность тянуться за предметами, царапать ими об пол, поднимать их, класть их в рот, бросать их на пол, двигать взад и вперед всякую подвижную часть, — это один из наилучше обоснованных и наиболее легко наблюдаемых инстинктов. С нашей точки зрения этот инстинкт обращаться с вещами, хотя он и должен быть дополнен, как это мы изложили выше, некоторыми факторами, основанными на навыках, является, вероятно, самой важной из всех первоначальных склонностей, ввиду того факта, что почти все позднейшие построения навыков зависят от нее. Когда мы говорим здесь "самой важной", мы пренебрегаем на время инстинктами, связанными с телесными функциями, как половыми, выделительными и т. д. Любопытство часто причисляют к важным инстинктам человека. Поступки, которые относятся к любопытству, включаются в то, что связано с манипуляцией. Экономист Виблин (Veblen) пользуется инстинктом мастерства как основой для своих экономических теорий. Сомнительно, имеются ли здесь какие-либо инстинктивные факторы, которые не включены в манипуляцию, положительные и отрицательные склонности к реакциям и т. д.

**Другие предполагаемые инстинкты.** Другие предполагаемые инстинкты, это — жадность, любезность, мученичество, истязание, хвастовство, чистоплотность, украшение. Необходимы дальнейшие наблюдения и анализ этих деятельностей, раньше чем можно будет решить, в каком объеме они содержат инстинктивные факторы. Психологи упорно утверждают, что чистоплотность инстинктивна, несмотря на грязность негра, дикаря и ребенка. Со многими детьми приходится бороться от самого рождения и до того времени, когда приходит на помощь пол, чтобы заставить их чисто мыть лицо, руки и тело, не говоря уже о более мелких делах, таких как мытье ушей, чистка зубов и обрезание и чистка ногтей. Даже взрослый индивидуум, строго придерживающийся установленного порядка, отказывается от ежедневного погружения в воду и дает отрасли своей бороде, когда живет в несоциальной обстановке. Предполагают, что инстинкт действует при схватывании слизистых клейких веществ.

**Игра.** Игра — это род инстинктивной деятельности, стимул которой несомненно невыяснен<sup>31</sup>. Игра в целом складывается в действительности из разнообразных поступков, производимых более или менее совместно. Манипуляция является одной из наиболее легко наблюдаемых деятельностей; затем имеются также быстрые перемены лица, говор, беготня, ползание, прятание и т. д. Деятельность под влиянием социальных факторов быстро организуется в различные игры или индивидуально привычную деятельность, вроде печения пирожков из глины, построек из чурбанов, ухода за мелкими животными, игры с ними, кормления их и т. д.

В деятельности, обнаруживаемой ребенком в играх, мы находим, несомненно, зачатки деятельности взрослых — игру в дом, в кухню, в няньки и т. п. Здесь легко заметить формирующую или упражняющую деятельность родителей. Если вырастить молодого человека изолированным, то он тоже, наверное, играл бы, но его игра, без сомнения, совершенно отличалась бы от той, которую мы наблюдаем у детей, воспитанных в условиях современной цивилизации. Киплинг (Kipling) весьма удачно нарисовал развитие Маугли, вскормленного волком и выросшего в лесу с животными, которые служили ему товарищами в игре.

Грос (Groos) выдвинул биологическую теорию игры. Игра — это, по его словам, биологическая склонность. Юное животное начинает развивать в себе те функции, которые в дальнейшем окажутся полезными. Он видит в беготне, прыганий, кувыркании, драке, ранних половых реакциях и т. д. усовершенствование тех деятельностей, которыми будет пользоваться животное, когда начнется борьба за пищу, самку, и т. д. Эта теория, в действительности, не содержит ничего, что говорило бы в ее пользу.

**Общие замечание относительно вышеуказанных инстинктов.** Мы склоняемся в этом вопросе к той точке зрения, что большинство этих предполагаемых инстинктов, на самом деле, представляют собой объединения инстинкта и навыка. В некоторых из них, например, в манипуляции, преобладает первоначальная деятельность. В некоторых других, как, например, украшении, охоте, инстинкте крови и т. п., шаблон, в целом, в широкой степени состоит из элементов навыка. Здесь вновь следует повторить, что, поскольку дело касается функционирования и ценности этих установок для организма, той роли, которую они играют в обыденной жизни, их прошедших и будущих отношений к истории жизни индивида, постольку не составляет ни малейшей разницы, на какие бы факторы эти способности ни разлагались. Генетик склонен преувеличивать число первоначальных склонностей, а пси-

хоаналитик недооценивает их. Он сводит почти весь класс инстинктов к немногим стереотипным факторам, связанным с (основными, с его точки зрения) явлениями пола. По-видимому, в большинстве случаев нет нужды в подробном анализе этих установок. Те, которые мы приводим, и многие другие функционируют как единые в обыденной жизни всех индивидов. Они настолько же мощны и реальны, как если бы они были врожденными и начали функционировать в самом раннем детстве со всей своей совершенностью, которую они обнаруживают в жизни взрослого.

**Инстинктивные половые реакции.** Предмет полного проявления полового инстинкта слишком обширен для того, чтобы он мог уместиться в нашем кратком обзоре. Мы имели уже случай рассмотреть некоторые из входящих сюда факторов в связи с эмоцией любви и указывали там: каким образом могут вырастать привязанности (условные рефлексy) к лицам и предметам, которые стимулируют эрогенные зоны ребенка, как, например, при купании, качании и ласках. Мы имеем здесь дело, впрочем, с первоначальным родом навыков, а не с инстинктами. По-видимому, первоначально не существует склонности приближать руки к половым органам, тогда как наблюдается стремление приближать руки ко рту. В пятистах, приблизительно, наблюдениях над младенцами в возрасте от рождения до трехсот дней мы никогда не замечали никакой инстинктивной склонности со стороны ребенка приближать руки к половым органам. Наблюдение показывает, что если даже ребенка ущипнуть или почесать его подошву, то существует стремление поднять руки вверх к лицу и редко вниз. Встреча с половыми органами кажется чем-то вроде истинного открытия, вроде находки ног и пальцев ноги, которая происходит, конечно, много раньше (в возрасте 150 дней). После открытия половых органов может развиться привычка к извращению. Несомненно, имеется целый ряд чисто инстинктивных реакций, связанных с этими органами.

Половой инстинкт, в целом, имеет очень много разветвлений. Навыки самых различных родов строятся на нем и вокруг него. Изучение нормальных половых "сублимаций" вводит нас в область человеческой деятельности от фольклора до философских и художественных произведений. Изучение половых извращений приводит нас очень быстро в область психозов.

**Торможение и управление инстинктами.** Задачи, связанные с уничтожением инстинктов и замещением их навыками, имеют как практический, так и теоретический интерес. Там, где инстинкты извращены, часто приходится их уничтожить раньше,

чем будет дана возможность развитию нормальной деятельности. Далее, многие из вполне нормальных инстинктов должны быть взяты под общественный контроль, прежде чем индивидуум будет подготовлен к тому, чтобы слиться с товарищами. Один из наиболее ранних примеров социализации нормальных инстинктивных действий иллюстрируется обучением ребенка воздержанию в отношении его выделительных функций. Здесь шаблон инстинктивных действий остается нетронутым, но ситуации для свободного выполнения этих действий усложняются. Мать очень просто дает начало процессу управления инстинктом тем, что водит ребенка в уборную каждые два часа или чаще и оставляет его там, пока эти действия не выполнены, а затем возвращает его в более привычную и нормальную обстановку. Ассоциация быстро устанавливается у нормальных детей. После этого внутренне-органический сигнал (давление мочи и кала) ведет к тому, что ребенок подает какой-нибудь знак, обычно голосовой, который стимулирует мать взять ребенка и отнести его в подходящее место для выполнения этих функций. Когда ребенок делается старше, давление таких стимулов побуждает его отправиться самому в соответственное место. Внеорганическая стимуляция (фактор новой ситуации, вид и соприкосновение с уборной) приводит к акту испражнения. Таким образом, существует большое число привычных поступков, построенных вокруг инстинктивной функции, но последняя, как таковая, остается практически незатронутой, за исключением минутного начального торможения (управление сфинктером).

Случай, в котором изменяется до некоторой степени самый шаблон, проще всего можно иллюстрировать примером из жизни животных. Охотничья собака, которой приказывают принести птицу, сначала инстинктивно кусает ее, когда схватывает, особенно если птица ранена и бьется. Часто очень трудно переломить эту часть шаблона. Это можно сделать набивкой мертвой птицы булавками. Если тогда собака кусает птицу слишком сильно, то острия колют ее, и ей приходится, закрывая пасть очень осторожно, когда она приносит птицу, если она хочет избежать болевой стимуляции. Собаки и кошки часто высасывают яйца, что у собак, по крайней мере, является чисто инстинктивной функцией. Их можно отучить наполнением яиц хинином или кайенским перцем. В этих иллюстрациях имеется действительное разрушение части шаблонной реакции при помощи изменений, введенных в стимул. Стимул становится иным, чем он был раньше. Вместо того, чтобы привести к Действию  $a + b + c + d$ , например, понюхать яйцо, Лизнуть его, раздавить скорлупу и вылакать содержи-

мое, он теперь будет приводить к действию  $a + x$ , например, понюхать и отойти. Некоторые дети инстинктивно от рождения сосут пальцы. Если их не отучить от этого, то они могут продолжать сосание пальцев долго спустя после периода младенчества. Самый обычный способ переломления — покрыть пальцы чем-нибудь, что привело бы к другой реакции (хинин, перец и т. д.), или ввести какое-нибудь препятствие, вроде надевания на руку картонной трубки так, чтобы локоть нельзя было согнуть. Инстинкт здесь отмирает, так как действие не может быть выполнено. Общество придает большое значение праворукости. Если способность лучше владеть одной из рук инстинктивна, как это почти общепризнано, то при уничтожении леворукости мы имеем случай изучить перемещение инстинкта. Все, что предлагается ребенку, суют ему в правую руку, родители помещают все так, чтобы правая рука была использована чаще левой. Все навыки строятся затем вокруг правой руки, и леворукость отмирает от неупражнения, т. е. вследствие отсутствия стимуляции. Навыки вредного характера часто бывает также трудно переломить, как и инстинкты.

Суммируя общий принцип, при помощи которого мы уничтожаем или направляем инстинкт, можно сказать, что мы в состоянии переломить инстинкт посредством 1) такого подбора окружающих факторов, который препятствовал бы проявлению инстинктов; организм ограничен в такой степени, что хотя движение и возникает, но оно не может быть завершено. Пример: привязывание вниз рук ребенка, надевание намордника на собаку или сбруи на корову (чтобы воспрепятствовать ей сосать собственное молоко). Пока животное ограничено, мы строим его навыки по отношению к тем предметам, на которые оно до тех пор реагировало инстинктивно, — громила часто кормит днем сторожевую собаку и ласково говорит с ней, пока она привязана, в надежде, что, когда она ночью будет спущена с цепи, дружеские навыки по отношению к нему затормозят инстинкт рвать и кусать. 2) С другой стороны, мы можем изменять стимул, как показано на примерах с яйцом, обмазыванием перцем пальцев ребенка и т. д. Стимул будит тогда (по меньшей мере, однажды, а обычно несколько раз) старую реакцию; но новые элементы, добавленные к стимулу, будят нечто добавляющееся к старому инстинктивному шаблону, а именно реакцию избегания, может быть, также тошноту, высовывание языка, чтобы остудить его и т. д. Эта фаза стимула может стать настолько резкой, что реакция избегания может при следующем появлении стимула наступить раньше прочих.

В жизни взрослого процесс "привыкания" является, вероятно, самым мощным фактором, особенно при одолении инстинктивных наклонностей к страху (хотя многие такие реакции лишь условны, все же они часто являются настолько же могущественным фактором, как если бы они были врожденными). Движения рабочего, проходящего по отдельной железной балке на высоте двадцати этажей над землей, взывают с нашей стороны много реакций страха и даже дурноты. Если бы вас самих внезапно заставили в первый раз пройти по такой балке, то это вызвало бы, без сомнения, обморок и падение. Если подходить к этому постепенно, то скоро оно будет выполняться также быстро, как и любое другое действие. То же самое верно и для восхождения на высоты, входа в горячие строения, укрощения львов и тигров и т. д. Навык постепенно делает их возможными.

Интересный пример уничтожения инстинкта экспериментальным путем приводит Партридж (Partridge). При посещении центрального парка в Нью-Йорке он заметил, что наблюдатели вокруг клетки со змеями жмурились и отскакивали (защитный рефлекс) каждый раз, когда из кобр ударяла о стекло. Чтобы отчасти воспроизвести ситуацию для эксперимента по уничтожению инстинкта, он установил перед своими испытуемыми тяжелую стеклянную пластинку и устроил механизм, при помощи которого деревянный молоток с резиновой обкладкой мог ударять по стеклу на уровне глаз испытуемого. Сначала, конечно, испытуемый зажмурился и отстранялся назад каждый раз, когда молоток приближался к глазам. По мере того, как испытуемый привыкал к положению, наступало торможение. Следующие цифры представляют собой число случаев, в которых моргание было заторможено в каждой из серий по четыреста проб: 6, 14, 38, 65, 268, 352. То есть торможение имело место всего шесть раз в первых четырехстах испытаниях, тогда как оно наблюдалось 352 раза при последних четырехстах.

**Теория рекапитуляции.** Под влиянием некоторых психологов, не обладающих биологической подготовкой, выросла довольно упорная, но, тем не менее, вредная теория относительно стадий детской деятельности. Она известна как теория рекапитуляции. Она утверждает, коротко говоря, что онтогенез повторяет филогению — что развивающееся дитя должно пройти через все те стадии, через которые прошла раса. Ребенок, таким образом, по правилу должен бы пройти через стадию рыбы, стадию обезьяны, стадию первобытного человека и т. д. Некоторые психологи вполне серьезно подписывались под утверждениями вроде следующих: "Младенец нескольких дней от рода ... проделывал свое-

образные гребущие или плавательные движения". "У детей и взрослых ... мы нередко встречаем маятникообразные движения, направленные из стороны в сторону или вперед и назад. Это напоминает медленные колебательные движения, производящиеся рыбами". Лучший корректив для таких вредных воззрений — подлинное генетическое изучение ребенка и более глубокое знание биологии.

**Главная роль инстинктов.** Хотя число совершенных инстинктов у человека мало, мир его недоразвитых и инстинктивных наклонностей весьма значителен. В общем можно, по-видимому, свести роль инстинктов для человека к следующему:

1. Человек снабжен большим числом непосредственно приспособленных сохраняющих его жизнь деятельностей, которые относятся к вкушению, перевариванию и распределению пищевых веществ, к удалению отработанных продуктов и к размножению. Эти чисто вегетативные функции служат ему так, как они служат животным, стоящим ниже человека, и, может быть, так же "совершенны".

2. Человек от рождения и в различные позднейшие периоды снабжен серией покровительственных механизмов для нападения и защиты, которые, хотя не столь совершенны, как у животных, тем не менее, образуют существенный репертуар действий, который нуждается только в небольшом дополнении навыком, прежде чем приобрести прямую полезность для индивида в его борьбе за пищу, против врагов и т. д. Это — покровительственные и защитные установки; здесь преобладают инстинктивные факторы.

3. Затем следуют наклонности к занятию (манипуляции), дополненные навыком, обнаруживающиеся раньше всего в собирании, накоплении, постройке из чурбанов, стучании молотком и вообще пользовании инструментами, рисовании, лепке из глины и т. д. В первоначальной стадии этих деятельностей преобладают инстинктивные факторы; последние и выясняют те направления, по которым должны следовать навыки. Однако инстинктивные факторы скоро теряются из вида в деятельностях искусного рабочего, художника и собирателя. Эти отличные действия наблюдаются у детей в очень раннем возрасте. Современные школьные методы, и особенно колледж, стремятся переломить их. Редко можно встретить двенадцатилетнего мальчика, который не мог бы точно сказать, кем он хочет стать, к чему он пригоден, и почему он к этому пригоден. В дальнейшем культура колледжа настолько вытравит из него все первоначальные манипулятивные наклонности, что он редко скажет, к чему пригоден;

## ГЛАВА ВОСЬМАЯ ГЕНЕЗИС И СОХРАНЕНИЕ ВИДИМЫХ ТЕЛЕСНЫХ НАВЫКОВ

### А. ПРИОБРЕТЕНИЕ

его влечет то к одной работе, то к другой, в зависимости от занятий его отца, случайных вакансий, традиций школы или пожеланий его родителей или других опекающих.

4. Индивидуальность, по-видимому, некоторым образом зависит от первоначальных наклонностей человека; не от наличия инстинктов завершенного шаблонного типа, так как последних существует незначительное число, но, очевидно, от таких факторов, которые, взятые в отдельности, трудно определимы, но взятые сообща наиболее важны. Мало наглядных экспериментов было произведено для доказательства этого заключения, но зато существует большое число данных, основанных на здравом смысле. Мы имеем в виду при этом, примерно, следующие различия: два человека с одинаковой подготовкой и, приблизительно, одинаково искусные в какой-нибудь области, требующей большой умелости, из которых каждый способен прекрасно выполнить работу, обнаружат индивидуальность в мастерстве, цели и методах подхода к своим задачам.

Два искусных игрока в бейсбол обнаружат это очень хорошо. Два человека, работающие на токарном станке, или лепящие из глины, или делающие рисунок с одного и того же микроскопического препарата, иллюстрируют то же самое. Очевидно, существуют различные основные составные части деятельности, сохранившиеся несмотря на обучение. Мы оцениваем их высоко в художнике, обозначая их как "тушэ", "техника", "индивидуальность" и т. д. Тот факт, что они выжили, доказывает, по-видимому, их первобытную природу.

5. Как можно заключить из всей этой главы (еще яснее мы изложим эти обстоятельства в следующей главе), главная роль всей инстинктивной деятельности, отвлекаясь от вегетативной и воспроизводительной (последняя, несомненно, участвует при дополнении инстинктивной деятельности навыками), дать толчок процессу обучения. Если предмет не вызывал ни положительной, ни отрицательной реакции, то образование навыка по отношению к этому предмету было бы невозможным, если только мы не сумели бы принять меры для создания условий реакции.

**Введение.** В двух предыдущих главах мы имели дело с наследственным активом человека — его незаученными образами действия. Из нашего исследования выяснилось, что если бы человеку пришлось приспособляться при помощи только своего врожденного снаряжения, то поведение его не имело бы той сложности и разнообразия, которые, как мы знаем, существуют у взрослого. В навыках мы столкнемся с высшим и более разнообразным уровнем функционирования. По некоторым причинам по отношению к навыкам сложилось неправильное отношение. Многие смотрят на этот термин несколько мрачно — как на включающий что-то неизбежное, низменное и даже некоторым образом роковое. Они думают при этом о привычках к наркотикам или алкоголизму или другим патологическим проявлениям деятельности. Лучше устранить такие неправильные воззрения, так как в нашем смысле навыки представляют собой броню человеческой организации.

**Уровень условных рефлексов в функционировании.** Между чистым инстинктивно-рефлексным уровнем деятельности, какой мы видим при рождении, и уровнем, представляемым определенными навыками того типа, который мы сейчас рассмотрим, имеется еще стадия деятельности, основанной на навыках, заслуживающая большего внимания, чем то, которое ей уделялось до сих пор. Только когда ребенок начинает обращаться с предметами и вообще манипулировать ими, строить из чурбанов или глины, ползать или ходить с места на место и усваивать речевые навыки, он становится полноценным человеком. Но нельзя себе представить, чтобы еще раньше достижения этого уровня не усваивалась масса индивидуальных приобретений. Мы обсуждали эту фазу деятельности в разных местах — при соединении и разье-

динении реакций с эмоциональными стимулами, а также в связи с положительными и отрицательными реакциями, развивающимися в очень раннем возрасте. Остается обратить на них особое внимание в связи с навыками. Шаблон деятельности несложен, и по этой причине о нем часто говорят как о возникновении новых инстинктивных частичных деятельностей. По нашему взгляду, они относятся к типу условных рефлексов и, следовательно, благоприобретены. Вся деятельность на этом уровне следовало бы изучать гораздо подробнее, так как педагогическая ее сторона очень важна для родителей и учителей. Здесь не место очень долго распространяться о ней. **Но существует мнение, что ребенок** часто складывается или переламывается как раз в этой стадии. Стоит только напомнить о массе предметов, связывающихся с реакцией страха, или о способе, которым восьмидесятидневный ребенок научается управлять теми, кто за ним ухаживает, при помощи плача или пуская в ход ярость. Мы напоминаем здесь эти ситуации, ставя их в другой связи, с целью подчеркнуть, что навыки того типа, который мы сейчас будем рассматривать, не развиваются ранее всех других.

**Природа навыков.** Каждый определенный образ действия видимого или скрытого характера, **не относящийся к** наследственному снаряжению человека, следует рассматривать как навык. Это индивидуально приобретенное или заученное действие. Мы уже отмечали, что с момента рождения младенец, когда не спит, движет почти непрерывно руками, кистями, ногами, глазами, головой и даже всем туловищем. Стимулируйте его каким-либо способом, и эти движения станут более частыми, и амплитуда их возрастет. Под влиянием внутренне органической стимуляции, вроде повышенной деятельности сокращений гладких мышц при голоде и жажде и, в особенности, секретиции эндокринных желез при ярости, страхе и другой эмоциональной деятельности, эти движения делаются гораздо более многочисленными. При боли также увеличивается число движений. На основании нашего экспериментального изучения навыков можно заключить, что от автономной системы зависят те беспокойные, ищущие или избегающие движения тела как целого, которые ведут к тому, что организм разворачивает свой инстинктивный репертуар, из которого складываются навыки. Не так просто ответить на вопрос, доставляют ли когда-либо органы внешнего восприятия (глаза, уши или нос) при отсутствии автономной деятельности такое побудительное влечение. Психологи вообще утверждают, что движение, внезапное появление крупных предметов, разнообразные шумы и, в общем, пользование рецепторами с расстояния могут

повысить число и амплитуду этих побудительных движений. Следует, впрочем, напомнить, что такие стимулы возбуждают симпатическую нервную систему, которая действует на гладкие мускулы и железы. Приводящие импульсы, возвращающиеся от органов, быть может, и вызывают ищущую деятельность поперечно-полосатых мускулов. Всю серию включенных здесь вопросов можно сконцентрировать, если спросить: могло ли гипотетическое лишенное внутренностей животное, зависящее только от рефлекторных дуг, оканчивающихся в поперечно-полосатых мускулах, когда-либо развить такую деятельность, которая повела бы к образованию навыков. Наше мнение, что навыки не образовывались бы, одинаково кажется вероятным, что, если они раз образовались у нормального животного, их можно было бы тем же способом привести в действие и у выпотрошенного, если бы таковое каким-либо образом можно было сохранить в живых \*).

По счастью нам не приходится отвечать на такой вопрос, так как мы имеем дело с животным как целым, и так как самое краткое наблюдение обнаружит, что деятельность, благодаря которой строятся навыки у человеческого существа, имеется при рождении и, по всей вероятности, еще до рождения.

---

\*) Весь вопрос можно осветить с другой стороны, если разобрав, что именно понимается под приспособлением. Мы используем простую иллюстрацию. Предположите, что животное в течение некоторого времени оставалось без пищи: начинаются ритмические сокращения желудка, которые служат стимулами, возбуждающими к действию животное как целое. Мы называем такую деятельность "беспокойной", "положительной" или "ищущей". Они продолжаются, пока каким-нибудь обычным или случайным действием пища не будет захвачена, отправлена в рот и съедена. С момента, когда пища касается желудка, ритмические сокращения его стенок исчезают, и беспокойная ищущая деятельность прекращается. Говорят, что животное приспособлено, но только в отношении пищи. Если обстановка не допускает действия, которое ведет за собою прекращение таких движений, — т. е. если животное удерживается от поступка, или нет пищи под рукой, — оно может делать что-нибудь другое, например, бегать до истощения. Со временем, впрочем, беспокойные движения могут исчезнуть без того, чтобы была съедена пища, т. е. ритмические сокращения кончаются сами собой после некоторого периода — наступает приспособление, но такого рода, который органически не безопасен. В нашей иллюстрации первоначальным стимулом, часто называемым влекущим или гонящим, служила органическая деятельность. Подобные стимулы часто обозначаются как потребности или голод. Сейчас существует сильная склонность считать, что организм действует всегда, даже при разворачивании высоко организованных навыков под влиянием органических стимулов; мы уже отмечали факт, что такие стимулы в железах и гладких мускулах очень разнообразны, и что обыкновенные реакции человека на вещи и людей равнозначны принятию пищи в вышеприведенной иллюстрации. Он только тогда будет приспособленным, когда реагирует таким образом, что достигает исчезновения того особого органического стимула, который действует в данный момент.



Конечно элементы, или единичные действия, из которых образуется каждый навык, могут быть замечены или при рождении или вскоре после этого. Мы упомянем о сокращении и сгибании пальцев, верхней и нижней части рук, о поднятии и опускании головы, вращении головы, нагибании туловища в ту или другую стороны, хорошо координированных движениях ног и множестве других. Мы вынуждены заключить, что для навыков не требуются еще новые элементарные движения. Число имеющих при рождении достаточно и больше того, какое когда-либо будет связано в сложные единые действия. Ввиду того, что многие психологические сочинения свободно говорят об образовании "новых путей" для навыков, хорошо, кажется, обратить внимание на простой математический факт, что число переустановок и сочетаний, скажем, из сотни единичных действий будет ошеломляющей цифрой. Такие спекуляции, однако, бесцельны. Следует только изучить пяти- или шестидневного младенца, чтобы основательно убедиться в том, что у него нет потребности в образовании новых рефлекторных дуг для того, чтобы соответствовать всем позднейшим координациям \*).

Новый или выученный элемент в навыке — это связывание воедино, или объединение, отдельных движений таким образом, чтобы произвести новую единую деятельность. И под единой деятельностью мы понимаем только обыденные жизненные действия: протянуть руку за предметом, стимулирующим глаз, поднять предмет и отправить его в рот или положить на стол; или поднять молоток правой рукой, а гвоздь — левой, держать гвоздь левой и ударять правой молотком, пока гвоздь не начал входить, затем отнять левую руку и завершить процесс, забивая гвоздь до конца. Это, конечно, простые и элементарные действия, как будто очень отличные от постройки модели аэроплана или сочинения повести, поскольку дело касается сложности. Но для ребенка, наверное, нужно больше времени, пока он научится вбить гвоздь, чем нужно взрослому инженеру для постройки аэроплана.

Инстинкт и навык, несомненно, строятся из тех же самых элементарных рефлексов. Они отличаются по происхождению шаблона (числу и локализации включенных рефлекторных дуг) и по порядку (соотношению во времени) развертывания элементов, составляющих шаблон. В инстинкте шаблон и порядок наследственны, в навыках и тот и другой приобретены в течение

\*) Устанавливая таким образом точку зрения, мы, конечно, пренебрегаем некоторыми из позже появляющихся элементарных рефлекторных движений, — таких, как зажмуривание, вытягивание большого пальца ноги, когда трогают пятку, и позднейшие половые рефлексы.

жизни индивида. Мы, следовательно, можем определить навык, как мы определяем инстинкт, т. е. как сложную систему рефлексов, которые функционируют в сериальном порядке, когда дитя или взрослый сталкиваются с соответствующим стимулом, поскольку мы добавляем к нашему положению, что в навыках шаблон и порядок благоприобретены, тогда как в инстинкте они наследственны. Из этого определения следовало бы, что, поскольку это касается наблюдения над отдельным действием взрослого, мы не могли бы отличить инстинкт от навыка, так что здесь вновь требуется генетический метод, чтобы определить взаимоотношения между обоими. Следует отметить, что обыкновенно инстинктивная реакция связана довольно прочно с определенным особым стимулом или ситуацией, тогда как в приобретенной деятельности один и тот же предмет может вызвать у образованного человека буквально сотни различных действий, в зависимости от мелких различий в их постановке и от его потребностей в данный момент. Подумайте о числе поступков, которые могут быть вызваны у одного и того же индивида видом куска обработанного дерева, кожи, камня, мрамора или металла.

**Видимые и скрытые типы навыков.**<sup>32</sup> Ранее мы подразделили навыки на видимый и скрытый типы. Мы привели как примеры видимых навыков такие, как отпирание двери, игру в теннис или на скрипке. Мы добавим сюда еще разговор, чтение лекции, работу в любой отрасли и, на самом деле, тысячи действий, которые, как мы видим, производятся индивидами и группами с момента просыпания и до момента сна. Мы здесь имеем дело с открытой деятельностью, которую можно наблюдать без инструментов (предмет, преимущественно, простого наблюдения). Хотя в этих действиях участвует все тело, но самая наглядная и легко наблюдаемая фаза деятельности — это комбинация движений рук, ног и других подвижных органов системы поперечно-полосатой мускулатуры. До сего времени никогда не пытались перечислить приобретения такого рода у взрослого человека. Небольшое указание на их число можно почерпнуть при изучении словесного репертуара индивида. Исключительный ребенок из культурной семьи, наверное, может пользоваться больше, чем двумя тысячами слов. Многие необразованные взрослые никогда не научаются пользоваться большим числом. Человек с университетским образованием употребляет, может быть, пять тысяч слов, законченный словесник свободно пользуется, должно быть, десятью-пятнадцатью тысячами слов, причем он может указать происхождение многих из них. Число действий, не считая пользования словами, имеющих обозначения (например, стучание, шитье,

еда, чтение) и совершаемых в течение недели индивидом, живущим сложной жизнью, огромно. Если мы противопоставим этому миру обладаний таковой двадцатидневного ребенка, — возраста, в котором складывается координация "глаз — рука", — то мы увидим, какой невероятный переход должен проделать молодой индивидум, чтобы достигнуть той ступени организации, которая требуется обществом как нечто само собой понятное. Действия наследственных шаблонов бледны и незначительны, поскольку это касается их числа и сложности. Системы скрытых навыков, которые мы не можем наблюдать без помощи инструментов, вероятно, также, если не более, многочисленны и часто более сложны, чем видимые. Многие из скрытых навыков мы уже обсуждали в параграфах об условных рефлексах в железах и в гладких мускулах. О скрытых навыках, включающих, преимущественно, поперечно-полосатую мускулатуру тела, известно мало за исключением того, что связано с глоткой, языком и гортанью. Вероятно, многие виды деятельности, включенные в мышление, являются в действительности скрытыми движениями туловища, например, плеч, кистей, пальцев и других подвижных органов. Небольшое волнообразное движение кистью, вздергивание брови, слабое бормотание "гм, гм" — это единственные наши организованные реакции на многие жизненные ситуации. Конечно, изучающий поведение глухонемого, не обученного говорить, предполагает, что все его мышление происходит в границах зарождающихся движений, включенных в алфавит для глухонемых, в систему для чтения Брилла (Brill) и в мускулатуру тела вообще. Что здесь имеется множество сокращенных процессов, это так же верно, как и для мышления нормального взрослого. У нормального индивида значительная часть систем скрытых навыков образуется в мускулах гортани, языка и глотки. Это, вообще говоря, словесные процессы или их отрывки. Естественно, что таких организованных скрытых деятельностей имеется столько же, сколько скрытых словесных реакций, а вероятно, и много больше. Для простоты изложения в настоящей главе будут рассмотрены только видимые телесные навыки и их закрепление. В главе IX мы займемся вопросом о приобретении видимых навыков, связанных с разговором, и различных видов скрытых навыков.

## ПРИОБРЕТЕНИЕ ВИДИМЫХ ТЕЛЕСНЫХ НАВЫКОВ

Генезис некоторых координации "глаз — рука". Систематические тесты над L были начаты на 80-й день. Ее после этого тщательно испытывали каждую неделю таким образом, что прогресс

координации "глаз — рука" был под наблюдением. Метод применялся такой: ребенок сидел на коленях матери, лицом к экспериментатору. Мать поддерживала ее двумя руками за середину туловища так, что обе руки ребенка оставались свободными. Эксперименты производились в очень ярко освещенной комнате, в той же комнате со спущенными абажурами и, когда это требовалось, в темной комнате. Кусок старомодного красного мятного леденца, диаметром 1,5 см, подвешивался перед ней на таком расстоянии, что она свободно могла его достать. Покачив леденец минуту или две, экспериментатор клал его девочке в рот, если ей не удавалось схватить его. Это производилось неизменно, следуя методу, оказавшемуся столь полезным в психологии животных. На 94-й день после того, как при всех предыдущих тестах ей не удавалось схватить его, леденец дали ей в левую руку, чтобы увидеть, сколько времени ей понадобится, чтобы положить его в рот. После двух минут ей не удалось произвести приспособление при помощи левой руки. Когда леденец положили ей в правую руку, она немедленно отправила его в рот. Новая попытка с левой рукой не удалась, еще одна с правой имела немедленный успех. (Мы начали думать, что ребенок праворук.)

Возраст 101 день. Леденец качается перед ней, как и раньше. Она больше смотрела на экспериментатора, чем на леденец. При пяти пробах ей не удавалось схватить леденец. При последней попытке она как будто открывала руку и покушалась сделать ударные движения. Было сделано интересное наблюдение относительно способа, которым она клала леденец в рот. После того как леденец давали ей в руку, случалось, что она брала его за один конец и направляла его в рот другим длинным концом; тогда она захивала его в рот так глубоко, что задыхалась. Это она проделала трижды. Ясно было, (Что прикосновение объекта к губам и языку не останавливало движения. Для того чтобы движение прекратилось, пальцы должны были коснуться рта.

108 дней. Прогресса не отмечено.

115 дней. Доставка мало подвинулось. Мы закончили опыт, давая ей леденец сначала в правую, а затем в левую руку и запиная время, потребное для того, чтобы отправить леденец в рот.

Таким образом левая рука также успешно отправляла предметы в рот, как и правая.

122 дня. В первых тестах нет очевидного доставания руками. Леденец положили ей на язык, затем быстро отняли и опять придвинули к лицу. Голова сейчас же была подвинута вперед с вытянутыми губами, и начаты сосущие движения. Когда рот приблизился к сахару, обе руки были подняты вверх, причем одна дот-

ронулась до руки экспериментатора. После некоторой паузы леденец опять представили ей на веревке. Она схватила его левой рукой, вытягивая при этом губы. Вновь предложили леденец. Потянулась за ним левой рукой, поймала и положила его в рот. При следующей попытке она старалась достать его левой рукой, но неудачно.

**129 дней.** Тесты с леденцом, подвешенным, как и раньше. Сначала не смотрела на него. Потом качала его на расстоянии 15 см от глаз. Небольшие движения производились правой рукой. Леденец откатили прочь и медленно вернули обратно. Следила за ним глазами и, когда он был в 15 см расстояния от лица, она ударила леденец тыловой стороной руки в две секунды, потом толкнула его к другой руке, потом к подбородку, в конце концов, запихала его в рот. При следующей пробе не было неверных движений при доставании. Правая рука немедленно поднялась, достала леденец и толкнула его вверх ко рту без помощи левой. При следующей пробе она опять точно схватила леденец правой рукой и положила его в рот. После этих определенных результатов мы не производили дальнейших тестов, так как хотели видеть, будут ли первые пробы на следующей неделе столь же определенными.

Хватательный рефлекс испытывался всегда перед окончанием тестов. На 122-й день удалось заставить ее схватить прут, что она проделала с затруднением, только правой рукой. Она несколько секунд висела на этой руке. В этот день она не пыталась схватить прут, но, подразнив ее, мы достигли того, что она продержалась 3 3/5 секунды (ее средним временем с 35-го и до 70-го дня было от 12 до 15 секунд).

**136 дней.** Леденец держат, как прежде. Сейчас же приводится в движение правая рука, схватывает леденец и подносит его ко рту. Время — 8 секунд. В следующем опыте применяется правая рука. Время — 10 секунд. В последующем опыте применяется правая рука. Время — 8 секунд. Левая рука совершенно не помогает при этих приспособлениях. Большим пальцем ребенок не пользуется. Все действия весьма неуклюжи. Матери было указано несколько передвинуть ребенка на коленях. Когда теперь был предложен леденец, потянулись обе руки, но схватила его правая и положила его в рот.

Хватательный рефлекс исчез. При четырех тестах с прутом она не могла уцепиться. Появились защитные движения. Правая рука действительно отталкивала прут.левой рукой она один раз на мгновение ухватилась за прут, но сейчас же выпустила его, когда ее начали поднимать.

**143 дня.** С этого времени подробных заметок не приводим. При доставании в этот день, ее руки вытягивались под прямыми углами к туловищу. Ей было крайне затруднительно согнуть руку в локте. Она хватала бы леденец лежа на спине и в положении ползания.

**150 дней.** Движения вполне определены, преимущественно, правой рукой. Иногда помогала левая. Весь процесс доставания требовал, в общем, около трех секунд.

**164 дня.** Левая рука приводилась в движение почти при каждом тесте, но правой руке каждый раз удавалось схватить леденец. Последние пять тестов проходили успешно, каждый в две секунды на всю операцию.

**171 день.** Первый успех левой рукой, затем два правой, потом обеими руками и затем опять правой. После этого координация установилась настолько хорошо, что подробности неинтересны. В общем L пользовалась правой рукой гораздо чаще, чем левой. В возрасте двух с половиной лет L опять испытывалась. Это хорошо развитый ребенок ходит и говорит. Безусловно, лучше владеет правой рукой.

Хватание свечи. В то время как проводились опыты с хватанием леденца, ее часто испытывали на обыкновенную зажженную восковую свечу. Первый тест был произведен на 150-й день (хватание леденца, как видно выше, было хорошо установлено). Комнату затемнили. Она сейчас же потянулась правой рукой, подвигая всю верхнюю часть туловища. Затем она вытянула обе руки, протянув их с колен матери насколько возможно. Жар свечи, по-видимому, не заставлял ее отнимать руки, даже когда пламя подносилось к ней на расстояние до 3 мм. Затем свечу держали на расстоянии одного метра от нее и двигали по кругу такого же диаметра. После этого свечу медленно приближали к ее лицу; она неотрывно следила за ней глазами. При расстоянии около 20-ти сантиметров она сейчас же потянулась за ней правой рукой. При второй попытке она начала хватать свечу на расстоянии в полметра. При третьей пробе — на 30 сантиметров. При трех последних пробах ей дали дотронуться до пламени, что вызвало сгибание пальцев, но не отпугнуло ее от хватания. При следующих пробах она сейчас же хватала правой рукой, — прикосновение пальцев к пламени опять вызывало сгибание. Определенный рефлекс отдергивания всей руки при этой пробе был произведен очень отчетливо, но ребенок не заплакал. Всего было двадцать

пять проб, в большинстве случаев руку допускали приблизиться настолько, чтобы вызвать сгибание пальцев.

**157 дней.** Тесты в темной комнате. Когда свеча была в двух

метрах, не делалось попыток достать ее, и также мало — на расстоянии одного метра. При расстоянии в 20 сантиметров она потянулась к ней сначала левой рукой и затем правой. В этот день было опять проделано много тестов. Часто ей позволяли настолько близко ткнуть пальцами, чтобы вызвать не только сокращение пальцев, но и действительное отдергивание руки.

**164 дня.** Поставлена аналогичная серия тестов. Она не прекращала хватать свечу несмотря на то, что ее пальцы часто обжигались.

**178 дней.** Отмечен определенный прогресс в избегании. Когда ей представили свечу, она потянулась к ней левой рукой, но только после заметного промежутка, во время которого она сосала свои пальцы. При следующей пробе она сейчас же потянулась левой рукой. При следующей она потянулась левой и обожгла пальцы; опять начала протягивать к свече левую руку, но остановилась. При последней пробе она не хватала, а смотрела на нее и сосала свои пальцы.

**220 дней.** Хватание свечи сохранялось при первых пробах. В конце этого дня ее реакции были следующими: левая рука начала протягиваться, но отдергивалась. При этом она ударяла левой рукой по свече. При следующей пробе она отказалась хватать свечу, держа свою левую руку около груди и прижимая ее сверху правой рукой. При следующей пробе она начала тянуться вперед, а затем потянула руку назад. Было проделано еще несколько проб, но только при одной она действительно достала и схватила пламя. Тесты этого дня показали, что реакция избегания установлена довольно хорошо. (В общем потребовалось около 150 проб, чтобы усовершенствовать координацию до только что указанного уровня).

Эти тесты со свечей описаны подробно как вследствие их внутренней ценности для выяснения развития реакции избегания, так и по той причине, что большое количество спекуляций и теорий имели объектом реакции ребенка на свечу. В недавнее время Голт (Holt) развил этическую теорию, которая основывается на такой реакции, какую мы описали \*).

---

\*) "При виде свечи дитя протягивает руку; вторая реакция (отдергивания) вызывается стимуляцией жиро-болевого нерва в руке, и момент, в который это произойдет, зависит от чувствительности жиро-болевого окончания и от состояния путей, связывающих их с мускулами, оттягивающими руку, из коих состояние путей является, наверное, изменчивым фактором. Тепло свечи начинает стимулировать этот рефлекс оттягивания и стимулирует его все сильнее и сильнее по мере приближения руки к свече. Все, что необходимо, чтобы предостеречь ребенка от ожога руки. Это и есть то, что хочет объяснить схема Мейнерта (Meinert)], — это

Мы видим, что для построения координации требуется длительный период, в течение которого пламя держат достаточно близко для того, чтобы вызвать реакцию избегания. Навык вырастает в целом также, как и любой другой. Ускорился ли процесс в значительной мере, если бы ребенку при первом тесте дали сильно обжечься, — это, конечно, не установлено. Мы вызвали бы, наверное, страх, который распространялся бы не только на свечу, но и на экспериментатора и на всю обстановку опыта. Дальнейшие тесты такого рода стали бы невозможными. У нас ребенок не плакал ни при одном из тестов.

Мы провели подобные тесты с хватанием леденца и свечи над несколькими детьми (не менее пятнадцати) с результатами, похожими на вышеизложенный. Эксперименты над T, F и N были проделаны детально. Начало доставания при испытаниях нашим методом отмечалось почти во всех случаях от 120-го до 130-го дня. У малоразвитых детей оно, по-видимому, задерживается.

**Образование навыков у взрослого.** Процесс образования навыков у взрослого в различных отношениях отличается от только что изученного у ребенка. Во-первых, мускулы ребенка развиты слабее. Более тонкие мышцы его подвижных членов еще не координированы в общепользные системы навыков, действиям не хватает определенности и резкости. Его обучение хватанию леденца и торможение хватания свечи являются приобретениями, которые послужат ему не только в этих особых ситуациях, но также и почти во всех навыках, которые он в будущем будет образовывать. С некоторой уверенностью можно сказать, что действительно имеют место процессы нейро-физиологического роста, так как обычно утверждается, что движения плеч, локтей, кистевого сустава и кисти выступают много раньше более тонких движений пальцев. Мы отчасти убедились в этом при нашем изучении про-

---

такое состояние путей оттягивающего рефлекса, которое достаточно для остановки руки, прежде чем она действительно коснется пламени. Если действие вытягивания, возбужденное глазом, не слишком повелительно, то рефлекс оттягивания будет с самого начала защищать руку, но если эти пути проходят слишком быстро, то может случиться такой момент, когда при продвижении руки рефлекс оттягивания не будет достаточно быстр и силен, чтобы вовремя создать противовес и, тем самым, обезопасить руку от сожжения. Несколько повторений опыта создадут быстроту оттягивания, которая в будущем предохранит руку; а этому процессу способствует длительная боль, вызываемая ожогом, которая сохраняет стимул оттягивания на значительный период и, тем самым, "проторяет" путь сильнее, чем это могло бы сделать большое количество лишь мгновенных стимулов. Таким образом, часто не всегда достаточно одного опыта ожога. Итак опыт создает равновесие между двумя противоположными рефлексами, оттягивания руки и избегания боли, так что позднее организм безопасно созерцает свечу" — E. B. Holt "The Freudian Wish".

тивопоставление большого и первого пальцев. Это более раннее развитие крупных мускулов принимается во внимание на первых ступенях при обучении детей письму посредством пользования сначала более грубыми движениями и постепенного перехода к более тонким. Сомнительно, правилен ли такой педагогический прием, так как, когда дети достигают возраста обучения письму, тонкие движения пальцев, несомненно, уже возможны: ребенку просто приходится обучаться двойной серии навыков. В истории психологии было рано доказано, что реакция на разностный контакт у ребенка тоньше, чем у взрослого. Это происходит вследствие того, что у ребенка развиты все приводящие окончания, а так как рука его меньше, чем у взрослого, то окончания расположены теснее. Тот же аргумент, конечно, может быть выдвинут и в отношении кинестетических окончаний в мускулах. Впрочем, здесь мы вновь вступаем, скорее, в область проблем, чем установленных факторов.

У взрослого многие тысячи опытов, подобных только что нами рассмотренным, привели к известной организации, и большинство навыков, которым он еще должен обучиться, пользуется, хотя бы отчасти, организацией, приобретенной при образовании прежних навыков. Это является некоторым образом его силой и в то же время его слабостью. Наши привычные способы пользования нашими мускулами так фиксируют их, что необычные или совершенно новые виды деятельности усваиваются с большей трудностью, чем если бы наши мускулы не были закреплены в таких привычных формах. Тридцатипятилетнему человеку трудно научиться хорошо нырять или в совершенстве пользоваться своим кистевым суставом для отбивания теннисного мяча; для женщины практически невозможно стать балериной или научиться танцевать на носках, если она не начала упражняться в возрасте десяти лет или ранее. Мы, однако, увидим далее при изучении влияния возраста на образование навыков, что представление о неупругости мускулов в среднем возрасте преувеличено. Несомненно, имеется разница в возможностях приобретения у взрослого и у подростка.

Наблюдая 120-дневного ребенка, мы видели, что инстинктивные факторы приходят в действие, как только он становится в положение, к которому он не был приспособлен. У человека в подобном положении появляется вместо детской случайной деятельности привычная единая прежде заученная деятельность. Предположите, что мы пытаемся обучить его игре в теннис. Он точно схватит ракетку, но, может быть, в неправильном месте. Он орудует ею довольно неуклюже, может быть так, как он действовал

бы битой для бейсбола или доской — одним слоном, так, как ему в прошлом чаще всего приходилось орудовать с предметами такого типа. В общем, будучи поставлен в новое положение, он пробует сначала одно старое действие, затем другое. Если эти отказываются служить, то появляются дробные и частичные реакции. Положение в любое время может стать эмоциональным, в особенности, когда его прежняя организация неспособна ему помочь. Тогда он возвращается обратно к детским типам реакций; он может бросить предмет на пол, топтать его, тянуть, вертеть и наугад обрабатывать каждую часть его и, наконец, в ярости своей сломать его. Случайно, но редко, детские реакции приводят к приспособлению, так как при эмоциональном возбуждении освобождается большее число случайных действий, чем тогда, когда индивидуум работает при организованном объединенном уровне. Обычно взрослые, как мы упоминали, в новых положениях действуют упорядоченно. Взрослый сначала берется за наиболее простые вещи, объединяет их, как может; а каждое сочетание облегчает следующий шаг, пока задача не разрешена.

**Обучение стрельбе из длинного английского лука.** Можно иллюстрировать различные ступени на примере экспериментального обучения стрельбе из длинного английского лука (Лэшли). Лук, применявшийся для изучения, был 180 см длиной и требовал силы в семнадцать с половиной килограммов для того, чтобы притянуть стрелу к голове. Стрела бралась такая, какую пользуются на турнирах, — оперенная, со стальным наконечником, длиной в семьдесят один сантиметр. Цель имела диаметр в сто двадцать один сантиметр и 25-сантиметровый глазок и помещалась на расстоянии в тридцать шесть метров и 60 сантиметров. Испытуемому давали лук, говорили, как наставить стрелу, и указывали только, как предохранить от повреждения себя и других. Он должен был научиться приспособлять свои пальцы к тетиве и стреле, принимать правильное положение, правильно ставить лук, прикладывать стрелу, достаточно высоко поднимать стрелу, чтобы противодействовать ее параболическому полету (прицеливаясь), держать лук крайне крепко, спускать тетиву так, чтобы использовать ее полную мощность, держать лук так, чтобы тетива при спуске стрелы не ударила по руке, и, наконец, выдерживать отдачу. Нам было бы невозможно подробно проследить за всеми этими частичными приспособлениями. Сначала стрельба настолько неправильна, что цель редко задевается. За целью пришлось поместить большое хлопчатобумажное полотнище, чтобы иметь возможность отмечать ошибки. Вначале стрелы часто не долетают, вследствие трудности оттягивания стрелы или слишком низкого

прицела. В противовес этому испытуемый начинает стрелять слишком высоко. Вследствие дрожания стрелы он еще-стреляет вправо и влево, также как вверх и вниз. Мало-помалу частичные реакции начинают становиться на место, испытуемый начинает попадать в цель и подходит все ближе и ближе к глазку. Для одной из изученных групп средний результат первых 20 выстрелов был 144,5 сантиметра от глазка. Среднее расстояние при последних 20 выстрелах из всех произведенных 360 было 68,8 сантиметра. Хотя это и указывает на значительный прогресс, это, в сущности, очень далеко от достижения опытного стрелка. Записи чемпионатов на расстоянии в 20,15 — 27,7 см от глазка. Интересное обстоятельство, появляющееся как здесь, так и в большинстве навыков, это тот факт, что вначале прогресс идет быстро, а позднее становится медленным. Можно было бы думать, с первого взгляда, что если начинающий может за 300 выстрелов улучшить свой рекорд со 145 см до 68,7 см, то после еще нескольких сот выстрелов он должен понизить его до 27,7 см. На самом деле этого не происходит. Рекорда в 27,7 см достигают редкие индивиды, независимо от количества практики, которую они имели. У одного исключительно способного испытуемого мы достигли конечного рекорда в 38,3 см после 1300 выстрелов. Это выявляет тот факт, что в каждом действии, основанном на ловкости, имеется то, что можно

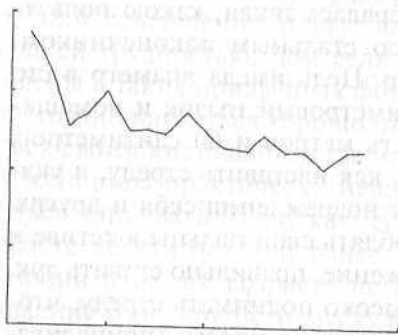


Рис. 58.  
Тренировка в стрельбе из лука (12 выстрелов в день). Вертикальная, или ордината, дает определенную ошибку выстрела, т. е. среднее расстояние в дюймах от глазка. Горизонтальная, или абсцисса, дает число выстрелов. Каждая точка кривой представляет собой среднее из 20 выстрелов.

назвать физиологическим пределом точности или быстроты, дальше которого индивидуум не может продвинуться. Хороший пример этого мы видим в переписке на машине, где индивидуум редко переходит за постоянную скорость в 64 слова в минуту при непосредственном списывании. То же обстоятельство обнаруживается и при стрельбе из ружья, бильярде, гольфе и, в действительности, при всяком акте, требующем искусства, какой бы мы ни исследовали.

Выше мы даем кривую усовершенствования в стрельбе из лука. Она показывает нам способ построения таблиц и записывания результатов и главных черт, которые можно вывести из таких таблиц. Горизонтальная линия, абсцисса, показывает величину практики (число выстрелов), вертикальная — ордината — показывает для каждого выстрела число дюймов расстояния от глазка. Из такой кривой можно определить общую величину усовершенствования, вычитая среднее для первых 20 выстрелов из среднего для 20 последних. В рассматриваемой кривой усовершенствование было с 75,4 дюйма до 45,1 дюйма; можно также определить размер усовершенствования между любыми двумя точками и, наконец, предел усовершенствования для данного количества; практически, например, согласно этой кривой испытуемые в конце стреляли со средним в 45,1 дюйма.

Эта кривая обучения типична для большинства таких кривых. Отметим: 1) что начальная точность низка, так как среднее первых 20 выстрелов равно 75,4 дюйма; 2) что усовершенствование за первые 60 выстрелов было очень быстрым, в самом деле, от среднего в 75,4 до среднего в 51,5 дюйма; 3) что в течение следующих 80 выстрелов общее улучшение невелико. Эти длинные периоды без усовершенствования, т. е. участки кривой, идущие параллельно оси абсцисс, называются "плато" (plateau); такие более короткие периоды — остановками. Мы увидим, что кривая оканчивается другим таким плато, причем последние 40-50 выстрелов обнаруживают понижение точности. Отметим 4), что как раз перед 200-ым выстрелом имеется период заметного усовершенствования, который с некоторыми отклонениями продолжается до 320-го выстрела, где начинается второй участок, параллельный оси абсцисс. На основании того, что мы знаем о таких кривых, мы можем быть уверены, что после более или менее долгого периода без улучшения кривая опять резко пойдет вниз, так как предел усовершенствования еще никоим образом не достигнут. Если продолжить практику, например, до 5000-го выстрела, то нарисованная кривая оканчивалась бы по мере того, как отдельные индивиды приближались бы к физиологическому пределу. Как только предел был бы достигнут, кривая, за исключением небольших колебаний, приняла бы вид прямой линии. Некоторые индивиды дошли бы до предела, наверное, при 38,3 см, а другие — при 30,5 см. Конечно, возможно, что даже в такую маленькую группу, как эта (состоящая из шести лиц), включен исключительный индивид. Если так, то может быть достигнут конечный рекорд в 20,15 см. В главе X мы обсудим в подробностях многие факторы, которые влияют на вид таких кривых, общий

объем и скорость усовершенствования и пределы его. Длительность усовершенствования для кривых этого типа обсуждается в настоящей главе.

**Единичное приспособление и частичные навыки обыденной жизни.** В обыденной жизни действия, основанные на умелости, лишь редко приобретаются таким систематическим путем, как мы описали. Наши периоды практики отрывочны и повторяются только после долгих интервалов. Лучшим примером обыкновенного способа достижения умелости в обыденной жизни является поведение индивида, когда он поставлен перед какой-нибудь задачей.

Он разрешает задачу, или, может быть, бросает ее, не овладев при этом всеми подробностями. Это можно иллюстрировать действительным примером из области плавания на моторной лодке, который точно также хорошо подойдет и ко всем автомобильным неисправностям. Представим себе следующее положение: новый мотор в лодке некоторое время работает гладко, потом дает перебои и не тянет. Некоторые из свечей перегреваются, а один или два клапана стучат. Лодка может опять гладко пройти полтора или два километра, а затем вновь заикается. Владелец останавливает лодку, смотрит на мотор и, несомненно, "думает" в том смысле, что он больше действует своей речевой организацией, чем руками. Прежние отрывки из чтения и инструкций восстанавливаются (кинэстетически), как, например: "если мотор дает перебои — прочисти свечи". Этот, внутри органический, возникший стимул ведет к действию: выниманию свечи и ее прочистке. Прочистив это, он ставит свечу на место и пускает мотор. Опять перебои. Это ведет к просмотру подачи горючего. Она достаточна. Он отводит лодку в док, снимает магнето и прочищает наждачной бумагой контакты. Все еще перебои. Тогда он прочищает карбюратор и подводящую трубку. Если это безуспешно, то он открывает мотор и просматривает клапаны. Они теперь остыли и работают чисто. Этим исчерпывается то, что он сам в состоянии предпринять. Он направляет лодку к местному "эксперту". Последний осматривает все приблизительно также, как это проделал владелец. Он говорит владельцу, что мотор не годится. Владелец берет лодку обратно в док, все его поступки обнаруживают умеренный эмоциональный уровень. В доке его реакции приобретают ребяческий характер, он пробует то одно, то другое, тыкает одну часть, тянет другую и, в конце концов, ложится в изнеможении. Наступает ночь, и он покидает лодку, чтобы поесть и спать; возвратившись на следующее утро в лучшем физиологическом состоянии, он медленно пускает мотор, на-

клоняясь над ним и наблюдая различные части в их работе. Он видит, что головки болтов, которые прикрепляют мотор к основанию, движутся вверх и вниз. Он с быстротой молнии останавливает мотор, притягивает все четыре болта и отчаливает, чтобы сказать эксперту по части моторов, что такой эксперт годится только на то, чтобы ставить заплату на гребных лодках.

Многие из неурегулированностей каждого дня относятся к этому типу. Мы говорили здесь о мышлении, забегая вперед, против нашего особого изучения этого рода деятельности, но мы при этом имели в виду только речевую деятельность, соответствующую во всех отношениях другим видам организованной двигательной деятельности. Мы раньше отмечали, что число таких речевых навыков на много превышает все остальные. Поэтому в затруднительных случаях имеются постоянные переходы от открытой речи (разговор с самим собой или с компаньоном) к скрытой речи (мышлению) и к видимой деятельности руками, кистями и пальцами. Восстанавливаются слова, которые он читал или которые другие ему говорили; они, в свою очередь, становятся адекватными стимулами для возбуждения видимой деятельности. Итак, видимая деятельность постоянно возбуждает скрытую, а последняя, в свою очередь, возбуждает видимую. В нашей иллюстрации индивидуум все время действовал под управлением внешне органически или внутренне органически возбужденных стимулов.

Можно возразить, что наша иллюстрация не представляет собой навыка. Это верно в том смысле, что после того, как такое приспособление произведено, мы не можем сейчас же испытать человека в подобном же положении. Но в некоторых отношениях наша иллюстрация соответствует первой попытке в нашем предыдущем примере приобретения ловкости в стрельбе из лука. После достаточного числа подобных положений владелец всегда сможет установить, что мотор не закреплен на своем основании. Если мы будем дальше видоизменять положение, локализуя неисправность в клапанах, потом в магнето и затем в насосе, поршневых кольцах и смазочной системе, то, в конце концов, мы могли бы посредством подобного процесса проб и ошибок построить такую серию особых навыков, при помощи которой владелец при виде или звуке неправильно работающего мотора мог бы сразу решить, какие части вносят нарушения. Мы имели бы тогда практически обученного инженера, знатока моторов. Но жизнь слишком коротка для того, чтобы все мы стали знатоками во всех отраслях, которых мы случайно касаемся. Мы делаемся мастерами на все руки в областях, не включенных в ту, при помощи которой мы

пожинаем свой хлеб насущный. Действительно, число сокращенных навыков, которыми обладает любой данный индивид в различных сферах жизни, как то: в музыке, писании, рисовании, чтении лекций и механике, очень велико.

Перекрестное упражнение. Один из интересных и значительных фактов, стоящих в связи с образованием навыков, это тот, что если, установлен навык, пользующийся каки л-нибудь частичным органом тела, например, правой кистью или рукой, то двусторонне симметричный орган — левые кисть и рука, будут участвовать в тренировке. Усовершенствование будет относиться, как кажется, не только к двусторонне симметричному органу, так как при стучании пальцем правой ноги мы упражняем не только его, но очень заметно повышаем и способность стучать пальцем левой ноги, но, кроме того, усовершенствование распространяется и на правую и левую кисти. Это явление было очень рано отмечено в физиологии чувств (разностная реакция на два прикосновения), но в недавнее время оно было изучено несколькими психологами. Метод вкратце таков: измеряется начальная точность данной функции в двух симметричных органах. Затем упражняют один из них, пока не будет достигнута высокая степень умелости. Вновь испытывают неупражнявшийся орган. Начальная запись этого органа сравнивается с позднейшей, и разница между ними дает мерилу величины усовершенствования (за вычетом, конечно, небольшой величины, зависящей от практики при начальном тесте). Таким путем было найдено, что удар рапирой в цель, произведенный сто раз правой рукой, вызывает в левой руке усовершенствование, составляющее три четверти достигнутого правой рукой [Дэвис (Davis)]. Удьюорт показал, что если, упражняясь, ставить точки левой рукой, то повышается способность правой руки к тому же действию. Свифт (Swift) нашел, что после тренировки правой руки в бросании и схватывании мяча способность левой руки повышалась. Старч (Starch) нашел, что после того, как правой рукой практиковались в зарисовывании очертания шестиконечной звезды, видимой в зеркале, усовершенствование левой руки составляло девять десятых такового правой.

Некоторые личности использовали эти результаты в качестве аргумента в пользу возможности общего переноса тренировки — вопрос, который мы рассмотрим ниже. Хотя нам неизвестны различные физиологические факторы, включенные в перекрестное развитие, все же, по-видимому, ничем не оправдано распространение наших выводов за пределы тех фактов, которые действительно наблюдаются.

Так называемый перенос тренировки. Вопрос о том, оказывает ли тренировка по одной особой линии общее влияние на другие линии, также стар, как школьные системы, или даже старше их. Весь вопрос иногда сосредоточивался на том, способствует ли обучение классикам и математике усвоению всех других предметов. Экспериментальная литература обширна и крайне противоречива. Здесь приводятся результаты только немногих исследований. Торндайк и Удьюорт упражняли своих испытуемых в определении веса от 40 до 120 граммов. Эта практика привела лишь к слабому повышению способности правильно реагировать на грузы от 120 до 1800 граммов. Фостер (Foster), работавший со взрослыми студентами, каждый из которых затратил на практику по 40 часов, распределенных в течение 10 недель, измерял и рассчитывал усовершенствования в рисовании предметов, картин и в бессмысленном рисовании. Он заключает: "Ни мы, ни сами наблюдатели не верят в то, что упражнение в этих опытах сделало наблюдателей заметно более способными наблюдать или запоминать вообще, или же дало им какие-либо навыки для более тщательного наблюдения и точного сообщения, или снабдило их способностью лучше справляться с любым положением, с которым вообще можно столкнуться... Кажется, следовательно, что ценность формальной тренировки нашего типа была сильно преувеличена". Джилберт (Gilbert) и Фрэккер (Fracker) испытывали двух индивидов на быстроту двигания пальцами в ответ: 1) на звуковые стимулы; 2) на электрический удар; 3) на толчок и 4) на синюю поверхность. В условиях эксперимента, в подробности которого мы здесь не можем вдаваться, достигалось как будто расширение упражнения. Кувер (Coover) и Энджел (Angell) испытывали четырех взрослых индивидов в писании на машине до и после упражнения в сортировке карточек, но их результаты отмечают настолько незначительное улучшение, что его нельзя приписать особому усовершенствованию, повышенному вследствие практики переписки на машине материала тестов.

Большинство экспериментов было произведено над усовершенствованием одной речевой функции, зависящей от предшествовавшего упражнения другой. Испытуемый, например, упражнялся в заучивании "Потерянного рая" и затем испытывался в отношении способности заучить "Coming of Arthur", или упражнялся в заучивании бессмысленных слов и затем испытывался на заучивание обыкновенных слов; или тренировался на запоминание стихов, а затем испытывался по истории. Конечно, в таких экспериментах предполагается, что существует возможность измерять способность испытуемого заучивать материал, на кото-



рый его потом придется испытывать. В общем, можно установить, что изучающие экспериментальное воспитание склонны допускать факт, что улучшение одной функции может повлечь за собой и усовершенствование другой, но они утверждают, что не существует общего переноса упражнения (может быть имеется как раз обратное), т. е. того вида, на котором обычно настаивают. При достижении умелости в какой-либо одной функции производятся частичные приспособления, вроде управления движениями глаз, образования систематических навыков заучивания, способов нахождения слов в словаре и т. д., которые могут быть непосредственно использованы для приобретения умелости в некоторых других функциях. Эти частичные приспособления были названы Удьюртом и Торндайком "идентичными элементами". Если в двух функциях нет идентичных элементов, то упражнение в одной не ускоряет процесса усвоения другой.

**Повышение сложности объекта дальше точки, где может быть произведена адекватная реакция.** В узком смысле эта задача исследовалась в лаборатории посредством тахистоскопа. Это приспособление для одновременного показывания серии слов, фигур или предметов в течение промежутка времени менее того, какой требуется для рефлекторного движения глаза. Экспериментатор показывает сначала две буквы, фигуры, два слова или два числа. Если испытуемый может правильно назвать их, или записать, или зарисовать, то число показанных предметов повышают, пока не будет достигнут предел. Как и можно ожидать, принимая во внимание способ образования наших словесных и других навыков, возможны правильные реакции на такое же число отдельных слов, как и отдельных букв. В общем было найдено, что невозможно правильно реагировать более, чем на шесть единиц. Предел оказывается обычно между четырьмя и шестью. Слухом можно практически проделать тест, заставляя испытуемого повторять ряд чисел, которые даются ему устно. Количество предлагаемых чисел повышается до точки, где начинают появляться ошибки (пропуски, перестановки, неверные числа). Нормальные взрослые могут правильно повторить 6-8 чисел; в случае детей, дефективных и некоторых психопатических индивидов это число не может быть достигнуто. При производстве любых таких тестов над органами чувств можно предлагать, стимулы либо одновременно, либо последовательно, не изменяя по существу результатов. Чувство осязания можно испытывать одновременно прикосновениями к телу в нескольких различных местах. Число отдельных точек, стимулирующих индивида, может быть точно указано, если оно не превышает шести<sup>33</sup>.

**Число навыков, могущих действовать одновременно.** Неспособность, испытуемого адекватно реагировать на стимул, сложность которого превышает известный предел, сразу приводит нас к обсуждению вопроса о числе отдельных действий или навыков, которые могут выполняться одновременно. По-видимому, дело, в самом широком смысле, обстоит так, что когда индивид действует, как единица, то в данное время может выполняться только что-либо одно. В этом утверждении имеется как будто очевидная несообразность. Сейчас же будет отмечено, что женщина может вязать, вышивать или шить и в то же время оживленно беседовать. На это ответ таков, что вязание и разговор были выучены вместе, и, следовательно, они образуют часть одной организованной системы. Труднее говорить и телеграфировать, или говорить и играть на рояле, хотя и это тоже можно сделать. Крайне трудно одновременно разговаривать и писать на машине, все же это, вероятно, было бы возможно проделать, если бы указанные деятельности первоначально были заучены таким образом. При всех более тонких сочетаниях, как при стрельбе из ружья, искусном эквилибровании или работе на трапеции, конечные приспособления всегда производятся без разговора.

Такие рассуждения приводят почти сразу к области автоматического письма. Поскольку дело касается основ автоматического писания, теоретически нет затруднения к тому, чтобы признать его близко похожим на вязание и разговор, хотя, в общем, конечно, система реакций много сложнее. Процесс двойных приобретений, или, вернее, двойного функционирования, изучался экспериментально Доуни (Downey) и Эндерсоном (Anderson). После упорной работы они достигли некоторого умения в двойном процессе писания предварительно заученных стихов и одновременного чтения про себя или вслух<sup>34</sup>. Через два года после выработки этого умения функция была проверена. Оказалось, что она в значительной степени сохранялась и быстро восстанавливалась. Можно с уверенностью сказать, что ввиду усилий и чрезвычайного напряжения, необходимых для таких двойных усвоений, подобный способ обучения никогда не получит распространения.

В психопатологии мы находим много примеров раздельного пользования частичными реакциями, некоторые из которых становятся высоко систематизированными. Такие систематизации мы находим, может быть, в случаях так называемых "умножения личности" или "раздвоения личности": каждое человеческое существо имеет в своей организации кое-что как от д-ра Джекилла (Jekyll), так и от г-на Гайда (Hyde). Если мы предположим, что по

той или другой причине более социализованные реакции д-ра Джекилл так сталкиваются между собою, что в этой плоскости происходит торможение реакции, то действие произойдет, пользуясь выходами, не затронутыми столкновением. Если это происходит достаточно долго, то на основании общих законов образования навыков нет, кажется, причин, по которым организация индивида не могла бы прийти до уровня Сайд. (Впрочем, если пациенту дается достаточно внушений, то он может образовывать системы на двух или трех уровнях.) Если путем изменения среды индивида или его перевоспитания будут устранены конфликты в наклонностях д-ра Джекилл к социализованным реакциям, то мы, может быть, увидим, что он будет постоянно реагировать, как д-р Джекилл.

Здесь, возможно, затронут один вопрос чисто практического характера. Например, на южных хлопчатопрядильных заводах обучают 14-летних детей управлять одним станком. По мере того, как они становятся старше, искуснее в своей работе, им поручают все большее число станков. Приспособление тут требуется довольно простое, но для него необходимо сильное напряжение зрения и крайнее проворство движений. В области электротехники многие должности также требуют приспособлений подобного типа. Вопрос о числе деятельностей, которые можно производить одновременно, конечно, очень важен. Во-первых, чем больше число отдельных операций, которые индивидуум может выполнять одновременно и успешно, тем это выгоднее для заводчика и для служащего, если он оплачивается сдельно. С другой стороны, это может быть крайне вредно для организации самого индивида. До сих пор не было сделано исследований, которые показали бы, сколько таких операций можно выполнять без ущерба для производительности; может ли число их быть повышено применением особых методов обучения; и, наконец, оказывает ли такое расщепление деятельности вредное действие на самого индивида.

**Закрепление навыков.** В настоящее время не имеется удовлетворительного способа для изображения формирования навыков при помощи терминов "причины" и "следствия". Такому изложению посвящено много монографий и отдельных глав, но хотя нам, как мы дальше увидим, известно много факторов, влияющих на образование навыков, мы все же не можем подробнее установить всю последовательность явлений при усвоении какого-либо индивидуального навыка. В начале навыка появляются, как мы видели, так называемые случайные движения (если у субъекта не возникает ни положительных, ни отрицательных на-

клонностей к реакциям, то не может образоваться никакой навук). Между этими случайными движениями имеется одна группа или комбинация, которая завершает приспособление; это — "успешная". Все прочие, с поверхностной точки зрения, кажутся ненужными. Но следует напомнить, что реакции организма обуславливаются его снаряжением. При столкновении с задачей, решение которой не может быть выполнено непосредственным инстинктивным актом или актом, принадлежащим к ранее сложившимся навыкам, весь организм начинает работать каждой своей частью, но без согласованности. Действуют не только руки, ноги и туловище, но также и сердце, желудок, легкие и железы. Мы знаем, что когда новый навык уже установлен, то организм как целое действует гладко, каждая частичная реакция связана с каждой другой частичной реакцией, причем все стремятся облегчить и сделать выполнимой правильную работу группы движений, приводящих к конечному приспособлению. Образование самого простого навыка является чрезвычайно сложным делом. Мы склонны думать, что успешное действие представляет собой лишь небольшую группу движений, включающих, например, только кисти и пальцы. Это неверно. Даже такое простое, по видимому, дело, как успешный выстрел из ружья, требует много способствующих движений во всем теле. Когда правая рука поднимает ружье, все части тела приготавливаются вступить в дело — принимаются известные позиции, чтобы укрепить тело, мускулы спины напрягаются сильнее, левые кисть и рука начинают принимать нужное положение, чтобы схватить конец дула, плечевые мышцы сокращаются, и, наконец, за момент до выстрела задерживается дыхание, а когда нажимается собачка, то туловище уже готово выдержать отдачу.

Выполнение такой точно подогнанной и последовательной группы действий, работающих совместно, в результате которых стрелок попадет в цель или в дичь, требует, естественно, производства большого числа "бесполезных" движений. Но, вероятно, при каждой последующей попытке попасть в цель некоторые из таких частичных реакций сливаются так, чтобы способствовать последующим движениям. Вся стадия заучивания, следовательно, активна, и что-нибудь приобретает каждый раз, когда индивидуум производит процесс. Поэтому так называемые бесполезные движения бесполезны только с точки зрения завершеного навыка. Все они необходимы ввиду того, что успешные движения не могли бы появиться ни при одной пробе, если бы только им не предшествовали те самые действия, которые в действительности им предшествовали.

Некоторые из попыток причинного объяснения процесса закрепления таковы: 1) в большинстве случаев, где случайная деятельность приводит к успешному концу, успешной группой действий оказывается последняя по времени появления; поэтому при следующей попытке последняя из групп, действовавших в предыдущей пробе (успешная), окажется, таким образом, такой, которая выполнялась по времени наиболее близко, и, следовательно, при равных условиях она, вероятнее всего, при второй пробе появится, по крайней мере, очень рано. 2) Вследствие того обстоятельства, что случайные движения бесконечно разнообразны, только успешное действие является таким, которое производится каждый раз, когда дается стимул. Оно становится, следовательно, и наиболее часто выполняемым движением. 3) На основании того, что конечная группа действий всегда доставляет пищу, воду, удаляет раздражающий предмет, ослабляет эмоциональное напряжение и т. д., новое состояние (достигнутое в результате деятельности конечной группы) связано с повышенным обменом. Можно себе представить, что кровеносные сосуды всех нейро-мышечных элементов, которые только что были в действии при завершении приспособления, несколько расширены, вследствие чего они полнее используют повышенное и улучшенное снабжение кровью, чем группы, функционировавшие раньше. 4) Возможно, что когда функционирует конечная группа движений и приспособление завершается, то ситуация, в общем, становится такой, что вызывает эмоцию; возбуждается внутренняя секреция желез, которая оказывает усиливающее действие. Можно предположить, что только что действовавшие элементы с их большим расширением кровеносных сосудов испытывают несколько большее "усиление" (может быть повышенный обмен как результат усиленного притока крови к активным частям) от автакоидных веществ, чем те группы, которые функционировали раньше. Здесь рисуют себе, конечно, возможное действие адренина в смысле нейтрализации продуктов утомления. Следует вновь подчеркнуть, что все это лишь немногим отличается от голых спекуляций. Однако то обстоятельство, что мы не обязаны принять одно из готовых объяснений этой проблемы, не должно бы никоим образом вредить нашему усердию при изучении других факторов, участвующих в образовании навыков.

**Нейрологические основы навыков.** Человек — по преимуществу видящее и слышащее животное, поскольку дело касается навыка. Мы понимаем под этим, что оба указанных органа чувств возбуждают большинство импульсов, на которые индивид реагирует двигательным образом в течение стадии приобретения вся-

кого навыка. Этим вовсе не сказано, что и другие органы чувств не могут применяться таким же образом. Конечно, осязание и кинестетическое чувство являются важными факторами в каждом навыке, даже в начальных его стадиях. Тем не менее, человеческое животное, предоставленное самому себе, для образования навыков пользуется зрением, где только можно. При чисто схематическом рассмотрении взаимоотношения здесь очень просты. Наблюдайте любого взрослого, пытающегося в первый раз воспользоваться пишущей машиной. Дайте ему напечатанное слово "кот". Он смотрит на клавиатуру, и, как только "к" стимулирует его глаз, он ударяет по клавише и глядит на результат. Он снова смотрит на копию и повторяет процедуру, пока не написано все слово. Деятельность на каждом шагу возбуждается зрением. Некоторые виды деятельности всегда неизбежно производятся, преимущественно, в тех же границах, в каких они были изучены, но большинство действий независимо от органа, использованного при приобретении, стремится со временем приблизиться к кинестетической стадии. Законченный пианист редко смотрит на свой инструмент, опытная стенографистка никогда не глядит на клавиши, а только на копию. Ее руки буквально бегают сами (практически сегментальные рефлексy), пока не произойдет нарушения. В тот момент, когда ударяется неверная клавиша, цепь, как целое, нарушается и происходит зрительно-двигательное приспособление. На странице 51 мы отметили тот факт, что каждый мускул является как органом чувств, так и двигательным органом. Факты, которые мы там изучили, объяснят нам: каким образом очень сложные действия могут быть выполнены полностью или преимущественно двигательными средствами. Рассмотрим следующую чисто схематическую иллюстрацию. Пусть А, В, С, D, E и F и т. д. представляют серию видимых предметов, на каждый из коих мы реагируем данной группой движений; движениями 1 на А, движениями 2 на В, движениями 3 на С и т. д.; если серия реакций заучивается в неменяющемся порядке, то после некоторого времени индивидуум доходит до такой точки, когда достаточно только первого члена зрительной серии для того, чтобы вызвать реакции 1, 2, 3, 4, 5 и т. д. в их правильном порядке \*).

Как это происходит? Какое изменение произошло в системе? Когда дается зрительный стимул А, появляется движение 1.

---

\*) Так называемый осязательный метод обучения писанию на машине, по идее, с самого начала сокращает обучение. Осязание и кинестетика заботятся о движениях с начала учения, и глаза остаются свободными для чтения копии. Нет потери времени для перевода глаз с копии на клавиши и обратно.

Но когда производится движение 1, возникает кинестетический импульс. Этот кинестетический импульс так долго сочетался со зрительным импульсом В, что он может возбудить движение 2 без того, чтобы зрительный предмет В действительно воздействовал на глаз (подстановка стимулов). Также и движение мускулов 2 возбуждает кинестетический импульс, который приводит в действие мускулы 3. Мы до сих пор излагали дело по отношению к нормальным индивидам. Приобретение навыков у дефективных, типа слепых глухонемых, происходит совершенно иначе. Кожный импульс заступает место зрения и слуха во время процесса приобретения. Этот принцип, который мы так кратко изложили, является одним из наиболее важных во всей психологии. Посредством импульсов, исходящих от самих мускулов, человек становится отчасти независимым от импульсов, доставляемых так называемыми высшими чувствами. Мы находим высшее завершение этого процесса в мышлении, где практически для каждого предмета из нашей среды существует подставной словесный процесс. Эти подставные словесные процессы могут возбуждать общее движение тела совершенно так же, как зрительные или слуховые стимулы, которые они замещают.

**Возможные короткие замыкания в центральной нервной системе.** Возникает, конечно, вопрос: имеется ли подобный процесс короткого замыкания в центральной нервной системе, участвует ли кора как в приобретении, так и в стадии применения навыка? Можно, конечно, себе представить, что кора участвует в стадии приобретения, но что по мере упражнения низшие центры могут образовывать короткие замыкания. В настоящее время мы не можем дать определенного ответа на этот вопрос. В общем можно, конечно, себе представить, что так называемые чувственные (или двигательные) области коры участвуют при усвоении навыка и что, далее, эти части мозга должны оставаться незатронутыми, если навык не должен разрушаться. Например, предполагают, что для зрительно-двигательного навыка должны сохраниться в целости зрительные и двигательные области коры, для слухово-двигательного не должны иметь повреждений слуховая и двигательная области. На основании некоторых работ, которые производят Франц (Franz) и Лэшли, нам приходится до некоторой степени видоизменить этот общий взгляд. Франц доказал, что у индивидов афазического и паралитического типов с серьезным разрушением нервной (мозговой) ткани может быть построена довольно значительная группа навыков — испытуемых можно научить говорить, вязать и шить и играть в бейсбол. Это возможно даже тогда, когда их разговорные и двигательные навыки были

утрачены несколько лет тому назад. Лэшли и Франц, работавшие над образованием навыков у крысы, высказывают мнение, что можно разрушить одну треть коры в любой части (исключая двигательную область), не нарушив тем самым серьезно способность животного образовывать навыки. Если разрушить значительные части коры после того, как образовался навык, то этим самым будет причинено значительно менее серьезное нарушение, чем до сих пор думали. Франц высказал этот взгляд в своей прежней работе о лобной мозговой доле у кошек и обезьян, позже то же подтвердил Свифт. Франц наблюдал, что при удалении частей лобной доли у животного (кошки), которое приобрело навык, этот предварительно заученный навык исчезал, но что животное могло вновь образовать старый навык и, кроме того, приобретать новые. Хотя эти факты в состоянии опровергнуть прежний взгляд на точную локализацию в коре, выясняя, скорее, что мозг как целое более способен приспособляться, чем это думали прежде, и что каждая его часть способна на различные виды функций, не следует, однако, предполагать, что кора бесполезна или что ее функции менее важны, чем это думали до сих пор; нельзя также заключить на основании таких работ, что кора имеет по отношению ко всему мозговому полушарию одинаковую функцию или что разрушено все построение локализаций в коре. Мы не сомневаемся в том, что передняя центральная извилина, преимущественно, ответственна за мозговое управление двигательными функциями и что в случае человека, по меньшей мере, нельзя серьезно вмешиваться в действия корковых центров, управляющих органами чувств (чувствительные области) без того, чтобы вызывать важные нарушения навыков, которые были прежде образованы. Наш интерес к этой проблеме сосредоточен вокруг возможности восстановить известные основные навыки, связанные с уходом за личностью (едой, питьем, разговором), а также связанные с простыми занятиями индивидов, претерпевших важные повреждения коры. Немного лет тому назад мысль вновь обучить паралика длительному стоянию не защищалась бы серьезно. **Факторы, определяющие поступки.** В жизни взрослого каждый отдельный предмет или ситуация может вызвать более одной реакции. Вид собаки может заставить меня убежать и взлезть на дерево или же посвистать ей, чтобы она подошла, и приласкать ее. Вид этого животного может также побудить меня пойти и добыть корм для него, или надеть на него намордник, или же взять ружье и пойти стрелять. Чем выше образован человек, тем больше число реакций, которое может вызвать любой предмет. Если принять во внимание голосовые реакции, видимые и скрытые, то

мы можем получить некоторое представление о громадном числе реакций, сосредоточивающихся вокруг каждой ситуации и предмета. Именно эта возможность многих реакций на один стимул и приводит к трудности предсказания реакций человека в частном случае. Эти навыки обладают гибкостью в том смысле, что человек способен отвечать на небольшие изменения ситуации или предмета соответствующим изменением реакции. Постоянная переменчивость реакции отчетливее всего видна при полемике двух людей, когда они делают словесные выпады и парируют их, в легком насмешливом разговоре между остроумными мужчиной и женщиной или в схватках двух борцов, фехтовальщиков или боксеров. Оттенки реакций так разнообразны, что выбор термина "навык" с первого взгляда кажется мало оправдываемым. Но мы пренебрегаем долгими годами упражнения, которые должен проделать индивидуум раньше, чем может иметь место такая разнообразная деятельность. Если бы мы могли наблюдать за развитием такого поведения, то мы видели бы, что оно происходит постепенно и в известном порядке. Вследствие того обстоятельства, что возможны различные реакции, следует рассмотреть вопрос о том, какая же из них наступит при появлении данного стимула. На это мы можем ответить лишь в общих чертах и предположительно: 1) Всего вероятнее, появится та реакция, которая в ближайший предшествующий раз была вызвана предметом. 2) Если это условие несущественно, то действие, вероятнее всего, будет вызвано тем актом, который чаще всего связывался с предметом. 3) Вероятнее всего, будет вызван такой акт, который наиболее тесно связан с общей установкой всей ситуации в целом. Например, некто, переплывающий океан с приятными спутниками мужского и женского пола, может начать прыгать и плясать при виде человека со скрипкой. Но если до того утром несколько манерных барынь сделали замечание, что "сегодня воскресенье, никакие танцы не будут допущены", то вид человека со скрипкой, может быть, поведет только к словесному издевательству над строгими воскресными правилами, навязываемые за пределами трехмильной полосы. При известных обстоятельствах ожидается, что наше поведение будет церковным, похоронным или свадебным. Ситуация как целое окружает нас со всех сторон, и каждый предмет в данной ситуации может за это время вызвать действия только близко подходящего и условного типа. 4) Наиболее важными определяющими факторами служат те ситуации, с которыми индивиду приходилось сталкиваться в течение часов, предшествовавших появлению стимула, на который ему сейчас приходится реагировать, и величина эмоционального напря-

жения, вызванного этой предшествовавшей деятельностью. Обычной реакцией на вид револьвера, лежащего на столике, является, может быть, периодическая чистка его, но если кто-нибудь ограбил ваш кассовый или несгораемый шкаф, то, может быть, в один прекрасный день, вы, придя домой, возьмете оружие, зарядите его, вернетесь в свою контору и будете ждать грабителя. 5) Временные внутренне органические факторы в огромной степени влияют на наши реакции. Приступ зубной боли, головной боли, расстройство желудка и начало морской болезни могут временно превратить веселого индивида в такого, от которого невозможно получить нормальных реакций. 6) Самым важным определяющим фактором является, конечно, биография индивида в том смысле, что его общее и особое обучение, нездоровье, разочарования, пристрастия, домашние навыки и т. п. развивают в нем определенные установки, наклонности или уклоны: для религиозного человека каждое новое открытие науки является прямой очевидностью благодетельных творца; для ученого оно служит доказательством проницательности и усидчивости изыскателя; для сбитого с ног каждое новое обстоятельство является добавочной тяжестью, которая послужит только тому, чтобы еще больше его придавить. Итак мы видим, что, хотя возможность разнообразия реакций почти неограниченна, все же всегда имеются определенные факторы, которые рационализируют поведение и дают ему причинную основу. У нормального индивида эти факторы действуют настолько мощно, что, пока он сохраняет равновесие, для него в данный момент нет другой возможной линии поведения: совершенно немыслимо, чтобы обстоятельства могли так надломить уравновешенного человека, что он бросит кирпич в окно соседа, украдет его кошелек или автомобиль или похитит его ребенка. Точно также невозможно для него совершить самоубийство или искалечить себя или других. Все эти действия возможны для него в том смысле, что все координации, необходимые для выполнения этих преступлений, имеются в его репертуаре. Однако вся система его реакций настолько тесно связана, что в тот момент, когда он начнет выполнять одну из них, создается новая ситуация, которая сейчас же приведет его к несколько отличному действию. Психологически индивидуум может действовать только в соответствии со своей подготовкой и своими наследственными слабыми и сильными сторонами. (Мы хотели бы напомнить здесь такие факторы, как пониженный конституционный уровень, происходящий от многих причин, но наиболее часто находимый у потомства родителей алкоголиков, сифилитиков или слабоумных.)

## В. УДЕРЖИВАНИЕ ВИДИМЫХ ТЕЛЕСНЫХ НАВЫКОВ ИЛИ "ПАМЯТЬ"

Введение. Термин "память" в психологии, если его правильно определить, может оказаться полезным и обнять большую серию фактов. Рассмотрим случай видимых двигательных навыков. Пусть некий индивидуум через короткое, но различное число часов практики научается писать на пишущей машине тридцать слов обычной копии в минуту; отправлять десять слов в минуту, по беспроводному телеграфу; играть в гольф восемнадцать ямок в восемнадцать ударов сверх минимума. Учащийся затем прерывает практику на некоторое время либо из соображений эксперимента, либо по причине изменения его среды. По истечении этого промежутка он вновь начинает практику.

Запись первоначального обучения сохраняется и сравнивается с новой записью, которая теперь получается. Мы находим, что последняя запись первоначальной серии (или среднее из нескольких последних записей) выше, чем настоящая начальная запись (или среднее из нескольких первых записей). Имеется некоторая потеря в полезном действии функции. Все случаи таких приобретений, которые некоторое время лежат втуне, а потом вновь заучиваются, можно подразделить на три периода: 1) период заучивания (первоначальное приобретение); 2) период без практики (промежуток, во время которого навык остается без употребления); 3) период возобновленного заучивания. Период заучивания мы уже рассмотрели. Две последние стадии (но иногда и первая, т. е. стадия заучивания) обычно подводятся под термин "память", хотя повод для подведения второго, или бездеятельного, периода под этот заголовок возникает из того ложного взгляда, что во время этой стадии в нервной системе происходит нечто таинственное — что здесь имеет место какой-то процесс созревания; выражением этого мнения и служит такое популярное изречение, как "мы учимся бегать на коньках летом, а плавать зимой".

**Что происходит в тот период, когда нет практики.** По-видимому, могут происходить две вещи: 1) Наиболее вероятно, что различные мускульные и железистые сочетания —частичные сочетания навыка как целого — начинают функционировать в новых системах навыков. Приспособления мускульных и железистых элементов для особых нужд нельзя приравнять к частям неорганической машины. Они даны и функционируют совместно только до тех пор, пока ситуация допускает достаточное количество упражнения в этих особых функциях. Как только среда меняется

так, что данный навык не может применяться, усиливаются другие навыки, и организм, до некоторой степени, переделывается. В процессе этого изменения некоторые группы частичных деятельностей, комбинированных для образования данного навыка, включаются в состав нового целого. Поэтому, когда организм сталкивается со старой ситуацией, старая реакция при своем появлении обнаруживает некоторую потерю в скорости и точности. Другими словами, для того, чтобы реакция происходила также легко, как и раньше, необходимо действительное возобновление заучивания, подобное первоначальному во всех отношениях, за исключением общего количества потребного времени. 2) Часто случается, что в последней части периода первоначального заучивания субъект "выдыхается" и бросает практику раньше, чем он достиг физиологического предела умелости. Это обстоятельство может зависеть от разных причин: а) от попыток практикования слишком сильными дозами или под какими-либо давлениями; б) от таких попыток приобретения навыков, которые неправильно распределены по времени, т. е. учащийся практикуется слишком долгими периодами и слишком часто; в) периоды практики требуют столько времени, что приходится преодолевать другие системы навыков, как это случается, например, когда стремятся быстро приобрести умение в какой-либо отрасли: индивидууму не остается времени для игры, выполнения социальных функций для того, чтобы правильно поесть и поспать, выполнить свои домашние и профессиональные дела. Мы можем объединить результаты действия всех таких факторов под термином "выдыхательность". Надо сказать, что это понятие не является бесплодным или гипотетичным. Его можно наблюдать при тренировке к атлетическим состязаниям. Многие игры на чемпионат были проиграны из-за "выдыхательности". Оно было настолько обычным явлением в воздушной службе во время периода наиболее активной тренировки в последнюю войну, что особым офицерам было поручено заняться этим вопросом \*).

---

\*) Следует сказать, что выбор офицеров, назначенных для этой цели, был произведен весьма курьезно. Их назвали летными врачами, и личный состав был набран, преимущественно, из ушных врачей. Другие члены этой группы были акушеры и гинекологи. Почему был составлен такой удивительный набор врачей для этой цели — это секрет, который, наверное, похоронен в архивах Воздушного Медицинского Управления в Вашингтоне. Наиболее подготовленным составом людей для этой цели были бы, по нашему мнению, психопатологи, работающие в контакте с психологами, которые понимают законы, связанные с образованием и функционированием навыков.

Если учащийся приостанавливается, когда выдохся, и имеет возможность упражнять свои нормальные наклонности, то легко может быть, что иногда действие периода без практики окажется благотворным, даже если первые записи при возобновлении заучивания будут не так высоки, как последние записи первоначального заучивания (они редко или никогда не бывают такими же). Кливлэнд (Cleveland) очень хорошо доказал это в своем изучении игры в шахматы. Когда учащийся возобновляет заучивание, он стал уже другим человеком; он возвращается к своей попытке при более высоком эмоциональном уровне, с запасом энергии, освобожденным от давления преодоленных наклонностей и готовым к работе. После двух или трех первых периодов практики он достигает гораздо больших результатов, чем он когда-либо достиг бы при первоначальном заучивании.

**Другие признаки памяти.** Память, как ее обычно понимают в психологии, включает область гораздо более обширную, чем указано в нашем обсуждении. Во-первых, ею иногда пользуются при тестах как понятием одинакового объема с понятием организации вообще. При испытании порочных и психопатических субъектов исследуется способность прочитать, повторить или написать выдающиеся или наиболее важные черты рассказа, прочитанного ими; их спрашивают о важных исторических датах или о расположении значительных географических местностей; об их возрасте и дате рождения, числе детей в семье и т. п. Такие тесты, хотя и включают память в том смысле, как мы применяем этот термин, являются, в действительности, случайными собраниями образцов общей организации пациента. Это пользование термином "память" гармонирует с нашим собственным. Память при близком изучении ее в лаборатории имеет обычно дело в подробностях только с одной функцией, и предполагается, что мы имеем перед собой запись, полученную при первоначальном заучивании, время, употребленное на заучивание, и промежуток времени, когда функция не упражнялась, и также запись возобновленного заучивания. Если мы производим тесты по случайному выбору над индивидуальной организацией, то мы, конечно, не имеем под рукой таких данных и не особенно заботимся об их приобретении: наш интерес при испытании пациентов сосредоточивается вокруг расположения свойственных им дефектов в их организации и снаряжении. Эти данные дают нам более или менее полную картину общей природы этих дефектов, их числа и важности. Другими словами, это — часть диагноза. До тех пор пока последний не получен, нельзя поставить разумных наблюдений над дефективными пациентами.

По некоторым причинам термин "память" тесно связан с возобновлением речевой деятельности и, в особенности, со скрытыми словесными процессами. Как психологический, так и популярный язык пользуются терминами "воспоминание", "восстановление", "узнавание" и массой им подобных для того, чтобы выразить те факты, которые с такой ясностью и определенностью можно наблюдать в видимых навыках после периода неупражнения. Тем не менее, мы находим, что в психологической литературе такие узкие функции абстрагируются, обособляются и так преувеличиваются, что изучающий ее, не владея техникой, начинает ощущать, что вся психология лишь немногим отличается от простого обсуждения таких факторов. Мы теперь уже должны бы быть подготовлены к тому, чтобы видеть, что изоляция и преувеличение какой-либо функции стоит совершенно вне контакта с такой психологией, которая имеет дело с приспособлением человека как целого к его среде.

**Определение памяти с точки зрения психологии поведения.** Следовательно, в нашем понимании память — это общий термин для выражения того факта, что после некоего периода неупражнения в известных навыках функция не исчезает, а сохраняется как часть организации индивида, хотя она может вследствие неупражнения претерпевать большие или меньшие нарушения. Если после такого периода вновь дается старый стимул или старая ситуация, то либо старая реакция возникает определенно и резко; 2) либо она возникает, но с нежелательными добавлениями (ошибками); 3) либо она возникает (если вообще возникает) со столь большими неправильностями, что организация мало заметна — возобновленное заучивание также трудно, как и первоначальное. Это определение памяти пригодно для таких видимых навыков или функций, как рубка топором, или срубка деревьев, или игра в теннис, или плавание; для такой сложной видимой или скрытой деятельности, как прием телеграфной депеши, или писание на машине, или под диктовку, или декламация старой поэмы, заученной в детстве; для таких чисто скрытых навыков, какие участвуют в немой арифметике ("в уме") или в произнесении ряда бессмысленных слов, заученных двадцать четыре часа тому назад повторным молчаливым прочтением; или, наконец, для таких, как называние предмета, лица, места или даты после большого промежутка времени. Спешим добавить, что в последнем случае, который приведен во избежание недоразумений, память не всегда выявляется путем называния или выражения словом; часто мы сталкиваемся с человеком, которого мы давно не видали, и стимул вида его лица и фигуры недостаточен для

того, чтобы вызвать его имя, но достаточен для восстановления нашего прежнего отношения к нему и, может быть, наших прежних реакций. Мы можем гулять с ним и разговаривать в течение нескольких минут, не произнося его имени. Только, когда голос, жестикация и старые ситуации взаимно подкрепляют друг друга, тогда вызываются все прежние реакции. Наше отношение к этому индивиду тогда завершается, и появляется конечная группа действий, выражающаяся в словах. "Да, конечно, Джон Смит! Мы с вами всегда играли в бейсбол в высшей школе в Джопсвиле". Точно те же явления наблюдаются, если после трехлетнего перерыва мы пытаемся воспользоваться сложной фотографической камерой. Нас затрудняет на момент пользование рычажком, освобождающим затвор, или механизмом для перехода от съемок с выдержкой к моментальным, но после двух-трех минут манипулирования мы знаем обращение с камерой наизусть. Также и с "забытым" именем, только в этом случае происходит голосовая манипуляция. Мы манипулируем голосом, перебирая имена, начиная с каждой последующей буквы алфавита или говоря "черные волосы", "синие глаза", "полтора метра ростеiv;" и т. п.

**Некоторые результаты экспериментов.** Мы, может быть, лучше поймем исследованные нами факторы, если обратимся к результатам лабораторных экспериментов над запоминанием действий, требующих умения. Бук (W. F. Book) достиг некоторых интересных и даже поразительных выводов. Этот исследователь обучал некоторое число испытуемых писанию на машине как зрительными, так и осязательными методами. Он выражает свои результаты не в числах, написанных в минуту слов, а в числах ударов в минуту, так как его пишущая машина была так соединена с системой рычагов, что отмечались и удары для пропуска и передвижение валика. Испытуемые были доведены до внушительной скорости, а затем они в течение значительного промежутка не практиковались вовсе. Ниже мы приводим подробную запись, относящуюся к одному из испытуемых.

Последний период регулярной практики показал 1503 удара и десять минут. Затем испытуемый не дотрагивался до машины 135 дней. Первая практика возобновленного обучения (тест на память) дала 1365 ударов. Затем опять следовал период неупражнения в течение, приблизительно, целого года. После этого второго периода первый тест возобновленного обучения показал 1390 ударов. Мы видим, что хотя и была потеря, но она чрезвычайно мала.

Обычно при производстве таких тестов дневное среднее не-

скольких последних дней периода обучения сравнивается со средними несколькими первыми днями периода возобновленного обучения. Эти данные представлены в следующей таблице.

ч Тесты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сред.
Последняя регулярная практика. Январь 7 - 16, 1906 г.	1503	1509	1404	1572	1494	1436	1501	1455	1508	1698	1508
1 тест на память, июнь 1 - 10, 1906 г.	1365	1421	1421	1433	1529	1443	1523	1504	1313	1472	1433
2 тест на память, июнь 1-10, 1907 г.	1390	1344	1345	1537	1681	1694	1634	1845	1761	1850	1611

Если сравнить среднее число ударов во время последних десяти дней 1508 со средним из десяти дней второго теста на память 1611, то окажется, что вместо потери наблюдается прогресс. Действительно, Бук так и производил сравнения и пришел к выводу, что так как не наблюдается потерь в памяти, то в периоды без практики должно что-то происходить в смысле установки координации. Мы приводим его собственные заключения:

"Повышение в записях при второй нашей серии тестов на память, произошло, поскольку мы могли это выяснить, скорее, вследствие исчезновения с течением времени многочисленных психофизических затруднений, вторгающихся ассоциаций, привычного плохого внимания, случайно приобретенного в процессе обучения, вторгающихся привычек и наклонностей, которые, по мере того, как они терялись, предоставляли свободу действия более твердо установленным ассоциациям, относящимся к писанию на машине".

Вообще говоря, ввиду того, что так называемые "полезные" действия при приобретении любого умения, производятся чаще, чем бесполезные, нет теоретической невозможности принять заключения Бука, но, в действительности, последний не может привести никаких фактов, поддерживающих его заключение. Его кривую первоначального обучения мы здесь не воспроизвели, но фактически он прервал практику на резком подъеме. Если бы он взял отметки следующих десяти дней, то среднее его получилось



бы, вероятно, в 1700 ударов за десять минут вместо 1503. Далее, практика десяти дней в июне 1906 года не осталась без заметного воздействия на следующий и конечный тест на память. Следовательно, нам, по-видимому, лишь приходится заключить, что существует неимоверно большая и поразительная длительность в функционировании навыка писания на машине, но ничего сверхъестественного по характеру здесь нет.

Другие исследователи находят высокую степень длительности, но не такую, которая соответствовала бы вышеописанной. Например, Реджал (Rejall) повысил свою умелость до такой степени, что он мог писать со скоростью 25 слов в минуту с четырьмя ошибками на сотню списанных слов. После перерыва в три с половиной года без практики он писал в первые пять дней: 18,75 слов в минуту с восемью ошибками на сто слов, 18,9 — и семь с третью ошибок, 21 и шесть и две трети ошибок, 22,1 и 5 ошибок, и 22,5 и восемь и две трети ошибок. В общем итоге практики первоначально потребовалось 30 часов для писания 25 слов в минуту с четырьмя ошибками на сто слов копии. Пять часов обучения, возобновленного через три с половиной года, дали ему, приблизительно, ту же степень умелости.

Свифт обучал своих испытуемых пользоваться одной рукой для того, чтобы бросать и ловить два мяча, — один следовало бросать, в то время, когда другой находился в воздухе. Способ подсчета был таков, что считали удачно пойманные мячи до первой неудачи, а всего в день для каждого испытуемого — до десяти неудач. Испытуемый "А" начал с отметки 4, а в последние шесть дней из 42 дней практики его средние отметки были 50, 82, 92, 88, 68 и 105. Затем его испытывали по одному разу через каждые 30 дней в течение пяти месяцев. В эти пять ежемесячных испытаний он показал соответственно следующие отметки — 70, 80, 140. ПО, .120. Испытуемый затем не испытывался в течение 481 дня, когда он обнаружил достижение в среднем равное 119. Затем он опять не испытывался в течение периода, продолжавшегося более четырех лет. Оказалась значительная потеря. Он достиг средней записи в 5 и при десяти пробах на первый день, а в следующие последовательно дни его средние записи были 10, 18, 20, 26, 35, 66, 60, 45, 100, 160. Понадобилось одиннадцать дней на то, чтобы восстановить умение, в свое время потребовавшее 42 дней практики.

Итак, мы видим, что величина потери таких навыков, какие мы рассматривали, хотя и оказывается во всех случаях положительной, но все же очень мала. Обычные наблюдения доказывают, что то же самое верно и по отношению к плаванию, ката-

нию на коньках, танцам, игре в теннис и умелой механической работе. Мы увидим, что это резко отличается от быстрой потери, наблюдаемой в навыках, относящихся, по существу, к речевой группе. Там потери происходят так быстро, что в некоторых случаях, например, при заучивании серии бессмысленных слов, организация теряется через промежуток от пятнадцати минут до получаса, поскольку это касается способности испытуемого произнести и написать слова<sup>35</sup>.

**Общая сводка относительно** видимых навыков. Материал, предложенный в настоящей главе, доказывает, если мы рассмотрим образование первых навыков у детей, 1) что если ребенка поставить в ситуацию, к которой он неприспособлен, он развертывает свой репертуар инстинктивных и рефлекторных движений. Посредством процесса, который мы рассмотрели, группы движений, необходимых для того, чтобы привести к приспособлению, в конце концов, связываются или ассоциируются. Всякий раз, когда ситуация дается после достижения этой стадии, появляются только те движения, которые необходимы для того, чтобы привести к приспособлению. Навык образовался. Мы видели далее, 2) что если взрослого поставить в ситуацию, к которой он неприспособлен, то он развертывает не ребяческие инстинктивные движения, а такие, которые усвоены при образовании прежних навыков. Эти более обширные группы, в случае взрослого, сочетаются в новое целое, по-видимому, при помощи того же самого процесса, который действует при сочетании ребяческих инстинктивных и рефлекторных движений. Мы нашли, 3) что память при видимых навыках сохраняется довольно хорошо в течение значительного промежутка времени, а то, что тут утеряно, может быть восстановлено за короткий период практики.

Невозможно переоценить важности системы видимых телесных навыков. Вследствие их определенности и постоянства они становятся частью общей организации человека и также существенны для него, как и части его строения. Можно сопоставить нашу систему навыков с развитием современной фабрики. Сто лет тому назад обувная фабрика состояла главным образом из старой мельницы для дубильной коры, приводимой в движение лошадьми, и ряда чанов, врытых в землю и наполненных водой и размолотой корой для обработки кож. Оборудование и личный состав состояли, далее, из немногочисленных деревянных форм, железных колодок, игл, ниток для шитья, ножей и сапожника и его помощника. Со временем были построены машины для каждой отдельной операции по изготовлению сапог, так что теперь к товару едва ли прикасаются руками. Человек не может развить

новых рук, мускулов, желез или пальцев, чтобы идти в ногу с цивилизацией; но по отношению к каждому новому требованию, которое к нему предъявляется, следовало бы встретить в нем пластичность, способность образовывать новые навыки, чтобы справиться с этими требованиями.

В следующей главе, как уже упоминалось, мы рассмотрим образование и закрепление как видимых, так и скрытых речевых навыков и память о них, заранее следует сказать, что такое разделение проведено только в интересах простоты и ясности изложения. Видимые и скрытые речевые навыки образуются наряду с видимыми телесными навыками, связаны с ними и становятся частью каждой цельной системы действий, которая образовывается человеческим организмом. Они имеются в простейших типах приспособлений, которые он производит; но очевидно, что если мы желаем провести разделение для целей изложения, то нам легко это сделать. В некоторых деятельности мы лишь мало видим функционирование речевых навыков, как, например, в плавании, стучании по столу карандашом, тогда как в некоторых других типах они составляют существенную часть и кажутся столь же важными, как движения руки или кисти — например, при писании на машине, отправке и приеме телеграфных депеш. Наконец, в некоторых других функциях видимая деятельность выпадает как будто совершенно, как, например, при счете про себя. Здесь видимые факторы обнаруживаются только как излишние движения, вроде нахмуривания бровей, закрывания глаз и натирания лба, пока не достигнуто последнее звено цепи и ответ записан рукой. Этот тип скрытых (в широком смысле) приспособлений достигает высшей точки в мышлении, когда индивидуум может, например, сидеть часами практически без открытых движений и заявить, наконец, "я решил бросить университетскую работу и вступить в коммерческую жизнь".

## ГЛАВА ДЕВЯТАЯ ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ЗАКРЕПЛЕНИЕ ВИДИМЫХ И СКРЫТЫХ РЕЧЕВЫХ НАВЫКОВ

Введение. Во многих из предыдущих глав мы ссылались на видимые и скрытые речевые навыки. Остается изучить теперь эти функции отдельно. Пока не изучена речевая деятельность и не приведена в связь с другими функциями, мы никоим образом не дали полного отчета о том, как человеческое животное справляется со своими различными заданиями. Человек — социальное существо, и почти от рождения речевая деятельность становится частью каждого из его приспособлений даже в том случае, когда производится приспособление по отношению к другим несоциальным положениям. Наше предшествующее изучение инстинктов, эмоций и навыков нельзя считать полным, пока мы среди этих деятельностей не отвели должного места речи. Предмет видимых и скрытых речевых процессов, связанных с мышлением, настолько обширен, и к нему можно подойти со стольких углов и точек зрения, что мы можем дать лишь крайне скудный отчет о главных его чертах.

**Анатомические основы речи.** В нашем изложении мы говорили о процессах в гортани, как если бы они были ответственны за всю речевую организацию. Такой способ выражения был принят для краткости. Мы теперь спешим добавить, что анатомическая основа речевых навыков включает все тело, но в особенности нейро-мускульную систему головных, шейных и других сегментов. Легко показать, что при произнесении каждого слова сотрудничают следующие части: диафрагма, легкие и мускулы груди; внешние и внутренние мускулы гортани; мускулы глотки, носа и неба; щеки, язык и губы. Гортань, как таковая, если ее рассматривать как механизм для управления голосовыми связками, является наименее важной частью системы. Она очень важна, конечно, для того, чтобы говорить вслух, но сравнительно мало важна с точки зрения функционирования словесной организации индивида. Это утверждение покажется, может быть, несколько реакционным, так как мы как будто придавали так много значе-

ния гортани, но мы скоро увидим, что можно удалить язык вместе с голосовыми связками без того, чтобы серьезно нарушить способность испытуемого пользоваться словами, произносимыми-шепотом. Анатомия шеи верхних грудных областей является наиболее сложной во всем теле.

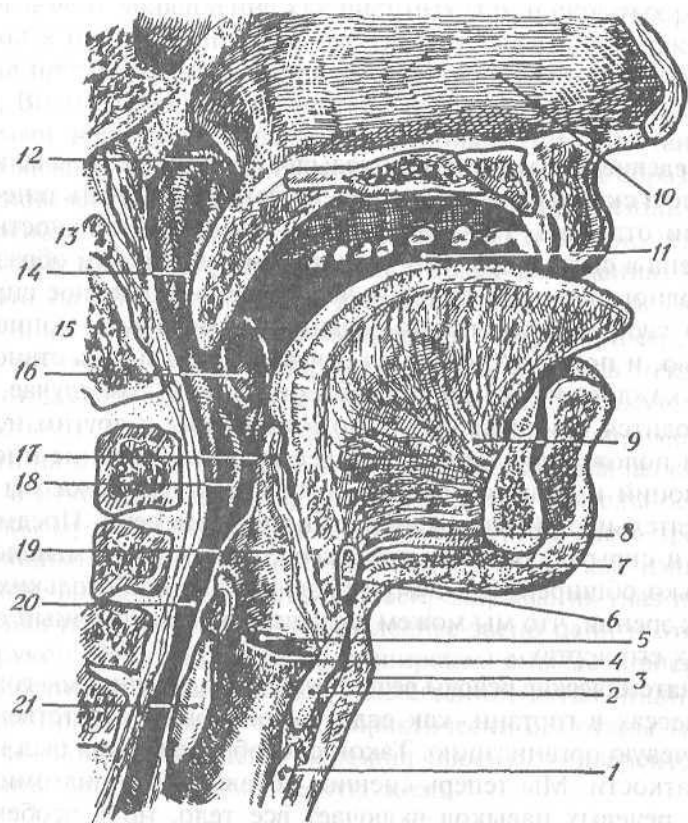


Рис. 59

Глотка и относящиеся к ней образования; 1 - перстневидный хрящ (*cartilago cricoidea*); 2 - щитовидный хрящ (*cartilago thyreoidea*); 3 - "адамово яблоко" (*prominentia laryngea*); 4 - голосовая связка (*plica vocalis*); 5 - желудочек (*ventriculus laryngis*); 6 - сечение подъязычной кости (*corpus ossis hyoidei*); 7 - диафрагма рта (*m. mylohyoideus*); 8 - подбородочно-подъязычный мускул (*m. geniohyoideus*); 9 - подбородочно-язычный мускул (*m. genioglossus*); 10 - носовая перегородка (*septum nasi*); 11 - полость рта; 12 - носоглотка (*pars nasalis pharyngis*); 13 - передняя дуга атланта; 14 - мягкое небо (*palatum molle*); 15 - тело второго шейного позвонка (*corpus epistrophei*); 16 - миндалина (*tonsilla palatina*); 17 - надгортанный хрящ; 18 - гортанная часть глотки (*pars laryngea pharyngis*); 19 - преддверие гортани (*vestibulum laryngis*); 20 - пищевод; 21 - перстневидный хрящ (*cartilago cricoidea*).

**Краткое описание гортани и прилегающих частей.** Анатомия шеи и верхних грудных областей является наиболее сложной во всем теле. На рис. 59 представлена полость рта, глотка и связанные с ними образования. Следует обратить внимание на этом рисунке ни самую полость рта, включая губы, щеки, язык, десны, зубы и твердое небо; на глотку, носовая часть которой отделяется от области рта нависающим мягким небом и язычком. Глотка простирается вниз к основанию челюсти (в нее открываются задние отверстия носовых проходов) и дальше вниз к пищеводу; на этом уровне находится гортань. Глотку можно подразделить на три части: носовую, ротовую и гортанную. Самую гортань легко установить у мужчины благодаря наличности адамова яблока (рис. 60). Это выдающееся образование представляет собою щитовидный хрящ, состоящий из двух пластинок, которые у мужчины образуют угол в 90 градусов, а у женщины в 120 градусов. Гортань подвешена к языку и подъязычной кости. Ее остов состоит из трех симметричных хрящей (щитовидного, перстневидного и надгортанного) и трех парных хрящей (черпаловидного, санториниева и клиновидного). Особое внимание следует обратить на хрящ надгортанный, который помещен перед верхним отверстием гортани и откидывается назад за основание языка. Надгортанный хрящ способствует закрытию отверстия гортани во время акта глотания. До половой зрелости гортань мягка, невелика и схожа у мужчины и женщины. У женщины эти условия сохраняются, но у мужчины, приблизительно, на тринадцатом году, происходят глубокие изменения. Гортань выдается вперед вследствие роста и утолщения хрящей. Голосовые связки также удлиняются, от чего голос становится более низким. Вертикальный диаметр, т. е. расстояние от верхнего края щитовидного хряща до нижнего края перстневидного имеет у мужчин 4,8 см, а у женщин 3,8 см. Поперечный диаметр почти одинаков, 4,3 см у мужчин и 4,1 см у женщин. Диаметр, направленный спереди назад, равен 3,6 см у мужчин и 2,6 см у женщин. Полость гортани открывается вверх через голосовые связки в дыхательное горло. Дыхательное горло разветвляется на правый и левый бронхи, которые стоят в связи с обоими легкими.

Голосовые связки изображены на рис. 62 натянутыми поперец перепончатой голосовой щели. Часть внутренних и внешних мускульных связей гортани и глотки показана на рис. 61.

Здесь невозможно входить в рассмотрение отдельных действий всех мускулов, посредством которых гортань как целое поднимается или опускается, а голосовые связки натягиваются или ослабляются. Весь вопрос о действиях гортани и связанных с ней

органов развился в науку фонетику, в которой сотрудничают анатомия, физиология, медицина, физика и психология.

Производство гортанных звуков. В общем можно сказать, что 1) перепончатая голосовая щель вместе со связками является единственным органом, производящим голос, — после удаления связок невозможно говорить вслух; 2) колебания воздуха, которые производятся голосовыми связками, возникают в голосовой щели и передаются воздуху, находящемуся над ней и под ней в полости груди, с одной стороны, и горлу и рту — с другой.

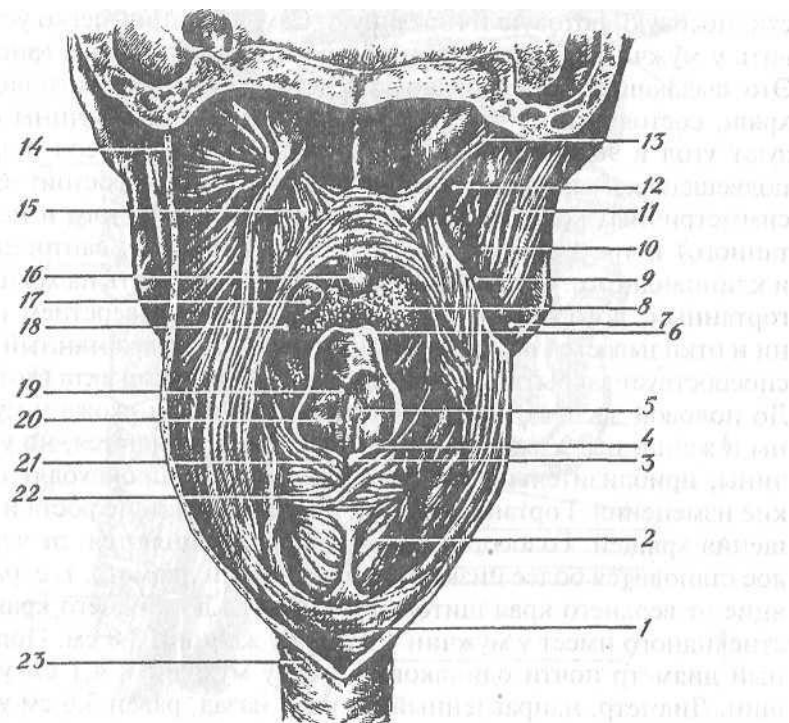


Рис. 60.

Гортань и мускулы глотки, видимые сзади. Как видно, глотка была вскрыта, чтобы показать механизм гортани. Удалены слизистая и подслизистая оболочки, чтобы показать отношения лежащих под ними мышц. 1 - круговые мускульные волокна пищевода; 2 - задний перстне-черпаловидный мускул (*m. cricoarytaenoideus posterior*); 3 - *tuberculum corniculatum* (Santorini); 4 - клиновидный хрящ (*trberculum cuneiforme* (Wrisbergi)); 5 - голосовая связка (*plica vocalis*); 6 - надгортанный хрящ; 7 - внутренняя крыловидная мышца; 8 - язык; 9 - шилоглоточный мускул (*m. stylopharyngeus*); 10 - шилоподъязычный мускул (*t. stylohyoideus*); 11 - *t. digastricus*; 12 - *t. tensor veli palatini*; 13 - *t. levator veli palatini*; 14 - *t. constrictor pharyngis superior*; 15 - *m. salpingopharyngeus*; 16 - язычок; 17 - миндалина (*tonsilla palatina*); 18 - *m. pharyngopalatinus*; 19 - *plica ventricularis*; 20 - *rima glottidis*; 21 - *m. arytaenoideus obliquus*; 22 - *m. aryepiglotticus*; 23 - мускульная оболочка пищевода (*tunica muscularis oesophagi*).

ЭТИ ПОЛОСТИ действуют как резонаторы. Главный источник видоизменения звуков заключается в частях, расположенных над голосовыми связками, — преддверии гортани, глотке, рте и носе. Чтобы получить этот резонанс, должно иметься переменное напряжение стенок и изменения длины, ширины и формы этих соединенных полостей, также как и движение гортани вверх и вниз, изменения в языке, мягком небе, щеках и губах.

Звуки, которые производит голос человека, заключены в интервале трех с половиной октав. Немногие индивиды достигают когда-либо и объема трех октав. Действительный объем голоса даже хорошо развитого певца редко превышает две октавы.

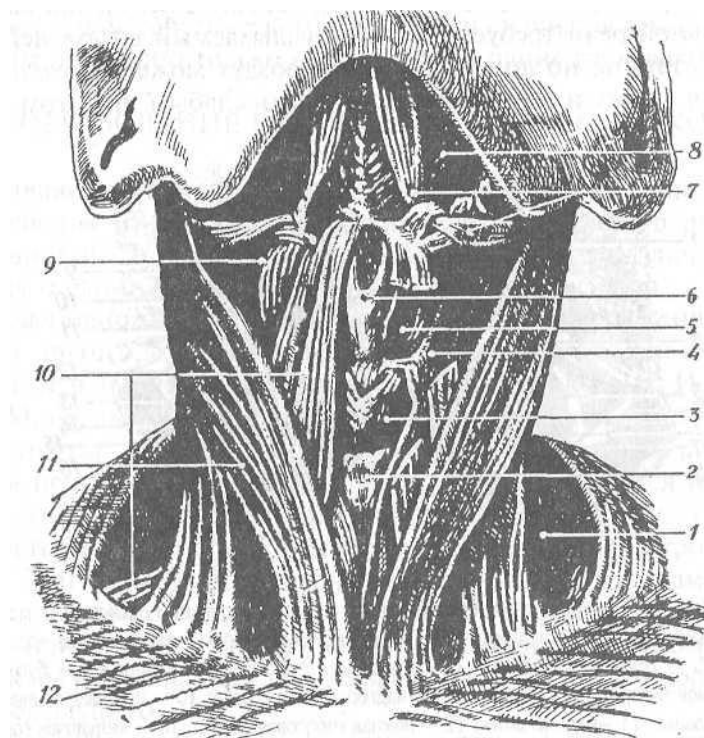


Рис. 61.

Мускулы в области гортани: 6 - щитовидный хрящ (*cartilago thyroidea*); он обозначает положение гортани; у мужчины выдающееся сочленение двух пластинок, образующих хрящ, называется адамовым яблоком (*pomma Adami*); 1 - *m. trapezius*; 2 - щитовидная железа (*glandula thyroidea*); 3 - *m. cricothyroideus*; 4 - *m. stemothyroideus*; 5 - *m. thyrohyoideus*; 7 - *m. digastricus*; 8 - *m. mylohyoideus*; 9 - *m. longus capitis*; 10 - *m. omohyoideus*; 11 - *m. sternocleidoinastoideus*; 12 - *m. pectoralis major*.

Эффект удаления гортани. Членораздельная речь, которой обладает только человек и которая служит, как мы в другом месте пытались доказать, главным отличием человека от скотов, заключается, с физической точки зрения, в ряде особых выдыхательных и выдыхательных звуков, произведенных в резонирующих полостях рта, глотки и носа. Они не сочетаются непрерывно с гортанными тонами. При громком разговоре, крике или пении гортанные тона сочетаются с глоточно-ротовыми звуками, но при шептании, т. е. при шепоте без голоса, не имеется гортанных тонов. С тех пор как Чермак (Czermak) в 1858 году усовершенствовал методы исследования гортани, последнюю неоднократно удаляли. Естественно, непосредственным эффектом удаления гортани является нарушение способности говорить вслух, так как для нормальной речи требуется, чтобы выдыхаемый воздух действовал на гортань; но до тех пор, пока воздух может проходить из легких в глотку и в рот, можно говорить слабым шепотом.

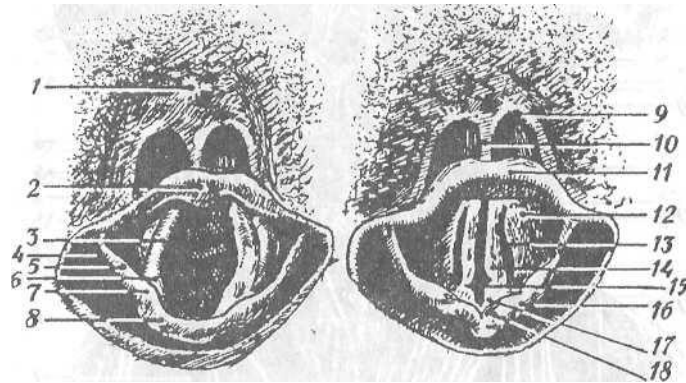


Рис. 62.

Вид гортани, как она видна с ларингоскопом. А - с широко открытой щелью; В - с закрытой; 1 - основание языка; 2 - надгортанник; 3 - голосовая связка; 4 - черпаловидная надгортанная складка; 5 - грушевидный сосуд; 6 - голосовой отросток; 7 - клиновидный бугорок; 8 - санториниев бугорок; 9 - задняя язычно-надгортанная складка; 10 - средняя язычно-надгортанная складка; 11 - надгортанник; 12 - ложная голосовая связка; 13 - желудочек гортани; 14 - голосовая связка; 15 - rima glottidis (голосовая щель); 16 - клиновидный бугорок; 17 - голосовой отросток; 18 - санториниев бугорок.

Если проход между легкими и ртом совершенно закрыт для воздуха, как это бывает, когда трахея открывается ниже гортани, и пациент должен дышать через отверстие в шее (трахейная канюля), исчезает всякая членораздельная речь, даже шептание sotto voce. Но такие индивиды все же могут производить и производят

все движения, необходимые для членораздельной речи. Это ответ на критику, которая была направлена против точки зрения, защищавшейся в нашем изложении, т. е. что мышление — это действие речевых механизмов \*). При нашем изучении истории тех случаев, когда была удалена гортань, мы не встречали ничего такого, что серьезно уязвило бы защищаемый здесь взгляд. Такое разрушение чувствительно-двигательных механизмов, которое было бы достаточным, чтобы сделать невозможной речевую организацию, а следовательно, и мышление, привело бы, по всей вероятности, к смерти пациента. Ввиду высокой важности этого предмета с теоретической точки зрения казалось бы очень ценным подробно научить подобных индивидов. Пока наблюдение таких случаев предоставлено хирургам, для которых они представляют мало теоретического интереса, и специалистам по речи, которым интересно только вновь научить пациента говорить.

#### А. ОБРАЗОВАНИЕ ВИДИМЫХ РЕЧЕВЫХ НАВЫКОВ

**Ранние рефлекторные и инстинктивные реакции.** Крик, который ребенок издает после рождения, дает начало его речевой деятельности. Этот крик у различных детей очень различен. По вопросу о ранних звуках у детей мы цитируем Блэнтон.

Плач одного ребенка при некоторой практике можно отличить от другого, даже если в детской 25 детей, так как верхние дополнительные тона изменчивы, также как у взрослых. Испытуемый М. первый день: а, нэ (ударение на последней ноте), вэ, хэ. "Плач голода" обыкновенно обладает хорошо заметным ритмом, причем первая нота предварительного звука приходится на первую часть первого такта, второй, или подчеркнутый, слог на вторую часть первого такта и в качестве третьего такта быстрое выдыхание. Этот отрывок большей частью повторяется группами по 5 или 6, и каждая последняя немного сильнее предыдущей до четвертой или пятой, а последняя мягче. Таким же образом будут повторены и группы. Каждый отрывок чуть-чуть выше в тоне против предыдущего.

**Звуки, которые можно слышать в течение первых тридцати дней.** Согласные звуки, которые часто слышны, это м в сочетании с э, как мэ; н, как нгэ; г, как гэ; х, как хэ; у в уэ; р, как в рэ или барр, очень тихий звук, и й, как в йээ.

\*) В наши настоящие цели не входит подчеркивание того обстоятельства, что даже такие индивиды, с отведенным от глотки дыханием, скоро начинают говорить посредством образования новых речевых навыков. Различными авторами процесс этот описан подробно.

Гласные звуки, это о, и, у, э, а (последний сравнительно редко \*).

Этот автор изучал голосовую деятельность детей путем чистого наблюдения. До сих пор не было произведено удовлетворительных лабораторных исследований инстинктивного голосового снаряжения ребенка в раннем возрасте. Предполагают, что оно очень сложно. Величина, на которую у различных рас различается такое инстинктивное снаряжение, является другим интересным объектом для спекуляций. То обстоятельство, что только в ранней молодости можно научиться в совершенстве говорить на иностранном языке, зависит, вероятно, от происходящих в гортани изменений строения<sup>36</sup>. Окостенение этих образований начинается около двадцатого года. Конечно, иногда утверждают, что причина, по которой трудно обучиться иностранному языку, заключается в недостатке собственных голосовых инстинктов, в различиях резонирующих механизмов и т. п. Все это, вероятно, мало обосновано.

Имеются ли у ребенка хорошо выраженные голосовые инстинкты, соответствующие таким же инстинктам у других животных, — этого мы с уверенностью не знаем. Популярный взгляд отвечает положительно на этот вопрос, т. е. что имеются отдельные звуки для голода, схваток и боли и разные другие, связанные с эмоциональными состояниями, как, например, бульканье, воркование, бормотание и многие другие. Очень многие членораздельные звуки, которые мы производим при сильном эмоциональном возбуждении, быть может, являются прямым выражением голосовых инстинктов, т. е. это не условные разговорные слова (или они не были таковыми первоначально), а непосредственные инстинктивные реакции, такие, как, например, ого! ну! ха! уф! Индивидуальные различия в голосовых звуках хорошо выражены у детей в раннем возрасте. Можно быстро научиться узнавать, кто из детей плачет или производит другие голосовые действия.

**Ранние голосовые навыки.** До сего времени не произведено в лаборатории основательных исследований над образованием ранних голосовых и собственно речевых навыков. Полезно провести различие между голосовым навыком и речевым навыком. Под голосовым навыком понимается только придание звуков словам не инстинктивного типа. Слово должно быть выучено, но его можно

\*) Здесь систематически пропущены примеры слов, дающие произношение букв одинакового написания, как совершенно лишние для русского языка. (Прим. перев.)

заучить так, как его заучивает попугай. Оно еще не связывается с другими голосовыми действиями и с общими телесными действиями.

Обыкновенное наблюдение показывает, что ранние видимые словесные навыки относятся к этому типу. Эти ранние словесные навыки образуются тем же самым путем, как и другие видимые навыки. Ребенок начинает развешивать свой инстинктивный репертуар, и различные словесные действия закрепляются тем же способом и посредством тех же процессов, которыми закрепляется успешное действие при любом другом навыке. Вводится, по-видимому, один добавочный фактор, а именно подражание. Подражание играет очень незначительную роль при приобретении навыков, основанных на работе рук. В лаборатории мы много раз пробовали заставить детей от десяти до восемнадцати месяцев подражать простым движениям, вроде прикладывания ладони к столу или складывания обеих рук, но без большого успеха. То же самое можно сказать и по отношению к различным телесным действиям у ребенка. По-видимому, подражание движениям рук и общим движениям тела не может иметь места, пока ребенок не научится производить большое число хорошо координированных движений. Другими словами, при помощи процесса подражания не могут складываться новые (элементарные) координации. Случай голосовой деятельности как будто несколько отличается от этого. Подражание, как кажется, непосредственно связано с началом голосовой деятельности. Родители, конечно, ловят каждый новый инстинктивный звук, приближающийся к членораздельной речи, и сейчас же говорят слово, которое ближе всего подходит к собственным голосовым усилиям ребенка (например "ма", "па", "да"). Здесь, может быть, имеет место скорее кажущееся подражание, нежели реальное, т. е. постоянное повторение родителями звука дает стимул, по отношению к которому голосовой механизм ребенка способен проявить свое действие \*).

Сомнительно, могут ли слова родителей установить самый механизм. Нас могут обвинить в том, что мы сражаемся с чудесом. Подражание, в популярном смысле, несомненно, является единственным способом, при помощи которого ребенок может выучиться новому условному слову, пока не усвоены основные законы словообразования посредством чтения и заучивания.

\*) Конрэди (Conradi) показал, что характер криков и песен юных птиц, выращенных взрослыми другого вида, значительно изменяется.

**РАННИЕ РЕЧЕВЫЕ НАВЫКИ.** Словесные действия и навыки, как бы они ни были многочисленны, все же не становятся речевыми навыками, пока они не связываются с деятельностью рук, кистей и ног, и не могут их замещать. Это лучше, по-видимому, чем всякие гипотетические изменения строения мозга, объясняет сравнительно позднее усваивание речевых навыков. Пока ребенок остается в своей колыбели или на руках у матери, или же пока его опекает весь домашний штат и предугадывает его нужды, для него нет необходимости развивать речь. Если мы исследуем телесные навыки любого ребенка непосредственно перед возникновением подлинных речевых навыков, то мы найдем, что он может реагировать соответствующим образом на сотни предметов и ситуаций, например, на свою куклу, бутылку, кубики, погремушку и много других вещей. Среда его становится сложной. Действия, сокращенные и основанные на коротком замыкании, становятся необходимостью, если он хочет устоять в этой среде и прогрессировать.

Попробуем дать несколько гипотетичную иллюстрацию того способа, каким складываются подлинные речевые навыки. Предположим, что по какой-то причине игрушки ребенка отложены в сторону и прикрыты. Что он делает в таком положении? По существу то же самое, что делает животное, когда оно голодно. Ребенок начинает проделывать общие беспокойные движения, среди которых имеются движения речевых органов, что видно из того, что он издает "бесцельные" голосовые звуки. Строение его горла на этой стадии роста имеет такой характер, что один особый звук проявляется часто (пусть это будет "тата", в целях иллюстрации). Он начинает издавать этот звук, пока спит во все стороны. Няня, зная выбор Игрушек ребенка и ту одну, с которой он играет чаще других, угадывает, что он ищет старую тряпичную куклу. Она отыскивает ее, вручает ему и говорит: "Вот твоя тата". Повторяйте этот процесс достаточно долго, "тата" всегда будет применяться к тряпичной кукле и всегда будет говорить в тех случаях, когда ищется кукла. Этот процесс, конечно, снова и снова повторяется в течение дня. Слово связывается с актом искания куклы. Таким способом образуются детские слова как первый истинный род подлинной речевой организации. Словарь каждого ребенка содержит большое число таких, вроде ворчания или стонов, в качестве сигнала для внимания к частным нуждам. Приобретение условных разговорных навыков служит, таким образом, иллюстрацией "условно-рефлексного" уровня функционирования (голосовые навыки), а также позднейших ассоциативных связей слова, когда оно заучивается вместе с теле-

сными навыками, связанными с тем предметом, к которому относится это слово (истинные речевые навыки). Для дальнейшей иллюстрации этого пункта мы приводим выдержки из одной прежней работы.

Ящик, в котором содержатся игрушки, служит стимулом, на который ребенок часто реагирует открыванием и закрыванием и помещением туда предметов. Няня, наблюдая, что ребенок реагирует на ящик кистями рук и пальцами, начинает в подходящем возрасте говорить "ящик", когда ребенку дают ящик, "открой ящик", когда ребенок его открывает, "закрой ящик", когда он его закрывает, и "клади кубики в ящик", когда производится такое действие. Это вновь и вновь повторяется до тех пор, пока условные рефлексы не установятся основательно. С течением времени ящик, оказывающийся перед ребенком и вызывавший первоначально только телесные навыки, начинает вызывать словесные навыки. Он говорит "ящик", когда ему дают его; "открой ящик", когда он его открывает. Вид ящика становится теперь стимулом, способным вызвать либо телесные действия, либо словесные, либо и те и другие. Установлен ряд функциональных связей между зрением и горлом и мускулами гортани, который существует наряду с уже ранее установленными связями, проходящими от тех же рецепторов к мускулам рук и ног. Какие действия возникнут, если теперь предъявить ящик? Деятельность рук или же гортани? В этом пункте ясно сказывается влияние среды на формирование и рост речевых навыков. Случится, что ящик виден, по нельзя его достать. Деятельность руки встречает препятствия. Он говорит "ящик" и может упорно говорить это на весь дом. Няня, услышав слово "ящик", спешит вручить его ребенку. Вследствие того, что такое положение повторяется изо дня в день не только по отношению к этому предмету, но и к сотне других, ребенок усваивает, что произнесенное слово является достаточным стимулом для того, чтобы няня вручила ему тот предмет, который он называет, причем ему не надо производить по отношению к этому предмету телесных движений. Произошло замещение телесного навыка речевым навыком — теперь при помощи слова он может заставить взрослых двигаться: его ворчание, или стон, или детское слово являются законом. Тирания, которую младенец проявляет в своем новообретенном королевстве, такова, что подобную ей мы находим в истории лишь у немногих коронованных особ.

Здесь в грубых чертах намечено то, что мы могли бы назвать генезисом истинного речевого навыка. Изложение отнюдь не исчерпывающее, но нам приходится им удовольствоваться, пока



процесс не изучен более тщательно в лаборатории. Образование простых речевых навыков часто облачали во множество звонких, но изрядно бессмысленных фраз. Например, говорят, что речь — явление чисто социальное, и что слова возникают только вследствие того обстоятельства, что человек — существо социальное. Это в одном отношении совершенно справедливо, а именно в том, что если бы ребенка не окружали индивиды, пользующиеся условными словесными формами, то он никогда не получил бы тех слуховых и зрительных стимулов, которые привели бы к образованию таких навыков. С другой стороны, поскольку дело касается того способа, которым они приобретаются, они не более социальны, чем телесные навыки, описанные в предыдущей главе.

**Быстрота образования речевых навыков.** Рост запаса слов ребенка является, конечно, грубым мерилем для роста истинных речевых навыков. Ребенок употребляет много слов, относящихся скорее к такому уровню словесной деятельности, для которого характерны условные рефлекс, чем ко вполне завершеному ассоциированному уровню взрослого. Словарь ребенка пополняется с поразительной быстротой. Дривер (Drever) недавно произвел исследование троих детей — двух мальчиков и одной девочки. Тест ограничивался десятью днями. Наблюдатель имел при себе карандаш и бумагу и записывал каждое новое слово. У в возрасте 54 месяцев обладал словарем в 1712 слов (2000, если включить собственные имена); D, 43-х месяцев — 824 слова; H, 28 месяцев - 354 слова. Ввиду того, что многие слова не могли быть записаны, Дривер считает, что было бы правильным округлить эти цифры соответственно до 2000, 960 и 400 слов. Бэйтмен (Bateman), который работал с большим количеством детей, нашел, что 9 детей в возрасте одного года обладали, в среднем, словарем в 9 1/2 слов, в 23, 24 до 28 месяцев - 441 слово.

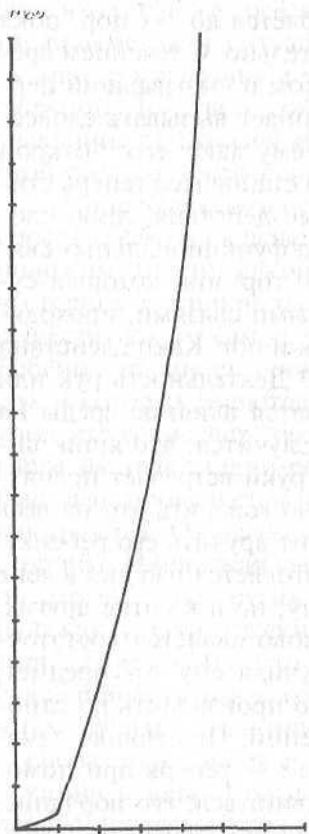


Рис. 63. Кривая, показывающая рост запаса слов ребенка. Вертикальная дает число слов, горизонтальная — возраст ребенка.

Рис. 63, на основании данных, приведенных в этом параграфе (недостаточных для настоящей кривой), дает грубое указание на скорость образования словесных навыков.

## В. СКРЫТЫЕ РЕЧЕВЫЕ НАВЫКИ

**Постепенный переход от видимой речи к скрытой.**<sup>37</sup> На какой точке организации своей речи совершают дети переход от открытой речи к шепоту и потом к скрытой речи — это исследовалось лишь случайно. Может быть с самого начала все три вида подвижутся совместно. Причиной, почему дети так разговорчивы, служит то, что в раннем возрасте их среда не требует быстрого превращения речи, проявляющейся во вне, в скрытую. Они, действительно, мыслят вслух. Сюда входит и большое количество так называемых психоаналитических факторов. Превращение неполно даже у взрослого. Это ясно из наблюдений над индивидами, когда они читают и мыслят. Многие лица никогда не достигают такого состояния, при котором они могли бы читать без достаточно заметного произнесения слов — двигаются губы, причем их движения совпадают с движением глаз (или, вернее, они отстают от глаз, также как голос при чтении вслух). Кто хорошо читает по губам, тот может, действительно, понять некоторые слова, когда читает такой индивид. При размышлении многие пользуются членораздельным говором или говорят губами, как только что описанные ттецы. Также некоторые люди, которые непрерывно разговаривают сами с собой, когда они наедине или в присутствии кого-либо много ниже стоящего, всю жизнь остаются в переходной стадии<sup>38</sup>. По нашему мнению, открытая речь развивается под влиянием общественного обучения. Она таким образом поглощается и становится частью каждого достижения индивида. Поэтому, когда последний производит приспособления при отсутствии других подобных существ, речь остается как часть процесса. Но когда он один, то не имеется стимула говорить вслух; действительно, если при таких условиях говорить вслух, то вводятся осложняющие стимулы, так как слуховые раздражители врываются в бесшумную до того комнату. Поэтому происходит беззвучный говор, который быстро упрочивается благодаря практике, так как он имеет место во все время бодрствования и, несомненно, во время многих моментов сна. Мы нашли экспериментальным путем, что при приобретении общетелесных навыков всякое возможное короткое замыкание, которое сократило бы действие и повысило бы скорость и степень умелости, усваивается, в конце концов, индивидом путем проб и ошибок. Иног-



да мы отмечаем такое улучшение и обрекаем его в слова; часто еще долго спустя после того, как оно выучено, мы не отмечаем его и не выражаем его словесно. То же самое происходит, несомненно, и при беззвучном говоре или мышлении. Даже если бы мы могли развернуть все скрытые процессы и записать их на чувствительной пластинке или на цилиндре фонографа, все же в них имелось бы так много сокращений, коротких замыканий и экономии, что они были неузнаваемы, если только не проследить их образования от переходной точки, где они совершенны и социальны по характеру, до их конечной стадии, где они будут служить для индивидуальных, но не для социальных приспособлений.

**Неречевые виды мысли.** С нашей точки зрения нет необходимости предполагать, что всякая мысль есть процесс в гортани, даже если в понятие "гортань" включить все механизмы. Мы научились писать слова, изречения и статьи, рисовать предметы и следить за ними глазами, кистями рук и пальцами. Мы так часто это проделывали, что процесс стал систематизированным и способны к замещениям. Другими словами, такие действия могут служить стимулами, замещениями. Другими словами, зарисованные, написанные или осязавшиеся. Эти скрытые процессы могут вызвать беззвучное слово (мысленное слово), произнесенное слово (название предмета и ассоциированное слово) или же соответствующее телесное действие. Этот род скрытой деятельности всего нагляднее наблюдается у неговорящих индивидов, таких, как глухонемые или слепые глухонемые. Автор имел некоторую переписку с постоянными спутниками таких индивидов. Эти наблюдатели, которым постоянно приходится обращаться с такими дефективными, утверждают, что если пристально наблюдать за немыми, то часто можно подметить речь при помощи знаков, соответствующую деятельности губ при чтении нормального человека. Но, конечно, даже в таких случаях, когда происходит быстрое превращение открытой речи знаками в скрытую, необходимы инструменты для того, чтобы сделать процесс доступным для наблюдения.

Теперь будет ясно, что мы не выделяем речи открытой или скрытой или других скрытых мыслительных процессов из общей установки их в объединенном теле как целом. То обстоятельство, что мы особо выделяли речевую деятельность в некоторых местах нашего изложения, привело, может быть, к такому мнению. Основанием для такого выделения послужило то, что психологи обычно не связывали мысль с остальным процессом объединения. Они выделяли ее и делали чем-то *toto coelo* отличным от

организующих процессов, так хорошо нам теперь знакомых. Некоторые авторы создают из нее какое-то таинство; что-то такое, о чем можно говорить и рассуждать; что-то, проявление чего мы можем наблюдать, но сущность чего мы никогда не сумеем вскрыть. Другие рассматривали мыслительные процессы как корреляты деятельности мозговой коры (обычное допущение). Они предполагают, что имеется нечто такое, чего толком никто не знает, и что может происходить как будто при полном отсутствии мускульной деятельности. Если наш взгляд правилен, то это — составная часть каждого приспособительного процесса. Оно, по существу, ничем не отличается от игры в теннис, плавания или любой другой открытой деятельности за исключением того, что оно скрыто от обыкновенного наблюдения и более сложно и в то же время более сокращено, поскольку это касается его частей; более сокращенно, чем это самому храброму из нас могло бы присниться.

**Более детальный анализ мышления.** Понятие "мышление" должно быть расширено включением в него всех видов скрытой речевой деятельности, а также и других заменяющих ее действий. (Следует допустить, далее, что при соответственной стимуляции (обычно достаточно попросить) субъект может начать мыслить вслух). В этом случае мышление охватывало бы беззвучное -пользование языком или любым другим родственным материалом, как, например, скрытое повторение стихов, мечтания, перефразирование словесных процессов в логические понятия, словесное перебирание событий дня, также как и скрытое построение планов на следующий день и словесную разработку трудных жизненных положений. Понятие "словесный" в данном случае должно быть сделано достаточно широким, чтобы охватить процессы, заменяющие словесную деятельность, как, например, те, которые применяются нами при беззвучном повторении детских стихов, повторении стансов и т. д., далее — те, которые в особой степени зависят от эмоциональных стимулов, как, например, мечтания и такие словесные процессы, не носящие вполне характер навыков, как подготовка к лекции, планирование книги; наконец, такие, в которые вносятся новые результаты. Ясно, что если в интересах систематической психологии нам необходимо подразделить весь процесс мышления, то можно наметить три главных отдела.

I. Простое развертывание речевых навыков, в которых порядок слов не меняется: стихи, цитаты; многие ответы в математике, как, например,  $2 \times 2 = 4$ , корень квадратный из  $9 = 3$  и т. п. Здесь дело идет не о новой работе: здесь нет пробных движений,

какие мы наблюдаем во внешней ручной деятельности при первых столкновениях с новой разрешимой задачей. Такое мышление соответствует крайне простому стимулу и простому характеру реакции. Подобным же образом сюда же относятся и мечтания. Мы допускаем, что мечтания появляются в ответ на стимуляцию отсутствием раздражителя того или иного рода, как, например, в отсутствии половой активности, пищи и воды, в отсутствии подходящей среды или общества, в отсутствии наркотиков, а иногда даже и под влиянием последних.

2. Разрешение проблем, отнюдь не новых, но встречающихся столь редко, что они требуют пробуемого словесного поведения. Примером могут служить усилия вспомнить полузабытые стансы, попытки приложить математические формулы одну за другой к данной проблеме. Сюда относятся все частичные процессы, с которыми индивидуум ранее сталкивался, и с которыми он не может пользоваться чисто механически.

3. Наконец, следуют новые задачи, которые ставят организм в тяжелое положение. Допустим, например, что субъект неожиданно теряет службу и достояние и должен быть готов к тому, чтобы через несколько асов решительно взяться за новое дело. Допустим, что стоящая перед ним задача носит такой характер, что она требует словесного решения до того, как будет предпринято какое-нибудь открыто выраженное действие. Таких примеров можно было бы привести очень большое число. Сюда относятся большинство общественных и моральных проблем, с которыми мы сталкиваемся в жизни.

Указанные подразделения носят, однако, гадательный характер. Настоящая научная классификация пока еще невозможна. Далее, следует помнить, что мышление ни в одной из вышеуказанных форм не носит характер изолированного процесса. Человеческое существо тесно связано с историей своей жизни, и различнейшие органические и эмоциональные состояния, в которых находится организм, должны оказывать огромное влияние на весь ход его мысли. Таким образом, мы еще раз подчеркиваем тот факт, что мышление, независимо от своего характера, есть сложный телесный процесс.

Вероятно, очень немногие согласятся включить 1-й и 2-й отделы в понятие "мышления". Мышление обычно отождествляют с 3-м отделом, хотя на самом деле для этого вовсе нет веских оснований. Мы пользуемся понятием ручной деятельности применительно к случаю, когда индивидуум пытается зашнуровать башмак; в том же смысле мы прилагаем это понятие и к тому случаю, когда субъект обучается обращению (впервые) с очень

сложным механизмом ружья. По нашему мнению, отдел 3-й представляет собой лишь небольшую часть поведения человеческого существа, которое, будучи освобождено от несущественных входящих моментов, тождественно с поведением крысы, впервые помещенной в лабиринт. Как только она находит пищу, побуждения к поискам угасают, и она засыпает. Как только прекращаются такие стимулы, как отсутствие пищи или привычной среды и т. д., наступает полное приспособление.

Несомненно, нечто аналогичное имеет место и у человека. Человек есть животное речевого поведения. Если поставить человека в аналогичное положение — например, если работодатель говорит ему: "Что бы вы сделали в данном случае?", описывая при этом целый ряд условий, — то индивид прибегает к методу проб и ошибок, если ситуация, действительно, является совсем новой. Попросите его мыслить вслух. Заметьте, как слова его беспорядочно перебегают от одного к другому. "Нет, не следует делать этого из-за  $x$ ,  $y$  и  $z$ ". Ранее установленные речевые связи беспрестанно гонят его и направляют в разные стороны совсем так, как тупик управляет крысой в лабиринте. Как только мыслительные процессы достигают такого пункта, когда прекращается действие импульсов, побуждающих к дальнейшим поискам, приспособление можно считать законченным. Оно может принять форму открытых действий, в которых участвуют руки, кисти, ноги и туловище; оно может быть выражено беззвучно или вслух при помощи речи в форме "суждения". Оно может быть правильным или неправильным (логическим, этическим и пр.). Крыса, которой удастся открыть ящик, может поедать неперевариваемую или отравленную пищу или пищу с недостаточным содержанием витаминов, — но, тем не менее, она разрешила задачу, ибо голодные стимулы со стороны желудка прекратились. Также обстоит дело и со словесными заключениями и суждениями человека. Приспособление можно считать законченным — задачу разрешенной — как только появляется словесная (или другая) реакция, которая вызывает угасание внутренних органических стимулов, побуждающих индивида к дальнейшей деятельности.

**Примеры мышления ставшего явным (overt).** Весьма интересный материал, касающийся мыслительного поведения индивида, можно получить, если заставить его мыслить вслух. Представитель науки обычно весьма охотно соглашается на подобных экспериментах. Если попросить испытуемого мыслить вслух (см. выше п. 1), то он отвечает открыто при помощи своих мечтаний или математических выкладок. Подобным же образом, если попросить его мыслить вслух согласно п. 2, то замечаются некоторые

колебания, направленные отклонения и случайные возвращения к исходному пункту, но в общем получается довольно законченный ответ с относительно небольшим числом ошибок. И только, если попросить испытуемого мыслить вслух по п. 3, мы замечаем, как относительно груб процесс нашего мышления. Здесь мы сталкиваемся со всеми теми ошибками, которые допускает крыса в лабиринте: испытуемый делает целый ряд неудачных попыток; проявляются эмоциональные факторы, например, испытуемый опускает голову, а иногда даже краснеет, когда попадает на ложный путь. Испытуемый все снова и снова возвращается к исходному пункту, что выражается в его вопросах: "Так вы говорите, что данные факты такие-то и такие-то?" Экспериментатор отвечает: "Да", и испытуемый снова пускается в рассуждения. В такого рода экспериментах необходимо следить за тем, чтобы предлагаемые испытуемому задачи были возможно менее связаны с подавленными эмоциональными факторами. Однако этого никогда не удастся осуществить полностью. Следующие примеры иллюстрируют некоторые положения, возникающие при открытом мышлении.

У меня гостил один из моих коллег. В проходе, ведущем к ванной комнате, стоял замечательный аппарат. Отличительную черту этого аппарата составлял плоский кривой таз, сделанный из никеля, шириной, приблизительно, в 30 см и длиной в 50 см; у одного конца таз был изогнут полукругом, тогда как с другой стороны боковые придатки его не доходили до конца. Таз мог быть установлен на подставке на различной высоте. Далее, сам таз соединялся с подставкой при помощи шарниров. Мой приятель никогда в жизни не видал подобных вещей и спросил меня: "Что это такое". Я объяснил ему, что пишу статью о мышлении, и попросил его решить эту задачу вслух. Он принялся за дело очень охотно. Я не стану перечислять здесь всех его ложных шагов и повторений, но вкратце очерчу некоторые из них. "Вещь выглядит похожей на столик для больного, но она легка, таз кривой, к нему приделаны ручки, и он закреплен при помощи шарниров. Он никогда бы не смог вместишь поднос, наполненный посудой (тупик). Вещь (возврат к исходному пункту) выглядит похожей на неудачное изобретение. Не думаю, чтобы хозяин дома был изобретателем. Нет, нет, вы как-то говорили, что он служит швейцаром в одном из больших банков. Это — человек величиной с дом и больше похож на премированного боксера, чем на механика; он никогда бы не сумел исполнять своими лапами тонкую работу" (снова тупик). На этом мы и покончили в первый день опыта. На следующее утро мы ни на шаг не продвинулись

вперед на пути к разрешению проблемы. Вечером того же дня мы толковали о том, как живут швейцар и его жена, и приятель мой удивлялся тому, что человек, доходы которого не превышают 150 долларов в месяц, в состоянии жить так широко. Я объяснил ему, что жена хозяина дома — парикмахер и зарабатывает до 8 долларов в день. После этого я спросил его, не заметил ли он вывески "Парикмахер" на входной двери. На следующее утро, выходя из ванной комнаты, он заявил: "Я снова видел эту чертовщину" (исходный пункт). "Эта вещь служит, вероятно, для того, чтобы мыть или взвешивать ребенка — но они ведь бездетны (тупик). Один конец этого сосуда изогнут так, что он точно подходит к шее. Вы говорите — эта женщина — парикмахер. Так вот — таз приходится к шее клиенток, а вокруг него расстилаются волосы". Это было верное заключение. За ним последовала улыбка, вздох, после чего субъект немедленно же перешел к другой теме (эквивалент получения пищи после поисков).

**Основания, которые дают право стороннику психологии поведения предполагать существование скрытого процесса мышления.** Несмотря на то, что мы в состоянии заставить нашего испытуемого мыслить вслух и таким путем наблюдать значительную часть процесса мышления, Тичинер (Titchener) несколько лет тому назад выставил следующее возражение: "Может ли сторонник психологии поведения допускать наличие процесса мышления, если он не в состоянии наблюдать его непосредственно?"

Тичинер держался того взгляда, что психологу поведения — именно в качестве психолога поведения — ничего будто бы не известно насчет существования таких процессов, как мышление. Интроспекционисты, в свою очередь, утверждают, что психолог поведения, раньше всего прибегает к методу интроспекции для того, чтобы открыть мышление. Интроспекционисты, в свою очередь, утверждают, что психолог поведения, раньше всего прибегает к методу интроспекции для того, чтобы открыть мышление, а потом уже, игнорируя этот первоначальный метод, проецирует процесс вовне и старается переложить его на доступный научный язык. Другими словами, он описывал мышление как простую сумму речевых или других моторных процессов.

На это психолог поведения отвечает, что в настоящее время он приходит к такому заключению, пользуясь единственно логикой. В тех случаях, когда ответ на стимул запаздывает, но появляется, в конце концов, в форме речевого или иного поведения, можно с уверенностью заключить, что ему предшествует некий процесс, который, по существу, ничем не отличается от процесса, сопровождающего видимую реакцию субъекта. Приведем при-

мер. Я вручаю приятелю золотой портсигар, который открывается посредством скрытого механизма. При этом я добавляю, что дарю ему портсигар, если он откроет его, не прибегнув к силе. Я наблюдаю за ним в течение двух минут, следя за тщетными движениями его рук. После того, как он потерпел неудачу, я оставляю его в комнате одного с тем, чтобы он явился ко мне, когда откроет портсигар. Через полчаса он появляется и, улыбаясь, показывает мне открытый портсигар. Так как на портсигаре не заметно никаких следов насилия, то психолог поведения вправе логически заключить, что субъект, оставшись один в комнате, продолжал решать задачу, пользуясь для этого своим опытом, и что поведение его в изолированной комнате ничем, по существу, не отличалось от того, которое наблюдал исследователь. На основании того, что поведение его в изолированной комнате было недоступно наблюдению, нельзя еще заключить, что при этом имел место какой-нибудь необычный процесс. Можно, не колеблясь, назвать такое поведение нашего субъекта ручным мышлением или неречевым мышлением. Однако мы не видим в этом особой надобности, так как указанные понятия вполне заменимы существующими уже категориями обучения по методу проб и ошибок, навыка и пр. Мы упомянули здесь ручное мышление только для того, чтобы подчеркнуть его полную аналогию с тем нижеописанным видом поведения, который называется чаще мышлением.

Предположим, что вместо того, чтобы предложить испытуемому задачу, доступную разрешению при помощи манипуляции по методу проб и ошибок, я заявляю: "Что стало бы с вашей общественной и деловой жизнью, если бы вы внезапно потеряли обе руки?". Допуская, что с подобной проблемой испытуемый сталкивается впервые, можно ожидать, как это обычно и наблюдается, что он не сумеет дать определенный ответ. Допустим далее, что мы настойчиво требуем ясной формулировки. По истечении часа испытуемый, вероятно, будет в состоянии дать более или менее ясный ответ. Естественно, психолог поведения в праве допустить, что в течение этого часа происходила скрытая речевая деятельность, чувственно-двигательная по своему характеру — в такой же мере, как мы предположили бы видимые движения тела испытуемого, если бы мы, заперев его в комнате, не имеющей выхода, закричали снаружи: "Пожар!". Можно считать, что у испытуемого с самого детства развивалась речевая деятельность, вполне приспособленная к такого рода ситуациям, а отсюда следует, что в то время, как испытуемый, видимо, оставался неподвижным, в нем происходили скрытые речевые процессы. Подоб-

ные процессы представляют собой единственно пригодный тип организации, который мы в праве, оставаясь на объективной точке зрения, предполагать при подобного рода ситуации \*).

Некоторые результаты неопубликованных еще экспериментов д-ра Лэшли обещают представить научное доказательство того, что при скрытом мышлении имеют место, по существу, те же типы реакций, какие наблюдаются и при более явных словесных реакциях. При помощи очень чувствительного аппарата, записывающего движение языка в двух направлениях, ему удалось показать, что повторение фраз шепотом оставляло на закопченном барабане след во всем, кроме амплитуды, подобный тому, который получался в тех случаях, когда он испытуемому предписывал думать о том же, не производя при этом, однако, никаких явных движений. Ему неоднократно удавалось проверить это. С другой стороны, если, получив стандартную кривую на какую-нибудь фразу, произнесенную шепотом, он поручал испытуемому другую работу и спустя некоторое время просил его вновь подумать о прежней фразе, то некоторое время просил его вновь подумать о прежней фразе, то между обеими кривыми не наблюдалось никакого соответствия (первоначальный двигательный ряд изменился). Однако это не может служить аргументом против за-

---

\*) Другими словами, так как принятое нами допущение весьма просто и дает непосредственное и адекватное объяснение всем наблюдаемым фактам, а также согласуется со всем тем, что замечается в другого рода деятельности, то мы вправе требовать от сторонников "образного" и "необразного" мышления доказательств в пользу необходимости допущения подобных "процессов", а также объективных доказательств их существования. В пользу психолога поведения говорит тот факт, что слова и даже предметы, обычно не вызывающие зрительных реакций, могут иногда, путем условного рефлекса, вызвать движение век, мышц глаза, сокращение или расширение зрачка и даже реакции в самой сетчатке. По-видимому, как мы уже указывали в другом месте, сетчатка иннервируется центробежными волокнами. Подобное допущение носит, правда, спекулятивный характер, но оно дает нам возможность (по крайней мере, теоретическую) объяснить появление зрительной реакции в отсутствии света. Может быть, этот вызванный изнутри зрительный компонент представляет собою гораздо более важный элемент раздражения, чем это обычно допускалось некоторое подтверждение такому взгляду. Замедленное появление последовательных образов, твердо установленное теперь благодаря работам Суинделя (Swindel), а также явления, наблюдаемые в обыкновенных последовательных образах, фосфены, электрическое раздражение глаза, галлюцинации, сны и т. д. дают дальнейшее подкрепление изложенной точке зрения.

В случае слуха допущение подобных условий приходится считать более сомнительным. Поскольку это мне известно, наличие центробежных нервных элементов, вступающих в сетевидную (*membrana reticularis*) и основную перепонки внутреннего уха, до сих пор не было установлено.

Теоретически различие между "зрительной реакцией" и "зрительным образом" весьма важно. В нем таится различие между последовательным монизмом и последовательным дуализмом.

щищаемой нами точки зрения, если вспомнить, как разнообразна мускулатура гортани и горла. Одно и то же слово мы можем написать двенадцать раз и при этом каждый раз держать перо другим образом. Мы в состоянии произносить слово или думать о нем, применяя различнейшие комбинации мышц.

Психологу поведения нечего опасаться, что испытуемый во время периода кажущейся неподвижности заметит, что он применяет слова и целые предложения (и что в течение некоторого времени он не знал об этом!); подобного допущения можно опасаться не в большей мере, чем того, что испытуемый сумеет заметить, как он сам кладет кирпичи или играет на рояли. В другом месте мы говорили уже о допустимости метода словесного отчета, однако в то же самое время мы подчеркивали его ненадежность для научных целей. Для того чтобы узнать что-нибудь более или менее ценное для науки касательно кладки кирпичей, производимой мною, необходимо обратиться к Джилбрету или к какому-нибудь другому наблюдателю с просьбой произвести кинематографическую съемку всех движений, совершаемых мною во время кладки кирпичей. Другими словами научные выводы требуют приборов. Я могу, в грубых чертах, заметить, что в течение рабочего дня я построил стену высотой в 40 см, однако я не в состоянии определить, сколько миллионов бесполезных движений я при этом сделал или какие изменения в метод работы необходимо внести, чтобы избавиться от этих ненужных движений. По-видимому, то же самое применимо и к мышлению. Субъект не в состоянии сам определить, сколько он истратил словесного материала или в какой степени на его окончательное суждение повлияли скрытые факторы, которые не были переложены им на слова и которые остались недоступны его наблюдению.

Мы хотели бы здесь подчеркнуть, что если нам когда-нибудь удастся научно изучить интимную природу мысли (а не конечные ее результаты, доступные наблюдению в виде явного речевого поведения или движений тела), то этим мы в значительной мере будем обязаны научным приборам. Конечно, время разрешения этой проблемы еще не близко. Однако в ожидании его психолог поведения может найти вокруг себя достаточно материала. В конце концов, он находится не в таком уж плачевном положении. Физиологам во многих случаях приходится довольствоваться наблюдением конечных результатов. Нам известно много факторов, нарушающих деятельность околоушной железы. Мы подсчитываем капельки слюны, выделяемой ею при различнейших условиях раздражения. Мы определяем, далее, химические

изменения, наступающие в железе и т. д. Однако мы не знаем, что именно происходит в железе. И все же никто не осмелился бы утверждать, что нам неизвестна физиология этой железы. Мы можем вдаваться в спекуляции насчет того, что происходит внутри железы, или насчет истинной роли поперечно-полосатой мускулатуры, можем высказывать предположения касательно причин, обуславливающих изменения в консистенции слюны, можем, далее, высказывать догадки насчет того, будет ли функционировать слюна при тех или иных условиях. Однако все эти спекуляции не должны приводить нас к метафизическим построениям, но должны давать толчок к экспериментальному исследованию. В противном случае ни один физиолог не обратит на них внимания. Сторонник психологии поведения чувствует, что в отношении мышления он должен держаться совершенно такой же позиции.

**"ЗНАЧЕНИЕ" — экспериментальная проблема, а не проблема философии или спекулятивной психологии.** Одно из главных возражений, направленных против вышеизложенного понятия мышления, сводится к тому, что последнее "не объясняет значения" (meaning). Этот аргумент почему-то считается весьма веским несмотря на то, что современная интроспективная психология не в состоянии сама дать сколько-нибудь ясное объяснение. Структурная психология применяет несметное количество слов, пытаясь изобразить один "образ" как значение другого "образа".

С точки зрения психолога поведения, эта проблема "значения" (смысла) представляет собою чистейшую абстракцию. В своих исследованиях психолог поведения с нею никогда не сталкивается. Мы наблюдаем действия, совершаемые животным или человеческим индивидом. Последний "имеет в виду" то, что делает. Мы не видим никакой теоретической или практической надобности в том, чтобы прервать его действия и спросить, что он имеет в виду во время действия.

О последнем можно заключить из самого характера его деятельности. А потому, если исчерпывающе исследовать действия индивидуума, т. е. экспериментально определить все те организованные ответы, которые могут быть вызваны у данного субъекта данным объектом, мы, тем самым, определим и все те возможные "значения", которые данный объект имеет для индивида. Для того чтобы ответить, какое значение имеет церковь для человечества, необходимо принять церковь как стимул и затем установить, какого рода реакции вызывает церковь у данной группы или отдельного индивида. Параллельно с этим мы можем заняться и другого рода исследованием, а именно — выяснить, почему церковь вызывает те или иные реакции. Это может привести нас

к изучению фольклора, к изучению того влияния, которое оказывают на него отец и мать, становящиеся для него чем-то божественным; наконец, нам придется столкнуться с явлениями кровосмешения, гомосексуализма и т. д. Другими словами, эта проблема, как и все прочие проблемы психологии, требуют систематического наблюдения и экспериментов. Мы коснулись здесь проблемы "значения" только потому, что часто раздаются голоса в пользу того взгляда, что мышление есть своеобразное выражение значения. Если же рассматривать мышление как один из видов деятельности, аналогичной, по существу, ручной деятельности, то подобные спекуляции неизбежно теряют свою загадочность, а вместе с тем и привлекательность.

**Сводка.** Мышление, вообще говоря, есть речевой процесс; иногда в него входят явно выраженные движения, заменяющие слова (жесты, поза), как часть общей системы скрытой деятельности<sup>39</sup>. Мышление в узком значении этого слова, если включить в него обучение, есть процесс, протекающий по методу проб и ошибок, — вполне аналогично ручной деятельности. Словесная деятельность тормозится и останавливается в одном каком-нибудь направлении, одновременно с чаем начинается процесс в другом направлении; такой переход совершается по тем же точно причинам, что и в случае процессов, имеющих место при обучении рук. Приспособление, в случае мышления, наступает тогда, когда конечная группировка слов (фраза или суждение) или открытая телесная реакция, наступающая к концу процесса мышления, лишает первоначальный стимул, побуждающий к мышлению, его эффективности; иначе говоря, конечная реакция, словесная или другая какая-нибудь, изменяет общее состояние организма как целого таким образом, что первоначально стимулирующий фактор теряет свою силу. Весьма грубое сравнение, применимое и для мышления, можно найти в погоне голодного охотника за добычей. Он настигает ее, ловит, готовит из нее пищу и съедает, затем закуривает трубку и укладывается на отдых. Зайцы и перепела могут выглядывать из-под каждого куста, однако стимулирующее действие их на время исчезло.

### С. ПРИОБРЕТЕНИЕ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

**Типы исследований речевой функции.** Речевые приобретения, как видимые, так и скрытые, изучались в лабораториях лишь случайно и обычно только в их наиболее высоко организованных и совершенных формах — таких, как решение арифметических задач, заучивание наизусть стихов или прозы с последующим

повторным испытанием таких деятельности, чтобы получить серию для фактора неупражнения. Некоторые исследования имеют дело непосредственно с изучением иностранного языка. Наш ближайший интерес относится к изучению словесной организации. Несколько исследований было произведено над взрослыми. Наиболее известное принадлежит Эббингаузу (Ebbinghaus). В 1885 году он проделал весьма тщательное исследование над заучиванием бессмысленных слогов. Бессмысленные слова или слоги получаются путем отделения двух согласных и одной гласной, вроде: вер, гак и мок. Если такая комбинация дает осмысленное слово, то она отбрасывается. В английском языке можно составить около двух тысяч трехсот бессмысленных слогов. Таким образом делается попытка получить материал однородный и без широких ассоциативных связей. Организм, изучая его, должен функционировать в плоскости, близкой к инфантильной. Составляются короткие или длинные списки таких бессмысленных слогов и затем испытуемым предлагается прочитать их или же прослушать. Это проделывается несколько раз, пока навык не достигнет некоторой нормальной степени совершенства. Обычно, поскольку не изучается действие перетренировки, нормальной считается способность повторить всю серию в надлежащем порядке один раз без ошибки (Эббингауз). Некоторые из позднейших исследователей требовали способности повторить всю серию дважды. Относительно таких приобретений мы можем дать следующую сводку результатов<sup>40</sup>:

**1. ДЛИНА СЕРИИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗАУЧИВАНИЯ.** Один из первых выводов, к которому пришел Эббингауз, это тот, что требуется несоразмерный промежуток времени для того, чтобы заучить длинную серию, по сравнению с короткой серией; например, он нашел, что после одного прочтения могла быть заучена серия в 7 или 8 слогов. Нижепомещенная таблица показывает относительно большое количество труда, требуемого в связи с возрастанием числа слогов в серии.

Число слогов в серии	Число повторений, необходимых для первого безошибочного воспроизведения
7	1
12	16,6
16	30,0
24	44,0
36	55,0

Все позднейшие работы не подтвердили необходимости такого несоразмерно большого периода заучивания длинных серий, какой получается на основании опытов Эббингауза.

**2. УСВОЕНИЕ ОСМЫСЛЕННОГО МАТЕРИАЛА.** Тот же автор заставлял заучивать стихи из "Дон Жуана" Байрона. Каждый отрывок требовал не более 8 повторений для того, чтобы дать возможность заучивающему правильно его воспроизвести. Каждый отрывок содержал 80 слогов. Каждый слог состоял, однако, в среднем меньше, чем из трех букв. Если мы сопоставим число повторений, потребных для того, чтобы заучить 80 слогов, сгруппированных в обыкновенные слова, с числом повторений, необходимых для заучивания 80 бессмысленных слогов, мы найдем, что осмысленный материал требует сравнительно небольшого числа. Эббингауз считал, что если серия в 36 бессмысленных слогов требует для заучивания 55 повторений, то 80 бессмысленных слогов потребовали бы, по меньшей мере, 80 повторений, то отсюда следует, что заучивание осмысленного материала требует около 1/10 части той практики, которая нужна для бессмысленного.

### 3. ЭФФЕКТ ПЕРЕСТАНОВКИ СЛОГОВ БЕССМЫСЛЕННОЙ

**СЕРИИ.** Бессмысленный материал дает нам интересную возможность проверить некоторые из основных фактов обучения человека. Если любое чередование событий или предметов предлагается серией, то части заучиваются в данном порядке. Мы отчасти уже обсуждали этот вопрос в параграфе о факторах, определяющих поступки, и нашли, что частота повторения являлась наиболее важным фактором, определяющим характер действия, какое будет затем произведено. Другими словами, если действия заучены в порядке А, В, С, D, E, F, и индивид выполняет сейчас действие E при равных других обстоятельствах, то можно спокойно предсказать, что последует действие F, потому что оно наиболее часто следовало за E. Вопрос в том, является ли E единственным фактором, определяющим собою F. Ответом служит заключение, выведенное из заучивания бессмысленного материала. Не только E определяет собою F, но также в различной степени и D, C, B, A. Для выяснения этого Эббингауз заставлял заучивать в какой-нибудь данный день несколько серий бессмысленных слогов, а затем составлял из такого однажды заученного материала несколько новых серий. Одна из новых серий составлялась таким образом, что один из слогов перескакивал; с другой серии перескакивали два слога и т. д. до шести перескочивших слогов. Это можно выяснить на следующей схеме. Пусть различные однажды выученные серии изображаются римскими цифра-

ми, а положение различных членов этих серий — арабскими циф-

---

I (1) I(2) I (3) ..... I (15) I (16)  
 II (1) II (2) II (3) .. II (15) II (16)  
 VI (1) VI (2) VI (3) VI (15) VI (16)

Серия "с одним перескакиванием" составила бы тогда так:

I (1) K3) I (5) ..... I (15) I (2) I (4) I (6) .... I (16)

рами:

Другие серии можно, конечно, составлять таким же способом и перескакиванием двух слогов, трех и т. д. Если слоги заучиваются только в том порядке, как они предъясняются, и фактором, определяющим каждое последующее действие, является исключительно только действие, непосредственно предшествовавшее, то серии, составленные из перескакивающих слогов, должны бы заучиваться с таким же трудом, как и первоначальные. Дело обстоит отнюдь не так. Все "перескакивающие" серии заучиваются быстрее, чем средняя из шести первоначальных, из которых они были составлены. Следующая таблица показывает результаты:

Повторное заучивание в первоначальном порядке			
спустя 24 часа		33,3	% экономии
Повторное заучивание с перескакиванием	1 ....	10,8	»
»	»	7,0	»
»	»	5,8	»
»	»	3,3	»

Если подсчитывать среднее число секунд, потребных для заучивания шести первоначальных серий и затем для повторного заучивания каждой из различных производных серий, то окажется следующая экономия: среднее для первоначального заучивания (6 серий) было 1266 сек; три перескакивания — 64 сек; 6 перескакиваний — 40 сек. Когда серии перемешаны между собой (перестановки), то нет экономии времени при повторном заучивании. Мы видим таким образом, что при заучивании серий бессмысленных слогов каждый слог связан в поступательном направлении с каждым последующим. Подобным же образом было доказано, что они в такой же степени связаны и в обратном направлении.

**Усвоение более сложного материала.** Несколько работ было произведено над материалом, создающим организацию или реорганизацию скрытых процессов, таким, как обучение новому языку или телеграфии. Экспериментальных исследований по обучению музыкальной композиции никогда не производилось. Обучавшийся экспериментальным путем русскому языку (Свифт) предвзвременно не упражнялся в этом языке. Изучение началось

30 марта 1905 г. и окончилось 14 июня того же года. Оно состояло в 30-минутном уроке, за которым немедленно следовал 15-минутный тест способности читать. Ежедневный урок в 30 минут производился обыкновенным способом, т. е. время распределялось между словарем, спряжениями и склонениями. Не старались работать с сильным напряжением. Подсчет производился на основе числа слов, прочитанных во время ежедневного 15-минутного теста. Кривая заучивания (не показана) обнаруживает действие тех же факторов, что и при усвоении умелости в ручной работе — сначала быстрое повышение, резкое понижение, затем второе быстрое повышение, новое рывковое понижение, затем более медленное постепенное повышение с заметными колебаниями. Успех возрастал значительно медленнее, чем при обучении письму на машине. Кривая в целом обнаруживает поразительное количество "плато", которых имеется, по крайней мере, 4 хорошо выраженных; но недостаток материала в ежедневном уроке и неудовлетворительный способ, которым могут быть получены такие подсчеты, вероятно препятствуют тому, чтобы кривая точно отображала подобное усвоение. Средний подсчет за первые два дня дал около 20 прочитанных слов за 15 минут; средний подсчет на 65-ый день был около 65. Брайан (Bryan) и Гартер (Harter) дали несколько лучше проверенную работу над обучением приему телеграфных депеш. Кривая приемки повышается очень медленно, гораздо медленнее и неправильнее, чем кривая отправления депеш, так как отправление требует образования гораздо менее сложных навыков. Далее, на кривой отмечается несколько плато, после каждого из коих замечается более или менее ясно выраженное улучшение.

**Успехи в немой арифметике.** Несомненно, очень трудно найти в экспериментальной литературе примеры усвоения или усовершенствования чистого типа скрытой работы гортани. Наилучшие, быть может, примеры такой работы и встречающихся типов усовершенствования мы находим в решении арифметических задач без пользования внешними средствами. Старч работал с 8-ми испытуемыми и заставлял их умножать трехзначное число на однозначное — 50 примеров в день в течение 14 дней. Вот таблица (цитирована по Торндайку):

Как видим, улучшение здесь ясно выражено: небольшое количество упражнений, сделанных за каждый день в течение 14 дней, привело к тому, что испытуемые стали решать, в среднем, почти вдвое больше примеров, чем они могли сделать вначале. Этот пример следует, конечно, рассматривать как усовершенствование данной функции, а не как усвоение совершенно нового

Индивид	Число примеров, решенных в 10 минут на первый день	Число примеров, решенных в 10 минут на 14-й день	Успех	Процент успеха
<i>S.</i>	25	62.5	37.5	150
<i>D.S.</i>	37.7	81	43.3	115
<i>F.</i>	23.8	45.4	21.6	91
<i>K.</i>	41.7	71.4	29.7	71
<i>W.</i>	14.7	29	14.3	97
<i>H.</i>	37	100	63	170
<i>Sr.</i>	25	29.8	4.8	19
<i>B.</i>	23.4	65	42.6	182

навыка. Испытуемые были взрослыми и, следовательно, обладали уже в большой степени способностью к этой функции. Несколько других индивидов изучали успехи в немой функции. Результаты, в общем, схожи с теми, которые получил Старч.

Было бы чрезвычайно поучительно собрать данные относительно усвоения и усовершенствования гортанных навыков других видов. Например, мы не знаем никакого статистического материала, относящегося к усовершенствованию гортанных навыков других видов, к чтению про себя или к таким видам деятельности, как составление письма, разработка книги или плана изобретения.

**"Перенос" практики одной речевой функции на другую.** Мы привели некоторые выводы относительно "переноса" упражнения как в области ручной деятельности, так и речевой. Следует здесь, по-видимому, еще раз отметить, что в большинстве случаев наблюдается небольшой перенос, но это, вообще говоря, можно отнести на счет идентичных элементов или идентичных частичных процессов, включенных в обе наблюдаемые деятельности.

**Сводка экспериментальных исследований по обучению действиям, основанным на работе гортани.** Образование навыков, связанных с работой гортани, это предмет, который весьма неполно изучался в психологии, главным образом, вследствие затруднений, связанных с получением какого-нибудь мерил для усовершенствования и с проверкой результатов вообще. Очень много



функций, сочетающих деятельность гортани с ручной, весьма тщательно изучалось в лаборатории; брались такие, как усовершенствование в отметке данных букв на странице обыкновенной печати, вписывание английской прозы в немецкую рукопись, запись прозы условными знаками и т. п. Мы уже рассматривали некоторые из этих навыков, например, писание на пишущей машинке.

В общем можно сказать, что усвоение навыков, относящихся к работе гортани, в очень многих отношениях схоже с обучением ручным действиям. Деятельность гортани пока еще не изучена с достаточной глубиной, чтобы мы могли дать здесь подробный ее обзор.

#### D. СОХРАНЕНИЕ ИЛИ ЗАПОМИНАНИЕ ГОРТАННЫХ НАВЫКОВ

**Эффект неупражнения гортанных навыков.** Эббингауз и другие изучали в широком размере влияние неупражнения (забывание) бессмысленных слогов. Один из фактов, обнаружившихся ранее всего, был тот, что после того, как серия бессмысленных слогов была заучена до степени безошибочного воспроизведения ее и затем отложена, она не могла быть повторена спустя двадцать минут. Самым интересным обстоятельством было то, что любая из таких отложенных серий могла вновь заучиваться гораздо быстрее, чем заучивалась первоначально. Поэтому оказалось возможным воспользоваться следующим методом: выучить большое число бессмысленных слогов, скажем 8 серий по 13 слогов в каждой, и затем заучивать их повторно одну через 20 минут, другую через час, третью через день и т. д. Численный коэффициент экономии может быть получен путем вычитания числа повторений, потребных для вторичного обучения, из числа повторений, потребных при первоначальном обучении. Следующая таблица Эббингауза дает в процентах количество сбереженного времени при повторном заучивании бессмысленных слогов после различных промежутков:

Продолжительность периода неупражнения.	Успех в %
5 минут	100
63 минуты	44,2
525 минут	35,8
1 день	33,8
2 дня	27,2
6 дней	25,2
31 день	21,2

Другими словами, эта таблица показывает, что убыль идет сначала очень быстро и затем сильно замедляется. После промежутка в один час пришлось проделать больше половины первоначальной работы, прежде чем серия могла быть повторена без ошибки. После 8 часов необходимо почти 2/3 первоначальной работы. После 24 часов скорость разрушения очень невелика. Радосавлевич, Бин (Bean) и работники почти каждой лаборатории. В общем работа Эббингауза подтверждалась за исключением того, что потеря менее резка вначале, чем это показано у него. Все исследователи согласны с тем, что потеря идет сначала крайне быстро. Если противопоставить быстрое разрушение речевой функции, едва заметной потере при писании на машинке после долгого периода неупражнения, то разница между двумя этими типами функций, поскольку дело касается разрушения в период неупражнения, выявится с поразительной ясностью. Нижепомещенная кривая показывает потерю за первые 24 часа.

**Запоминание осмысленного материала.** Радосавлевич и также Магнефф (Magneff) изучали эффект неупражнения на осмысленном материале (поэзии), заучиваемом до степени двух совершенных воспроизведений и затем заучиваемом вновь после известного промежутка. Потеря после неупражнения в течение различных промежутков определялась также, как и для бессмысленных слогов в вышеприведенном тесте Эббингауза. Следующая таблица дает часть результатов:

Продолжительность периода неупражнения.	Успех в %
19 минут	58,2
20	95,2
60	80,9
480	57,9
1 день	79,2
5 дней	56,5
14	30
30	23,9

Отсюда можно видеть, что потеря вначале идет не так быстро, как в случае бессмысленных слогов, но что через 30 дней потеря приблизительно одинакова.

К несчастью, не имеется хороших исследований этого типа забывания. Работа Радосавлевича обнаруживает так много вариаций, также как и работа Магнеффа, что нельзя делать из них очень широких выводов. В видимом противоречии с этим быстрым забыванием осмысленного материала находятся случаи, где заученные в раннем детстве поэмы могут быть повторены после нескольких лет неупражнения; также и выученные в молодости

Рис 64.

Кривая забывания бессмысленных слов. Данные из Эббингауза. Вертикальная линия изображает в процентах экономию времени при повторном обучении; горизонтальная - промежуток времени (в днях) между первоначальными и повторными обучениями. Кривая наглядно показывает громадную потерю в течение первых дней.

отрывки из Библии и слышанные в детстве разговоры могут быть повторены в преклонном возрасте. Но они были первоначально переучены и в молодости возобновлялись и вновь заучивались много раз. Такие примеры никоим образом не могут считаться

противоречием работам, сделанным в лаборатории.

**Эффект переупражнения.** В предыдущей работе серия бессмысленных слогов только заучивалась. Возникает затем такой вопрос: какая экономия времени получится при повторном заучивании, если мы не прекратим первоначального заучивания на данной точке, а продолжим его еще на некоторое время? Эббингауз нашел, что если чтение продолжить дальше, чем это необходимо только для того, чтобы быть в состоянии повторить серию, то действие такого продолжительного чтения не теряется. Если серия предъявляется в течение дня втрое большее число раз, чем это требуется для первого безошибочного повторения, то получится экономия в одно предъявление при повторном обучении спустя 24 часа; если читать в день в шесть раз больше, чем это необходимо, то будет экономия в два повторения, при повторном обучении через такой же промежуток времени. Такая экономия не повышается в той же пропорции, если число предъявления при обучении переходит за 64.

**Можно ли улучшить память?** Для того, чтобы ответить на

этот вопрос, необходимо подчеркнуть, что обычно термин "память" трактуется в совершенно ином смысле, чем тот, которым мы пользовались в настоящей книге. Память в этом расширенном смысле относится, в действительности, ко всему процессу заучивания и повторного заучивания. Конечно, даже при образовании навыка посредством ежедневной практики должно происходить сохранение того, что было заучено накануне, иначе прогресс был бы невозможен. Действительно, спорный вопрос можно реально поставить так: если для заучивания дан однородный, но различный материал, например, несколько тысяч строк прозы, и мы предположим, что я имел практику в заучивании такого материала, то спрашивается, буду ли я способен выучить последние 100 строк сколько-нибудь быстрее, чем первые 100 строк? Или, далее, предполагая, что все серии по 10 слогов бессмысленного материала одинаково трудны, даст ли заучивание 1000 серий заметное уменьшение продолжительности времени, нужного для того, чтобы заучить такой материал? В действительности имеется, по-видимому, известный коэффициент заучивания для каждого индивида, который для данного индивида остается почти постоянным. Имеется, несомненно, некоторое небольшое усовершенствование, но Эббингауз после 3- или 4-летней работы с бессмысленным материалом не нашел очень большого улучшения.

Вопрос касается также величины потери после периода неупражнения. Все эксперименты показывают как будто, что, предполагая, что материал заучивался ассоциированным и связанным путем, нет другого способа воспрепятствовать потере, как только сильное переупражнение. Существует большое количество мнемонических правил и особых ассоциативных схем для "улучшения" памяти. Некоторые из них чрезвычайно остроумны и "гарантируют" улучшить вашу память на сто процентов в тридцать дней". Ничего нового ни в одной из этих схем не содержится, и, конечно, они не "улучшают память" в том смысле слова, как ими пользуются психологи.

О чудесах памяти можно сказать немного. Что существуют огромные индивидуальные колебания в способности различных людей держать в памяти отдельные данные, числа, целые страницы научного материала — это всем хорошо известно. Больше по этому предмету нечего сказать. Такие явления относятся к тому же классу, как и другие типы чудесных способностей; например: дети — чудесные математики, дети — музыканты и композиторы.

**Заключительные выводы.** Было бы поучительно предпринять изучение речи в большом масштабе; в особенности следующие

пункты представили бы особый интерес для психологов: 1) усвоение речи слепыми глухонемыми; 2) сторона символики и фольклора в нашем собственном и иностранном языках; 3) заикание, затрудненная речь и подобные недостатки; 4) действие повреждений центральной нервной системы на механизмы речи, как при афазии и аграфии; 5) речь психопатических индивидов, в особенности явления, наблюдаемые в момент подъемов у маляков, расстройстве речи у паретиков и в организованных системах речи у параноиков; 6) вульгарный язык и выражения и связь их с эмоциональными состояниями; 7) речевые системы в снах и мечтаниях. Большинство этих предметов настолько обширно, что нельзя даже предположить основную точку зрения без того, чтобы не посвятить каждому из них по особой главе.

Мы в настоящей главе попытались лишь очертить сходство между развитием и применением видимых и скрытых речевых деятельностей и развитием и применением других форм телесных навыков. Речь — это существенная и необходимая часть приспособлений индивида. Хотя мы выделили речевые функции для особого изучения, следует напомнить, что мы неоднократно отмечали искусственность такого приема. Нормальный человеческий организм всегда функционирует как одно целое. Посредством упражнения он становится организованным во всех своих частях для того, чтобы произвести известное приспособление или выполнить определенное действие, будь то вбивание гвоздя, перелет через Атлантический океан или умножение в уме одного четырехзначного числа на другое четырехзначное. Каждая из этих сложных функций имеет своими составными частями факторы эмоциональные, инстинктивные и факторы, относящиеся к видимым и скрытым навыкам. Все части связаны вместе и работают совместно, когда индивидуум выполняет эту функцию. Наш разбор (в предыдущей главе) поведения собственника моторной лодки, пытающегося наладить свою машину, обнаруживает тесное сцепление, взаимное восполнение деятельности кистей, рук, ног, включающее также инстинктивные эмоциональные факторы и, наконец, речевую деятельность; оно типично для всех приспособлений. Настоящей главой заканчивается наше изучение возникновения и функционирования частичных реакций. Мы пытались здесь представить данные, которые дадут возможность изучающему вновь собрать организм воедино и рассматривать его, как заверщенное биологическое объединение. Этот вполне завершенный организм представляет собой личность или индивид. Следующая глава занимается индивидом за работой над разрешением той или иной задачи.

## ГЛАВА ДЕСЯТАЯ ОРГАНИЗМ ЗА РАБОТОЙ

### А. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ УСТАНОВЛЕННЫХ СИСТЕМ НАВЫКОВ

**Что понимается под функцией.** Несколько раз мы в нашем изложении имели случай говорить о функциях. Теперь, когда мы изучили большинство фаз как видимых, так и скрытых усвоений индивида, следует получить более точное определение того, что понимается под этим термином. После того, как какое-нибудь действие усвоено и применялось в течение определенного времени, а затем повторно то оставлялось, то вновь применялось, достигается такое состояние, когда фазы обучения, повторного обучения и период неупражнения имеют мало последствий. Мы предполагаем, что каждый нормальный индивид может выполнять действия, требуемые социальной средой, и мы не особенно заботимся о том, много или мало времени ему надобно для того, чтобы им научиться. Мы в дальнейшем обсуждении поинтересуемся вопросом о том, насколько быстро и точно работают такие навыки и те факторы, которые на них влияют. Оказывается удобным называть каждую организованную систему навыков индивида, которая всегда готова к действию при соответствующей стимуляции, —приобретенной функцией в отличие от эмоциональных и инстинктивных функций. (Полный актив индивида состоит из суммы его наследственных и приобретенных функций, его способности удерживать и его пластичности.) Примерами таких приобретенных функций служат, конечно, разговор, ходьба, плавание, сложение, вычитание, писание и т. д., что подробно обсуждалось в двух предшествующих главах. В том смысле, как мы употребляем этот термин, он не имеет строго фиксированного содержания, не является математическим или даже строго научным. Таким образом, в действительности, функция представляет собою ту фазу деятельности, которая в данное время изучается и

измеряется; приобретенные функции, в действительности, эквивалентны навыкам за исключением того обстоятельства, что пользуясь термином "функция", мы обычно (но и то не всегда) оставляем вне рассмотрения генетическую сторону. Новые навыки, если они продолжают упражняться, всегда дают, в конце концов, новые функции. При исследовании детей (или взрослых, если они учатся) предпочитают термин "навык"; при исследовании взрослых мы чаще встречаемся с термином "функция", так как у взрослых стороны первоначального и повторного обучения не имеют значения, поскольку мы не стремимся получить указания на пластичность индивида. Это различие между фазой приобретения, или генетической, в каждой деятельности и ее последующим упражнением привело в психологии к некоторой путанице.

Производительность этих организованных функциональных систем никогда заметно не меняется у взрослого. Он не пользуется ими во всякое время и при достаточно регулярных условиях для того, чтобы могло произойти значительное усовершенствование. С другой стороны, ими пользуются настолько часто, что забывание после периода упражнения незначительно. Взрослые всегда остаются на одном и том же уровне по отношению к производительности большинства привычных действий; далее мы увидим, что воздействие химических агентов, отсутствие кислорода, эмоциональные нарушения и изменения среды могут, вообще говоря, произвести большие или меньшие колебания производительности, имеющие, однако, временный характер.

**Утомляемость — понятие бесполезное для психологии.** Вероятно, самое существенное для начинающего изучать поле деятельности человеческих существ или для каждого ученого, приступающего к ее исследованию, — это пренебречь большинством общих суждений, высказываемых по вопросу об утомляемости. Джемс в одном месте говорит об эмоциях: "Поскольку дело идет о "научной психологии" эмоций, я, может быть, пресытился чрезмерным чтением классических трудов по этому предмету, но только теперь я с таким же удовольствием взялся бы за чтение подробнейших описаний формы скал какой-нибудь Нью-Гэмпширской фермы, как и за новую их обработку". Почти то же самое можно сказать и относительно утомляемости. Литература, с точки зрения обсуждения, сложна, запутанна и не представляет никакой ценности, как потому, что в ней нет творчества, так и потому, что она служит помехой для изучения факторов, влияющих на кривую работы. В пользу подобного заключения можно выдвинуть три пункта:

1. Самый важный это тот, что путаница начинается с того момента, как человеческое животное расчленяется на так называемого "умственного" работника и "физического" работника. Это самый пагубный способ расщепления человеческой деятельности. Что бы человеческое животное ни делало, оно действует, как одно целое. Какую долю истины можно найти в таком разделении, это лучше всего можно выразить, сказав, что некоторые виды деятельности, как работа дровосека или перетаскивание пушки по топкой почве, требуют преимущественного функционирования той части организации индивида, которая связана с применением крупных мускулов тела. Для краткости мы обозначаем это просто, как ручную работу. В таком смысле термин лишается, конечно, своих этимологических рамок. Когда индивид занимается умножением, или сложением, или разработкой деталей лекции, то эти процессы включают, преимущественно, такие части его организации, которые связаны с мелкими мышцами, употребляемыми при пользовании словами. Коротко можно охарактеризовать это как голосовую работу или немую работу, — в зависимости от того, производится ли работа молча (мышление), или же сопровождается речью. Но ни при ручной работе, ни при скрытой гортанной работе деятельность не ограничивается только перечисленными моментами. Занимающийся ручным трудом может думать о своей семье, или о приближении обеденного времени, тогда как работающий гортанью может дергать себя за волосы или ходить взад и вперед по комнате.

2. Делается попытка буквально за волосы притянуть картины того, что происходит в нервной системе или в мускулах. Торндайк, который, в общем, ближе других подходит к решению вопроса, определяет "умственную работу", как работу, исполняемую связующей системой животного. "Если, впрочем, такую полную деятельность исследовать более критически, то мы найдем желательным отделить работу и утомление органа чувств и концевой пластинки в мускуле от работы связующей системы и различать чувственную утомляемость, интеллектуальную утомляемость и мускульную утомляемость, так как деятельность органа чувств или концевой пластинки только отчасти похожа на деятельность связующего нейрона, а деятельность мускульного волокна совсем на нее не похожа". Он с укором вступает в область классификации утомляемости со следующим замечанием:

"Несомненно, в дальнейшем будет лучше подразделять работу человеческого животного еще дальше и заменить термины "чувственная, умственная и мускульная работа" таким, как "работа добавочного аппарата органа чувств", "работа перифери-

ческого окончания первого чувствительного нейрона", "работа проведения вдоль нейрона", "работа проведения через синапс от нейрона к нейрону", "работа изменения в связи синапсов", "работа проведения от окончания нейрона к мускулу", "работа мускульных волокон".

3. Последний фактор, который привел психологию утомляемости в такое беспомощное положение, — это попытка сохранить целиком учение о психофизическом параллелизме<sup>41</sup>. Обсуждение этого понятия относится к области метафизики. Его спокойно можно предоставить философам.

Подходя к проблеме упражнения функции как с точки зрения исследования, так и для собирания данных о том, что сделано, кажется полезным предположить, что не произойдет никакого недоразумения и не будет никакого ущерба для науки, если психология целиком отбросит понятие утомляемости. Все, что исследователь в этой области должен сделать, — это назвать функцию, которую он измеряет, и перечислить условия, при которых протекает действие. Изучаемая функция может быть: кладка кирпичей, писание на машинке, умножение в уме и любая другая функция, и мы, поскольку это нам нравится, можем с наибольшей тщательностью перечислить условия, при которых происходит упражнение функции. Например, мы можем установить, что индивид умножает одно четырехзначное число на другое, причем ему не разрешено пользоваться карандашом или бумагой, или каким-либо образом записывать цифры, или говорить вслух, или вставать со своего места, или есть, или спать до истечения десяти часов такой работы. Мы можем идти еще дальше, допустив, что он проделывает эту работу, закрыв глаза и заткнув нос и уши, и что после пяти часов работы ему дают какое-то лекарство. При кладке кирпича, например, мы можем со всей желательной нам тщательностью описать род кирпичей, которые кладет каменщик, род цемента, который он употребляет, род постройки, которую он возводит, как далеко ему приходится наклоняться за кирпичом или за цементом, каково его семейное положение, жалование, которое он получает, и тому подобные условия. После того, как мы описали исследуемую функцию, условие, окружающее работника, и метод измерения функции, нам следовало бы затем описать, какая производительность была принята за норму и как она была получена, затем установить влияние, которое различные факторы оказали бы на количество и качество работы \*).

\*) Совершенно другая, но тоже ценная задача — это время от времени определять состояние работника. Например, после четырех часов у него, может быть,

Таким образом, положение при изучении человеческих функций ничем не отличается от того, которое мы имели бы, изучая деятельность животных.

Мы хотели бы отметить, что работая над поведением, следует оставить вне обсуждения все такие факторы, которых не затрагивает или к которым не приближается взятая проблема; например, какую пользу могло бы принести, если бы при обсуждении кладки кирпичей или счета в уме мы гадали бы о том, что происходит в синапсе, в чувствительной или двигательной ветви рефлекторной дуги или в самом мускуле. Это все очень важные задачи, но они относятся к области физиологии, и этот отдел физиологии пока еще не написан. В предыдущих главах мы привели краткие сводки тех немногочисленных фактов о влиянии длительного упражнения на нервное волокно, нервную клетку и мускулы, относительно которых существует некоторое согласие. Число вполне достоверных фактов невероятно скудно. Для изучающих поведение прочтение сотен и тысяч (буквально) страниц, посвященных "физиологической стороне" проблемы утомляемости, нисколько не продвинет вперед изучение. Предмет влияния длительного пользования нервной системой следовало бы предоставить нейрофизиологам или, лучше, объединенному труду психологов, которые будут работать над поведением, и нейрофизиологов, которые будут изучать нервные и мускульные образования.

## КРИВАЯ РАБОТЫ

**Общие соображения.** Предположим, что функция — это любой хорошо установленный навык, вроде писания на машинке, игры на бильярде или немой арифметики. При измерении количества или результатов произведенной работы и ее качества возникает сначала вопрос, имеются ли во время упражнения функции хорошо заметные колебания или ритмы или внезапные увеличения скорости (броски), или же единственным хорошо заметным изменением является медленное уменьшение выработки и, может быть, увеличение числа ошибок как результат длительного упражнения. Существует довольно устойчивое популярное мнение, что подобные колебания, действительно, имеют место. В

---

появилось головокружение, тошнота или головная боль. Положение, которое мы здесь занимаем, вовсе не несовместимо с изучением органических условий индивида в разные моменты или даже с записью его словесных жалоб.

некоторых лабораториях эти взгляды, по-видимому, подтвердились. Утверждают, что имеется 1) бросок в начале, 2) бросок в конце, 3) период разогревания, или приспособления.

Предполагается, что при "начальном броске" работник, настроенный на свою задачу, развивает сначала такую скорость, которую он потом не в состоянии поддерживать. Торндайк записывал работу нескольких испытуемых, заключающуюся в умножении в уме и в письменном сложении. Эти испытуемые были образованными взрослыми людьми, работавшими непрерывно в течение двух часов. В общем не наблюдалось начального броска. Оказалось, что кривая работы изменялась для каждого индивида изо дня в день; если бы кто-нибудь был заинтересован в том, чтобы обнаружить первоначальный подъем в работе, то для этой цели он мог бы выбрать случайную кривую, которая указывала бы на подъем; но если изучить различные кривые, собранные за несколько дней работы, то мы приходим к выводу, что ни для одного из работников не наблюдалось характерного броска. В лаборатории Крэпелина (Kraepelin) начальный подъем наблюдался довольно постоянно и продолжался, как предполагали, приблизительно, пять минут. Совсем недавняя работа Чэпмена и Нолэна (Chapman and Nolan), скорее, стремилась подтвердить более старые взгляды Крэпелина, чем взгляды Торндайка. Испытуемых заставляли производить сложения непрерывно по 10 минут в 7-ми случаях. При этом было получено определенное доказательство броска при начале работы с большим процентом ошибок. Скорость была так велика, что никакая система штрафов за ошибки не могла побороть этот бросок. Продолжительность его была невелика, испытуемый всегда начинал с большего количества, чем то, которое он мог бы поддерживать при дальнейшей работе. Он очень быстро опускался до нормального количества, с которым мог работать продолжительное время. Такая быстрота понижения производительности и привела к тому, что начальный бросок раньше не замечали или даже вовсе отрицали. Торндайк в своей последней работе вновь отрицает начальный бросок.

Что касается до "конечного броска", то во многих случаях здесь обнаруживается небольшое увеличение выработки в течение нескольких последних минут, когда испытуемый работает на время и заранее осведомлен, что работу следует прекратить через обозначенное число минут. Бук изучал писание на машинке, причем он пользовался десятиминутными периодами работы, и обнаружил, что последние три минуты немного более производительны, чем любые предыдущие три минуты; отношение выработки было 100, 101, 102. У Эрэ (Arai) последние 10 минут рабо-



Рис. 65.

Кривая, показывающая постепенное увеличение времени, потребного для умножения (в уме) одного четырехзначного числа на другое. Работа производилась непрерывно от 11 часов утра до 11 часов вечера. Берется среднее время решения первой задачи за четыре дня; оно дает первую точку кривой; также среднее время решения вторых задач за четыре дня дает вторую точку кривой. Эта процедура повторяется до шестидесяти седьмой задачи, каковое количество выполнялось каждый день. Кривая построена по таблицам д-ра Эрэ. Поправка не введена. Вертикальная линия дает время в минутах; горизонтальная линия - число задач. Если бы время, необходимое для решения каждой задачи не увеличивалось, т. е. если бы производительность функции не понижалась, то кривая шла бы параллельно основной линии; на самом деле кривая, отвлекаясь от мелких колебаний, остается постоянной на этом повышенном уровне до 34-й задачи, затем отклоняется резко и непрерывно до 48-й задачи, дальше заметно улучшается до 61-й задачи и потом вновь отклоняется.

ты (двенадцатичасовая непрерывная работа) по вычислению в уме давали некоторое ускорение по сравнению с величинами, полученными в предыдущие полчаса. Хотя при таких условиях конечный бросок действительно имеет место, он все же не является существенным фактором в кривой работы. Очень мало существует указаний на то, что броски происходят после перерывов или нарушений, что они происходят после временных периодов пониженной производительности.

Кривая, иллюстрирующая результат упражнения любой данной функции, по словам некоторых, обнаруживает постепенное повышение производительности с момента начала (или несколько позже, с конца понижения, следующего за "начальным броском") вплоть до конца первых двадцати или тридцати минут, держится определенное время на этом уровне, затем показывает понижение. Это называется "периодом разогревания". Иногда утверждают, что имеется медленное и более постоянное улучшение, идущее параллельно фазе разогревания, но продолжающееся дольше ее. Это называют процессом "приспособления". Экспериментального подтверждения таких изменений не имеется. Изучение кривой, иллюстрирующей работу д-ра Эрэ (рис. 65) обнаруживает отсутствие подобных предполагаемых улучшений. Там, где они как будто заметны, они, по-видимому, связаны с периодом улучшения, вызываемого упражнением данной функции

(действительное обучение). Где испытываемая функция глубоко укоренилась, там явление это отсутствует.

До сих пор нет еще вполне удовлетворительных экспериментов относительно кривой работы, иллюстрирующей чисто ручную функцию. Для бейсбола, велосипедного и гребного спорта обычно проделывают предварительные упражнения, вырабатывают гибкость, и это, по-видимому, необходимо. Нужно думать, что ни один капитан бейсбольной команды не рискнул бы назначить игрока, не дав ему предварительно возможности хорошенько поработать и набить себе руку. Может быть полезное действие появляется, главным образом, в результате усиленной деятельности желез: мускульная зона, участвующая в таких функциях, очень велика, и потребление пищи значительно, а следовательно, получается огромное количество побочных продуктов. Существенна потребность в адренине для разложения и освобождения запасов гликогена и возбуждения улучшенного кровообращения. Где участвующая мускульная зона мала, как при гортанной работе, там период разогревания не имеет существенного значения.

Очень много вдавались в спекуляции по поводу отсутствия так называемой "утомляемости" при гортанной функции в противоположность быстрому ее появлению при ручной работе. Эрэ продолжала работать по немой арифметике в продолжение 12 часов, причем уменьшение производительности достигало не более 25 процентов. Ни одна гребная команда, работая со всей возможной скоростью, не смогла бы продолжать грести дальше нескольких миль, не обнаружив гораздо большую потерю производительности. Имея в виду разницу в величине мускульных зон, участвующих в этих двух типах работы, можно считать, что результаты оправдывают ожидания.

**Длительное упражнение в вычислениях в уме.** Одно из самых глубоких исследований из имеющихся сейчас по измерению функции, упражняемой непрерывно за большой промежуток времени, — это исследования д-ра Эрэ над немой арифметикой. После того, как частой практикой была достигнута такая точка, при которой влияние практики больше не сказывалось, она работала четыре дня от 11 часов утра до 11 часов вечера над умножением четырехзначных чисел на четырехзначные без помощи внешних средств. Во время умножения оба четырехзначных числа (например,  $2645 \times 5784$ ) не были перед глазами, но она могла справиться в случае необходимости. Умножение производилось с закрытыми глазами. Единственным отдыхом служили несколько секунд, необходимых для того, чтобы написать ответ и запомнить следу-

ющую задачу. Труд, которого требует даже одно такое отдельное вычисление, большинству людей кажется поразительным или даже невозможным. Приблизительно, 17 серий, по 4 задачи в каждой, выполнялись в течение 12 часов непрерывной работы. Мы не можем воспроизвести всю таблицу, но можем сравнить среднее время решения первой серии в 4 задачи за каждый день со средним последней серии в 4 задачи следующим образом:

	Первый день	Второй день	Третий день	Четвертый день
Среднее время в минутах для решения 4 первых задач	23,6	20,7	19,3	16,5
Среднее время в минутах для решения 4 последних задач	62,1	44,4	49,1	32,9

Правильнее было бы, вероятно, сравнить среднее время решения двух первых серий по 4 задачи (8 задач) со средним временем решения двух последних серий по 4 задачи:

Первые 8 задач	46,9	45,2	35,8	46,1
Последние 8 задач	101,1	96,4	99,1	78,5

Изучение таблиц показывает, что имеется потеря производительности, измеряемая увеличением времени решения последних 8 задач. Время, потребное для 8 последних задач, по сравнению с восемью первыми примерами возросло, примерно, за 4 дня в среднем на 119 процентов. Хотя на первый взгляд, такое понижение производительности может показаться большим, небольшое размышление убедит нас, что производительность функции даже после 12 часов непрерывной работы была все еще очень высока. Таким образом, д-ру Эрэ требовалось для решения одной

задачи в конце 12-часовой работы, приблизительно, вдвое больше времени, чем в начале дня. Даже в конце она выполняла такое задание, в котором с ней едва сравнялись бы два человека из тысячи, занимающихся арифметической работой. Другой очень важный пункт, вытекающий из этого исследования, — этот тот, что нормальный период сна совершенно восстанавливал функцию, что видно из, приблизительно, одинаковых средних для времени решений первых четырех задач в каждый из четырех дней. В действительности наблюдается укорочение времени, которое напоминает действие упражнения. Автор на основании таблицы Эрэ построил вышеприведенную кривую (без поправки). Эрэ работал четыре дня и решал каждый день по 67 задач. Точки кривой были получены следующим образом: выведены были средние сроки решения всех первых задач (т. е. сроки решения первых задач в каждый из четырех дней); они дали первые точки кривой. Потом выводились также средние для сроков решения всех вторых задач для получения второй точки кривой. Та же процедура была повторена и для всех 67 точек. Кривая показывает, в общем, увеличение времени. Первые 10 задач обнаруживают только индивидуальные отклонения; затем идет небольшое понижение. От этой точки до 34-й функция поддерживается на довольно однообразной производительности, но с колебаниями вверх и вниз. От 34-й задачи до 48-й имеется заметное понижение производительности. От 48-й до 61-й находим заметное улучшение, затем падение производительности, простирающееся до 65-й задачи, и к концу небольшой подъем.

Мы вышли бы слишком далеко за пределы этого обсуждения, если бы попытались привести здесь все данные, какие были собраны по этому вопросу. Испытывались следующие функции: писание наречий под диктовку, заучивание бессмысленных слогов и цифр, перевод, отметка слов, содержащих *a* и *t*, выбор заглавий для библиографии. Во всех этих результатах обнаруживается интересное обстоятельство, что такие функции могут упражняться непрерывно по несколько часов без резкого понижения производительности.

**Длительное упражнение речевых функций.** Тщательных измерений понижения производительности труда при ручной работе вследствие длительного упражнения, сравнимых с работой д-ра Эрэ, не было проделано. Считают, что понижение при ручной работе идет быстрее. Далее, короткие периоды отдыха, по-видимому, выгодны для ручных функций, тогда как они, конечно, не необходимы, а может быть, и невыгодны для немых гортанных функций. Многие из экспериментов производились на эргог-

рафе, причем отдельную группу мускулов выделяли и заставляли длительно работать таким образом, каким они не применяются ни в одной обыденной задаче. Это наиболее неудовлетворительный способ изучения кривой работы для ручных функций.

На заводах понижение производительности ручных функций, измеряемое уменьшением выработки, изучается довольно тщательно. Мы приводим следующее сообщение, появившееся в "The Iron Age" (Железный Век):

"На этом заводе недавно была установлена длинная наклонная плоскость, по которой требовалось везти вверх в тачках тяжелый груз, и была назначена премия тем людям, которые бы выполнили или превысили определенное количество этой работы. Они принялись за нее усердно, но ни одному не удалось получить вознаграждения; наоборот, все они не справились с поставленной задачей".

"Быстрое обследование экспертом выяснило, что неудача была основана на том, что люди работали без достаточно частых периодов отдыха. После этого один мастер был поставлен у часов, и каждые двенадцать минут он давал сигнал свистком. По этому звуку все тачечники останавливались там, где находились, садились на свою тачку и отдыхали три минуты. Первый час после того, как это было проделано, показал замечательные изменения к лучшему; на второй день они выполнили то, что необходимо было для премии, в значительной мере превысив требуемое; на третий день минимальная оплата повысилась, в среднем, на 40 процентов, без каких-либо жалоб на переутомление со стороны рабочих".

Это освещает тот факт, что там, где задание очень сурово, существует все возрастающее стремление предоставлять короткие периоды отдыха после определенных промежутков работы. В таких случаях вопрос понижения количества и качества выработки связан в обыденной жизни с большим количеством эмоциональных факторов — таких, как достаточная оплата человека для того, чтобы предоставить ему возможность игры, женитьбы и т. п., его личная и семейная установка, политические убеждения, политика по отношению к профессиональным союзам и, что вероятно, важнее всего, темп его работы. Мы можем извлечь урок из деятельности сердца. Сердце работает непрерывно, начиная с третьего месяца утробной жизни, до смерти, но таким темпом и с такими периодами отдыха, что поддерживается однообразная его производительность. Хотя до сих пор из психологических лабораторий не вышло чего-либо очень ценного по вопросу о производительности при ручных функциях, решения задачи все же сле-



дует искать там, так как работу в мастерских и коммерческих учреждениях обычно нельзя контролировать таким путем, чтобы получить достаточно надежные результаты. Однако характер той работы, которая ведется в лаборатории, придется значительно расширить в отношении ее кругозора. Наш собственный взгляд таков, что многие из основных законов могут быть установлены на животных. Мы можем заставить животное образовывать гораздо более сложные навыки, чем это представляется на основании наших обычных лабораторных исследований. Если вместо поощрения пищей применять наказание, то стимулирующая ценность положения в целом, не понижалась бы значительно с часа на час. Беря такую серию функций животных, было бы возможно изменять такие условия, как недоедание, недосыпание и применение химических веществ, и отмечать действие измененных условий на производительность наблюдаемой функции.

**Физиологическая сторона длительного упражнения функции.** В предыдущих главах мы обсуждали некоторые данные физиологического анализа, относящегося к действию длительной работы, как то: химические изменения, происходящие в нервном волокне вследствие длительной стимуляции; изменения строения и химические изменения нервных клеток; химические изменения и изменения формы мускулов вследствие работы; действие адренина на продукты, образованные в мускуле непрерывной деятельностью. Мы вкратце повторим эти данные. Вопрос в том, имеются ли какие-либо структурные или химические изменения в нервном волокне вследствие продолжительного его функционирования, все еще спорен. Вопрос об изменениях в нервной клетке еще более проблематичен; в общем полагают, что здесь имеют место изменения формы, величины и химического строения, но количество упражнения функции, необходимое для того, чтобы вызвать подобные изменения, неизмеримо велико. Продукты мускульной деятельности известны лишь немного лучше: наблюдается выделение  $CO_2$  в больших количествах, когда мускулы в действии, чем когда они бездействуют; образуется молочная кислота и, может быть, фосфорнокислый калий. Эти продукты деятельности попадают в кровяной поток, переносятся к мускулам, которые не были в действии, и понижают количество работы, которое последние способны выполнить. Что касается действия адренина, то утверждают, что вследствие усиленного снабжения мускулов кровью такие продукты быстро вымываются или иначе нейтрализуются *in situ*.

## ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ УСТАНОВЛЕННЫХ СИСТЕМ НАВЫКОВ

**Общие соображения.** При обсуждении экспериментов и измерений над какой-либо функцией, следовало бы принять в расчет различные факторы.

1. Лишь в редких случаях при лабораторном испытании достаточно долго практиковали данную функцию, прежде чем ставить контрольные опыты для оценки влияния химических веществ, длительного упражнения, потери сна и других факторов. Другими словами, испытуемый во время эксперимента совершенствует данное умение — это может заслонять собою влияние потери сна, влияние химических веществ или длительного упражнения. Либо нужно практикой довести функцию до такой точки, где уже не может наблюдаться усовершенствование, и это до того, как будут введены контрольные тесты, или же необходимо изыскать способ измерения фактора усовершенствования.

2. Положение рабочего при таком эксперименте ненормально. Он испытывается в необычных условиях, и может быть, тут вступают в действие эмоциональные факторы с их усиливающим или же тормозящим эффектом. Этим было искажено много экспериментов — в особенности таких, которые проводились над спиртом, табаком и кофеином. Это действие можно устранить различными приемами. Испытуемому можно сказать, что ему дали кофеин в облатке, тогда как была дана мука; или ему говорят, что дают спирт, а в действительности дают какое-нибудь замаскированное неалкогольное вещество. С другой стороны, можно ничего ему не говорить, и от ловкости экспериментатора будет зависеть так ввести изучаемое вещество или условие, чтобы испытуемый не сумел заметить, был ли применен контрольный фактор или химическое вещество, или нет. Риверс (Rivers) первый подчеркнул важность эмоциональной стороны таких экспериментальных условий, и можно сказать, что эксперименты над производительностью начались с его работы в 1906 году.

3. Изучались слишком узкие функции — в редких случаях предметом исследования служили функции, применяемые в обычной жизни. В качестве примера мы можем привести тот факт, что в большинстве экспериментов над ручными функциями пользовались эргографом.

4. Функции были прослежены в течение слишком коротких периодов времени для того, чтобы можно было сделать широкие обобщения.

При нижеследующей сводке литературы следует принять во

внимание эти факторы и рассматривать приводимые нами результаты только как предварительные.

**Спирт.** По причине того, что имеются приверженцы и противники употребления спирта, трудно по этому предмету получить достоверные данные. Следующая сводка дает беспристрастный взгляд большинства ученых, изучавших действие спирта с психологической и физиологической точек зрения.

1. Существует большой размах индивидуальных отклонений для способности различных людей поглощать спирт без того, чтобы обнаруживалось его влияние на кривую их работы. Количество спирта (доза гораздо более сильная, чем та, которая применяется обычно).

2. Если замечается какое-либо действие спирта на рефлексы, то оно носит исключительно характер депрессии. Это было подтверждено многими исследователями, работавшими над коленным рефлексом, рефлексорными движениями глаз и другими.

3. Действие спирта, если он принят в больших количествах, на величину и качество мускульной работы оказывается, согласно большинства наблюдателей, разрушительным. Некоторые считают, что вредное действие на мускульную работу можно наблюдать много часов спустя после того, как спирт был принят. Относительно малых доз спирта Риверс говорит следующее:

"Я могу теперь подвести итог общим результатам, которые до сих пор были получены. В случае мускульной работы существуют, как мы видим, определенные доказательства того, что малые дозы, колеблющиеся от 5 до 20 см. куб. абсолютного спирта, не оказывают влияния на величину или характер производимой на эргографе работы ни непосредственно после приема, ни спустя несколько часов; результаты, полученные раньше, объясняются почти, наверное, недостатками методики их экспериментов. С дозами более сильными, в 40 см куб. было обнаружено — по меньшей мере, в одном случае — повышение количества работы под влиянием вещества, но повышение было ненадежным и непостоянным и не исключена была возможность того, что оно было вызвано посторонними факторами. Над дозами большими, чем 40 см куб. мы имеем работу Гелстена (Hellsten), показывающую ясно выраженное падение количества работы при дозе в 80 грамм".

Действие на речевые функции неясно. Несомненно, последние поражаются в меньшей мере, чем ручные навыки. Додж (Dodge) в своем последнем исследовании показал, что более сложные функции как память и мышление, меньше обнаруживают влияние употребления спирта, чем простые рефлексы; все же, если какое-нибудь влияние заметно, то это только депрессия.

Последнее, по-видимому, противоречит популярному мнению, так как по данным обыкновенного наблюдения, при некоторых общественных ситуациях, как публичных обедах, вечеринках или свадьбах, разговор оживляется, когда употребляют спирт \*).

Положение здесь очень сложное. Угнетающее действие сосредоточено, по-видимому, в центрах коры, оставляя, таким образом, сегментальные речевые связи вне власти коры. Если потребляются большие количества спирта, то поражаются центры спинного мозга, — разговор падает, компания делается вялой, и можно наблюдать угнетение всех функций.

4. С биологической стороны результаты не совсем ясны. Психопатология показывает, что многие слабоумные и психопатические дети рождаются от родителей алкоголиков. Здесь все же остается под вопросом, не были ли родители психопатами раньше, чем стать алкоголиками. Алкоголизм может быть только одной из форм, в которой проявляются невротические наклонности. Спорно, может ли крепкий индивидуум с незапятнанной наследственностью когда-нибудь стать алкоголиком. Так много нормальных интересов пришлось бы в столкновение с чрезмерным употреблением спирта, что почти невыносимо, чтобы здоровый человек мог утопить свои заботы и муки в этом виде забвения. Опыты над животными опять не вполне убедительны. Работы Стокэрда (Stockard) над морскими свинками представляют собой одну сторону, опыты Перла (Pearl) над домашней курицей — другую. Первый нашел, что если морских свинок заставлять в течение долгого времени дышать парами спирта, то потомство таких индивидов рождается с большим количеством уродств, а продолжительность жизни сокращается. Более того, поколение f2 также обнаруживает дурное влияние. Перл, с другой стороны, нашел почти противоположное действие на домашних кур. Кладка яиц, по-видимому, повышалась, и жизнеспособность яиц отнюдь не была пониженной, а также и на птенцах не замечалось никакого дурного влияния.

\*) Хотя, может быть, трудно дать этому хорошее физиологическое обоснование, но различные виды спирта производят, по-видимому, различные действия на оживленность данной компании. Потребление того же самого количества хлебного спирта при общественном собрании не произведет того же действия, как равное количество спирта в виде шампанского или коктейля. Оживленность, возникающая при общественных функциях, никоим образом не зависит исключительно от количества принятого спирта. Хотя обед в целом и без него может и быть неудачным, все же главный эффект спирта, вероятно, тот, что он ведет к усилению деятельности желез, которая быстро повышает эмоциональный уровень участвующих индивидов. Это чистая спекуляция, так как автору неизвестны работы, которые изучали бы действие спирта на внутреннюю секрецию. Все, что мы хотим тут высказать, это то, что вид вина или коктейля может вызвать условные секреторные рефлексы.

Несомненно, что никакая экспериментальная работа ни на людях, ни на животных не обнаружила, что потребление спирта в небольших количествах после того, как закончен рабочий день, оказывает вредное действие на индивида или на его потомство. Некоторые статистические данные выдвигались обществами страхования жизни, которые как будто опровергают это утверждение. Эти таблицы смертности как будто показывают, что жизнь даже редко пьющего человека короче, чем совершенно непьющего. Эти утверждения привлекались в серьезных случаях наиболее высоко квалифицированными статистиками, интересовавшимися только математической стороной проблемы, а не положительным или отрицательным действием спирта.

По мнению весьма многих людей следующие утверждения кажутся разумными: 1) Единственно здоровое правило — не давать спирта детям в период их роста и периода отрочества, не потому, что эксперимент показал вредность для них малых количеств, а потому, что здесь может быть риск, а рисковать не стоит, так как дитя не нуждается в рассеянии после работы. 2) Распределение спирта производится (или производилось) не очень мудро. Кабак обычно признается нездоровым учреждением, потому что он предоставляет бездельникам место для препровождения времени, отрывает рабочего человека от дома, поощряет выпивку во время рабочих часов дня, а также и потому, что его часто посещают нежелательные типы. Более рассудительные члены общества чувствуют, что если бы кабак был уничтожен, а продажа высокоградусных напитков прекращена, то легкие вина и пиво могли бы потребляться в небольших количествах по вечерам после окончания рабочего дня и без вреда для расы в целом. Преимущество, которым они обосновывают такую постановку вопроса о потреблении спирта, — это рассеяние, которое ведут за собой небольшие количества спирта. Представление о рассеянии получает все большее признание, и обычно считают, что когда дневная работа окончена, то какой-нибудь вид рассеяния полезен. Ни один сколько-нибудь глубоко мыслящий человек не скажет вам, что он выпивает свою дозу спирта для повышения продуктивности мускульной работы или для повышения способности ясно писать и мыслить. Он откровенно признает, что если он должен выполнять какое-нибудь определенное и тонкое задание, то он желает быть свободным от действия спирта. С другой стороны, он приведет в качестве основания для выпивки, что когда он приходит домой усталым после работы или истощенным от занятий и профессиональных забот, то он желает освободиться от них, как можно, скорее, и что спирт дает ему необхо-

димое рассеяние. Он будет утверждать, что может под влиянием коктейля или стакана вина стать скорее общественным, чем не-общественным существом, что это помогает ему отложить в сторону првседневные тяготы и в общем с большей быстротой вступить в семейную жизнь и общественные отношения. Он, далее, будет доказывать, что то количество спирта, какое он потребляет, имеет разрушительное действие на характер или работоспособность на следующий день, то он не видит причины, почему ему не продолжать жить так, как он жил прежде.

Независимо от того, что может обнаружить научный анализ и каково мнение потребителей небольших количеств спирта, законы страны установили, что производство и продажа спирта должны быть запрещены. Предсказать результат такого эксперимента труднее, чем то воображает большинство людей. Рассеяние, как мы отмечали выше, будет добыто тем или иным другим путем. Найдет ли оно себе выход по здоровым линиям, как курительные клубы, кофейные, усиленные упражнения на воле, или же по линиям, много более гибельным, чем спирт — например, потребление каких-нибудь наркотиков или большей полной свободы — остается нерешенным.

Если изучать историю рас, то обнаружится тот факт, что наиболее сильные нации всегда были самыми большими потребителями спирта и употребляли его в наиболее разнообразных видах. Нельзя серьезно утверждать, что спирт оказывает какое-либо серьезное действие на производительность Франции, Англии, Скандинавии, Германии или Австрии.

**Действие кофеина.** Кофеин — действующее начало в чае, кофе и многих содовых шипучих напитках. Его действие на различные функции испытывалось многими исследователями. Наиболее важны исследования Риверса и Голлингуорта (Hollingworth). Первый работал, преимущественно, с эргографом и пишущей машинкой. Общие выводы Риверса таковы:

"Общие практические выводы, которые можно сделать из записанных мною экспериментов, а также из опытов более ранних исследователей, таковы, что кофеин повышает работоспособность как мускульную, так и умственную, причем стимулирующее действие сохраняется на значительное время после того, как вещество принято, и нет каких-либо указаний, при умеренных дозах, на реакцию, ведущую к уменьшенной работоспособности; вещество, таким образом, действительно уменьшает, а не затемняет действие утомления".

Опыты Голлингуорта были поставлены в несколько более притязательном масштабе. Он держал своих испытуемых под на-

блюдением в отношении производившейся ими внешней работы, принимавшегося количества пищи и отдыха. Было взято несколько испытуемых, которые работали при нормальных условиях, за исключением вводимых химических веществ. Тест продолжался сорок дней. Производились испытания движений (ударов), двигательной координации и выдержки. При этом наблюдалось повышение скорости движений, зависевшее, до некоторой степени, от величины дозы. Кофеин давался в количестве от 125 до 375 мг. Действие обычно отмечалось через час после приема (Риверс утверждает, что оно часто становилось заметным через 15 минут) и продолжалось от часа до 4 часов. Вторичной депрессии, как это отметил и Риверс, не происходило в течение 72 часов. Это необычно, так как большей частью такие депрессии следуют после того, как закончена возбуждающая фаза стимулирующего действия вещества. В отношении двигательной координации Голлингворт установил, что малые дозы повышают производительность, тогда как большие дозы, от 250 до 375 мг, понижают ее. Тесты на выдержку показывают, что появляется небольшой тремор при дозах от 62-250 мг. Тремор обнаруживается после нескольких часов. Большие дозы усиливают тремор и ускоряют его начало. Исследовались еще другие функции под действием того же вещества: производились тесты на такие ассоциации, как название красок и противоположностей к некоторым словам. Дозы кофеина любой величины повышают производительность таких функций, причем повышение сохраняется от 3-7 часов. При таких деятельности, как зачеркивание букв или чисел, реагирование правой рукой на синюю бумагу, а левой рукой — на красную, небольшие дозы вызывали задержку, а большие — ускорение \*).

Очень тщательно было изучено действие кофеина на работу на пишущей машинке. Скорость выполнения повышалась малыми дозами и понижалась большими. С другой стороны, качество выполнения, измерявшееся количеством ошибок как исправленных, так и неисправленных, улучшалось дозами всякой величины.

Кофеин относится к числу веществ, "входящих в привычку". Головная боль и общее беспокойство наступают всегда, когда испытуемого лишают этого вещества. Лабораторная работа не кажется влияния кофеина на обыденные навыки. Следует только

---

\*) К несчастью этот автор, имевший в своем распоряжении неограниченные возможности, выбрал для наблюдения так много узких функций, и притом таких функций, которые имеют очень мало значения, даже будучи тщательно измерены.

наблюдать поведение обыкновенного человеческого существа до и после того, как оно утром выпьет свою чашку кофе, или усталого охотника или солдата после окончания дневной работы, чтобы получить представление об общем стимулирующем действии кофе или чая. Интересно бы представить себе число научных книг и статей, которые были написаны с помощью и при поддерживающем влиянии кофеина.

**Табак.** Хотя эксперименты в этой области находятся еще и зачаточной стадии, результаты их, взятые по их видимой ценности, обнаруживают разрушительное влияние табака на производительность. Один из наиболее ранних экспериментов был произведен в 1892 году Ломбардом (Lombard), который нашел, измеряя количество работы, выполненной на эргографе, что одна сигара чрезвычайно уменьшала работу. Действие быстро прекращалось после того, как сигара была выкурена, но функция не восстанавливалась вполне в течение часа с лишним после того, как сигара была отложена в сторону. Некоторые другие авторы частично подтвердили результаты Ломбарда, находя, впрочем, эффект не столь сильно выраженным. Фэрэ (Fere) нашел, что курение папирос вызывало повышение производительности работы, если тест производился через 5 минут после того, как папироса была выкурена. Если тест производился не ранее 15 минут после курения, то действие на функцию было с самого начала разрушительным. Риверс нашел небольшое уменьшение выполненной работы (на эргографе) в те дни, когда курились сигары, в противоположность сделанной в те дни, когда сигары не курились (2 дня курения противопоставлялись у одного испытуемого 3 дням без курения, а у другого испытуемого 2 дня курения — 2 дням без курения). Повышение производительности было очень незначительным.

Баш (Bush) недавно провел обширную серию тестов над действием курения на такие гортанные функции, как вычитание, свободные и направляемые ассоциации и память. Сначала были поставлены тесты для получения нормы. Затем испытуемый курил в продолжение 15 минут, после чего тесты повторялись. В большинстве случаев действие оказывалось разрушительным, средняя потеря была в 10,6 процентов. Курение нетабачного материала (кубеба) точно также вызывало уменьшение производительности на 4,2 процента, что довольно удивительно ввиду того обстоятельства, что такая исключительно возбуждающая стимуляция должна, при прочих равных условиях, увеличить выработку.

Экспериментальные результаты относительно табака, таким образом, очень скудны. Если можно сделать какой-нибудь вывод,

так только тот, что на исследование функции табак действует угнетающе. Это отражается в запрещении курения людям, тренирующимся к атлетическим состязаниям.

Табак тоже, конечно, "входящее в привычку" вещество. Для людей, предавшихся его употреблению, такие эксперименты, как вышеописанные, не могут быть убедительными. Если их лишить курева, то на это время, по крайней мере, все их функции останутся на пониженном уровне (они тратят свое время на беспокойную суетливость). Курильщик доказывает, что он ищет рассеяния в употреблении табака и что небольшая потеря в производительности, имеющая временный характер, не может говорить против табака. Если бы противотабачные проповедники добились запрещения пользования табаком в армии во время последней войны, то трудно сказать, как отразилось бы это запрещение на мужестве людей. При эмоциональном напряжении курение дает сравнительно безопасный выход, который для курильщика, хотя бы, очень существенен.

**Стрихнин.** Действие стрихнина на привычные функции не было определено с достоверностью. Джонс (Jones) при введении стрихнина через рот в больших (4,2 миллиграмма солянокислого стрихнина) и в малых дозах (1,8 миллиграмма), нашел, что вещество оказывало очевидное действие на количество работы, произведенной на эргографе. При больших дозах наблюдалось увеличение количества работы, а затем постепенное его уменьшение. Повышение для меньших доз было менее быстрым, и понижение шло много медленнее. Имеется, таким образом, повышение производительности, за которым следует понижение — общая выработка уменьшена.

Поффенбэргер (Poffenberger) в недавно произведенном опыте не обнаружил никакого действия при дозах от 2-3 мг на выдержку и постоянство быстроты движения. Никакого действия не наблюдалось на ряд других функций, включающих, преимущественно, гортанные навыки.

Наблюдения Джонса были произведены под руководством Риверса; они, поэтому, наверное, точны, насколько этого можно достигнуть при экспериментах с эргографом. Причиной того, что Поффенбэргеру не удалось найти какого-либо действия, послужила трудность правильной дозировки. Конечно, испытывались различные функции, но едва ли только этим можно объяснить полное расхождение между двумя указанными исследованиями.

Стрихнин, конечно, вещество опасное, и производить с ним эксперименты следовало бы только под руководством врача.

**Кокаин.** По-видимому, имеется согласие в выводах, полученных на основании отдельных экспериментальных работ, произведенных над этим деморализующим и опасным веществом. Его непосредственное действие — это сильное повышение производительности испытываемой функции (обычно на эргографе); затем следует, конечно, резко выраженная депрессия. Интересен тот факт, что действие этого вещества быстро сказывается при состояниях, граничащих с почти полным истощением. Установлено, что туземцы Южной Америки способны под действием его проявлять чудеса в смысле выдержки и противостоять острому голоду и жажде под его влиянием (Риверс). Вследствие того рассеяния, которое оно дает, и быстро следующего повышения всех практических функций, оно стало излюбленным у приверженцев наркотических средств. Что наблюдается заметное увеличение его потребления, признается всеми. Приходится видеть в этом веществе возможный, но несчастливый выход для тех, кто, действительно, стал приверженцем употребления спирта<sup>42</sup>.

#### ДЕЙСТВИЕ КЛИМАТА И ДРУГИХ ФАКТОРОВ НА КРИВУЮ РАБОТЫ

**Проветривание.** Последние работы опровергли старое воззрение относительно действия плохого проветривания на кривую работы. Старый взгляд был таков, что в переполненных сырых или жарких помещениях увеличивается содержание CO<sub>2</sub> в воздухе, понижение процентного содержания кислорода и органические испарения ("антропоксин") производят наблюдаемые действия. Чистый воздух содержит около 21 процента кислорода, 78 процентов азота и 0,03 процента двуокиси углерода. В переполненных, плохо проветриваемых заводах и школах содержание кислорода может уменьшиться до 19 процентов, а двуокиси углерода — увеличиться до 0,3 процента. Но эти изменения составных частей воздуха слишком малы, чтобы вызвать физиологические нарушения. Общие изменения, наблюдаемые у лиц, сидящих и работающих в плохо проветриваемых жарких или сырых помещениях, это — сонливость, усталость, обморочное состояние, покраснение лица, горячая кожа, пот, с жалобами на головную боль и разные другие болезни. Что эти болезни происходят не вследствие недостатка кислорода и увеличения CO<sub>2</sub>, доказывается тем фактом, что если предоставить таким индивидам при работе в том же плохо проветриваемом помещении возможность вдыхать через особую трубку свежий наружный воздух, то они не возвращаются в нормальное состояние. С того момента, однако,

как понижаются температура и влажность, особенно на поверхности тела, что может быть достигнуто перемешиванием воздуха вентилятором, нарушения исчезают, хотя при этом и не вводится свежего воздуха. Различными способами было доказано, что наилучшие условия для работы это 20 градусов С, 50 процентов относительной влажности и 1,2 м куб. наружного воздуха на человека в минуту. При таком наилучшем сочетании все общие телесные нарушения сводятся к минимуму.

Изменения телесных условий субъекта, происходящее вследствие плохого проветривания, хотя и служат стимулами, на которые большинство членов человеческой расы реагирует отрицательно, все же, непременно, препятствуют возможности производительной работы. Тогда возникает такой вопрос: предположите, что мы придадим работе высокую стимулирующую ценность посредством либо денег, либо общественного одобрения, либо страха; сможет ли субъект тогда произвести столько же ручной или гортанной работы, как и при условиях наилучших для работы? Для ручных функций все последние эксперименты показывают уменьшение производительности в плохо проветриваемых переполненных помещениях. Когда температура и влажность повышаются, происходит уменьшение производительности таких функций, как работа на двухколесном эргометре, точно показывающем фунто-футы исполненной работы, или манипулирование гириями. Производительность при наилучших условиях на 37 процентов больше, чем при 30 градусах С, и на 15 процентов больше, чем при 25 градусах С.

Что же касается гортанной работы и комбинированной гортанной и ручной работы, то есть всех функций, где участвующая мускульная зона мала, происходит как будто небольшое понижение производительности или вовсе не происходит, при заметных уже отклонениях вверх от наилучших условий. Изучались следующие функции: зачеркивание, называние противоположностей, называние красок, письменное сложение, умножение в уме, обучение на пишущей машинке, приведение в порядок рукописей и английских сочинений. Торндайк, подводя итог работе, произведенной в лаборатории комиссии штата Нью-Йорк по изучению вентиляции, говорит следующее:

"При применявшихся нами видах работы и длинах периодов мы нашли, что когда индивидуум непременно должен сделать все, что он только может, то он действительно исполняет все также хорошо и также быстро совершенствуется в условиях жаркого сырого испорченного и не меняющегося воздуха (23 градуса С, 80 процентов влажности, без воздуха или с возвращающимся

обратно воздухом, при отсутствии циркуляции воздуха, за исключением вызванной либо движениями, происходящими в комнате, либо в случае возвращения воздуха, силой, его движущей), как и в наилучших условиях (20 градусов С, 50 процентов относительной влажности, введение 1,2 м куб. наружного воздуха в минуту на каждое лицо). Этот результат был получен для индивидов, подвергавшихся неблагоприятным условиям по 4 часа в течение пяти последовательных дней. Испытывалось достаточное количество индивидов для того, чтобы результаты были вполне надежны".

"Мы нашли далее, что если индивиду дают работу, которая для него не представляет ни интереса, ни ценности, и он даже лишен возможности сказать, насколько хорошо он ее делает, и если, наконец, для него представляется соблазнительным отстать от нормы и производить работу плохого качества, то он все же не обнаруживает понижения количества выработки в непроветриваемом помещении при 30 градусах С, 80 процентах относительной влажности, 30-40 частями СО<sub>2</sub> на 10000, даже если он подвергается таким условиям по 8 часов в день четыре дня подряд и испытывается на второй, третий и четвертый дни. Существуют некоторые указания на то, что испытуемый тратит больше времени на работу, но даже и это представляется нам не вполне достоверным".

"Наконец, мы находим, что если индивиду предоставлен свободный выбор, производить ли умственную работу, или читать рассказы, отдыхать, разговаривать или спать, то он производит в час столько же работы при температуре в 24 градуса С, как и при 20 градусах С. При этих экспериментах изменялась только температура, а другие условия воздуха оставались постоянными. Причиной этого ограничения было видимое отсутствие во всех имеющихся до сих пор экспериментах каких-либо физиологических эффектов, которые явились бы в результате испорченности воздуха, выражающейся в повышенном содержании СО<sub>2</sub>. Небольшая разница температур была выбрана потому, что эксперименты должны были служить, главным образом, для тестов на некоторые вопросы, связанные с аппетитом, а психологические тесты в этом случае представляли только второстепенный интерес. Кроме того замечается, что действие слабого перегревания на склонность к умственному труду на практике более значительно, чем действие крайней жары. Оба условия (20 градусов и 24 градуса С) поддерживались — каждое по три последовательных дня по 7 часов".

"В очень коротком эксперименте, где температура изменя-

лась до 30 градусов С и при 80 процентах относительной влажности, наблюдалась, как кажется, уменьшенная склонность к умственному труду; однако непостоянство результатов во всех таких экспериментах, предоставляющих свободный выбор работы, заставляет нас отказаться от каких-либо выводов касательно действия очень высоких температур на склонности до тех пор, пока не будут произведены адекватные эксперименты".

Стэкер (Miss Stecher) при дальнейшей работе в лаборатории комиссии, штат Нью-Йорк, по изучению вентиляции испытывала некоторые функции при низкой и высокой влажности и постоянной температуре, а именно 24 градусах С. Относительная влажность достигала в одном случае 50 процентов, в другом — 20 процентов. Испытывались следующие функции: сложение, прицеливание, сила кисти, стучание, писание на машинке, твердость руки, рисование с зеркалом, "промышленное утомление", рефлекторное моргание и дрожание век. Ее выводы таковы:

"Во всех этих тестах среднее усовершенствование, начиная с первого вышеописанного, а также среднее усовершенствование от первой пробы до последней за каждый отдельный день, не показывало достоверной границы, т. е. при этих тестах нервного и двигательного контроля, а также при тестах на интеллектуальность мы не могли установить влияние чрезмерной сухости в продолжение двухнедельного испытания или в продолжение одного рабочего дня".

Хотя эти результаты находятся в резком противоречии с общепринятым взглядом и как будто противоречат даже здравому смыслу, приходится принять их, пока не будут произведены новые тесты. Следует иметь в виду, что при всех таких тестах стимулирующая ценность заданий, даже когда допускается работа по выбору, много выше, чем та, которую имеют обыденные занятия. Более того, время, затраченное на тесты, было крайне коротко для того, чтобы можно было выдвигать подобные далеко идущие выводы. Человеческий организм способен противостоять и выдерживать тяготы в течение долгого времени. Если производительность биологической машины не сокращается слишком сильно ни отсутствием пищи в течение 30 дней, ни употреблением наркотиков, ни жаждой или бессонницей, то мы, до некоторой степени, могли бы ожидать результатов, подобных вышеописанным, в течение такого времени, какое продолжались эти тесты. Обобщать, как это делали сейчас многие авторы, сейчас не рекомендуется.

Торндайк сделал обширные выводы из вышеуказанной работы в том смысле, что одинаково производительная работа мо-

жет быть выполнена как в течение жаркого сырого лета, так и холодной зимы. Такое расширение приблизительно также ложно, как если бы мы сделали обобщение, что так как Агостино Леванцин за 31 день голодания усовершенствовался во многих функциях и лишь в немногих обнаружил понижение, то спокойно можно ему посоветовать и впредь обходиться без пищи. Такие обобщения, хотя и очень утешительны для работающих летом, могут, однако, способствовать злоупотреблениям со стороны собственников заведений с системой выжимания пота, хлопчатобумажных фабрик и начальства над школами в городах с продажной администрацией. Чтобы получить надежные данные, следовало бы провести эксперименты над растущими детьми в течение большого промежутка времени. В ожидании таких экспериментов следовало бы признать желательность вышеприведенных оптимальных условий.

**Влияние климата.** Эксперименты, доказывающие, что "недомогания" (покраснение лица, сухая кожа или пот, жалобы на головную боль и т. п.) и понижение производительности происходят вследствие повышения температуры в связи с повышением влажности, были произведены после наблюдений Декстера (Dexter) и Хантингтона (Huntington) над влиянием климата. Наблюдения этих авторов совпадают с результатами, полученными комиссией по изучению вентиляции, и находят себе такое же объяснение. Сильные ветры, облачные и дождливые дни оказывают нарушающее действие на обыденные занятия людей. Утверждалось, что в дни сильных электрических возбуждений (электрические бури) ошибки человечества возрастают. Надежных указаний на это не имеется.

**Общее влияние недостатка кислорода.** Действие недостатка кислорода было довольно тщательно изучено психологами, работающими при лаборатории для медицинских исследований в Майниола. Хорошо известно, что альпинисты и воздухоплаватели на больших высотах серьезно страдают от недостатка кислорода. Чтобы получить более или менее полную картину тех изменений и испытать индивидуальные отклонения способности противостоять этим изменениям, была построена большая камера для низкого давления, из которой можно было выкачивать воздух, понижая, таким образом, давление кислорода настолько, чтобы оно соответствовало его давлению на любом барометрическом уровне. После того, как давление кислорода было понижено до известной точки, производительность некоторых систем навыков человеческого индивида начинала падать. Эти действия все усиливались, пока не наступало удушье. Если при недостаточном доступе

кислорода испытуемого заставляют производить известные движения, отчасти похожие на те, которыми пользуются при полете, то можно обнаружить влияние лишения кислорода. В тесте, разработанном Данлэпом (Dunlap), испытуемый помещался перед столом, на котором были расположены 14 стимулирующих ламп в два ряда, по 7 ламп в каждом. Непосредственно под лампами были подобным же образом расположены два ряда кнопок, каждая в особом кольце. Если стержнем дотрагивались до кнопки, то загоралась зеленая контрольная лампа, но если трогали окружающее кольцо, то появлялся красный свет, указатель ошибки. Как только загоралась какая-нибудь из ламп, испытуемый передвигал руки и кисть из положения покоя и дотрагивался стержнем до соответствующих кнопок. Экспериментатор, по желанию, мог зажигать маленькие лампы. Их можно было зажигать в любом порядке. Испытуемый, кроме дотрагивания до соответствующей кнопки, должен был еще регулировать показания амперметра с тем, чтобы держать их на определенной точке, силу тока, проходящего через амперметр, экспериментатор мог изменять по желанию. Испытуемый должен был производить еще третью операцию, а именно, нажимая на педаль, поддерживать постоянную скорость небольшого мотора. Не изменяя движений ноги испытуемого, экспериментатор и здесь мог повысить скорость мотора, для понижения которой испытуемому затем пришлось бы переместить педаль в другое положение. Все эти действия были очень просты и могли быть усвоены испытуемым после пятиминутной практики. В то же время они держали его на чеку. Тронув свет, ему надо было быстро взглянуть на амперметр и затем обратно — на скамью с лампочками. Действие недостатка кислорода сказало бы в неуверенном искании, слишком сильном или слишком слабом ударе стержнем, в замедлении или ускорении реактивных движений, в том, что индивид забыл посмотреть на свет или пристально разглядывал бы амперметр и не взглянул бы вовремя на выключатели, вследствие чего на какой-нибудь свет не получилось бы реакции; оно сказывалось бы в замедлении реакции настолько, что он не успел бы тронуть стержнем кнопку раньше, чем погаснет свет — свет горел только секунду или две, в нажимании кнопок не того ряда или не того столбца, неподвижно направленном взгляде на свет без попытки тронуть кнопку. Наконец, он допустил бы, чтобы мотор вращался все время с большой скоростью, пропустил бы свет без реакции на него, упустил бы регулирование амперметра. На этой точке была бы достигнута полная неспособность.

Автор изучал действие высоты на установленные навыки,

как, например, писание от руки. Для того, чтобы приготовить карточки для теста, пользовались нормальным психологическим словарным тестом. Все сто слов теста были нарезаны, положены в шляпу и перемешаны. По мере того, как слова вынимались из шляпы, они на машине записывались на нормальной библиотечной карточке. Таким способом получались три (или любое большее число) карточки для теста с сотней слов в каждой, списать любую карточку было заданием одинаковой трудности для испытуемого, так как те же слова повторялись на всех карточках, только в разном порядке. Так как списание слов — навык давно установленный, то не было заметного усовершенствования благодаря практике, состоявшей в единичном списывании каждой из карточек. Испытуемый писал одну карточку при нормальном барометрическом давлении (но в камере с пущенным в ход мотором, с кислородной трубкой во рту и т. д.). Вторая карточка писалась через 15 минут после того, как была достигнута данная "высота".

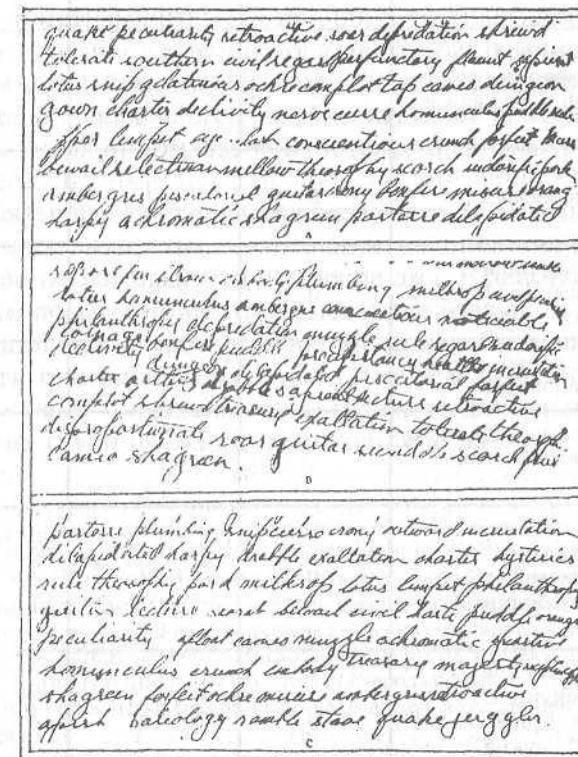


РИС. 66



Сейчас же после написания этой (второй) карточки на этой высоте вводился чистый кислород из особого сосуда через рот в течение двух минут. Затем испытуемому вручалась третья карточка, и он получал наказ списать ее. Рис. 66 показывает нормальный почерк капитана Дэвиса (Davis), его почерк на высоте в 6 километров, и после двухминутного вдыхания кислорода. Записи

	Норма	При недостатке кислорода	Через 2 минуты после введения кислорода
Разборчивость, оцененная по шкале Торндайка; только последние 8 строк (штраф в 20 за каждую недостающую против шкалы Торндайка единицу; прибавлялось 20 за каждую единицу превышения)	0	-60	0
Слово, написанное неверно ил взято не то слово (штраф в 2 за каждое слово)	0	0	0
Пропущенное слово (штраф в 2 за каждое слово)	0	0	0
Слово зачеркнутое и надписанное (штраф в 2 за каждое слово)	0	0	0
Вставленное слово (штраф в 2 за каждое слово)	0	0	0
Надписано слово или часть его (штраф в 2 за каждое слово)	-3	-18	-10
Строчка не соблюдена так хорошо, как в оригинале (штраф в 2 за каждую из последних 8 строк)	0	-16	0
Время (штраф в 1 за каждые 10 секунд превышения; прибавка в 1 за каждые 10 секунд экономии)	0	+3	0
Сумма штрафов		-91	-10

относительно человека, подвергавшегося этому тесту, были изучены и оценены. Разборчивость измерялась по шкале Торндайка для почерков, и различные штрафы назначались за ошибки. Следующая таблица иллюстрирует способ оценки. Подсчет сделан по записям, показанным на рис. 66.

Мы видим, таким образом, что почерк и точность переписывания списка слов в сильной степени поражаются недостатком кислорода, но что двухминутное введение чистого кислорода почти вполне восстанавливает эти функции, хотя испытуемый остается на высоте 6 километров. Эти таблицы составлялись для 4-х, 4-х с половиной, 5-ти и 6-ти километров. Хотя наши записи и не полны, все же результаты показывают, что на высоте в 4 километра действие недостаточного снабжения кислородом очень невелико. Начиная с этой высоты, различные испытуемые поражаются в различной степени. Некоторые индивиды сильно страдают при 4 1/2 километрах, тогда как другие мало поражаются при 5-ти километрах. Выше этой точки все, по-видимому, обнаруживают уменьшение производительности. Для 6-ти километров получена только одна запись. Двое других испытуемых впали в обморок, прежде чем могли быть произведены две последние записи. В каждом случае, за исключением тех, где случился обморок, двухминутное введение кислорода вполне восстанавливало почерк до нормального \*).

**Дневные колебания производительности.** Различные эксперименты были произведены с целью определить относительные колебания производительности в течение дня. В действительности, здесь были, по-видимому, поставлены две задачи: 1) определить то время дня, когда любая функция может быть выполнена с наибольшей производительностью; 2) определить распространение или перенос "утомляемости" (влияние длительного упражнения одних групп функций на какие-либо другие функции).

\*) Автор пользуется случаем отметить то обстоятельство, что из 12 таблиц, иллюстрирующих его работу в Manual of the Medical Research Laboratory at Mineola, 12 либо имеют неправильные надписи, либо иначе неверно напечатаны; например, буква А на рис. 66 названа в Manual записью восстановления кислорода у капитана Боринга (Boring), тогда как В нашего рисунка названа восстановлением кислорода у капитана Дэвиса. Автору не дали возможности прочитать корректуру. Он надеялся расширить свою работу о влиянии недостатка кислорода изучением точности стрельбы из пулемета, что очень легко можно было исследовать в сосуде при помощи пулеметной камеры.

В вышеуказанном отчете о действии недостатка кислорода не была точно проверена температура. Она колебалась от 20,5 градусов Ц в начале эксперимента до 22,25 градусов Ц в конце его. Сосуд допускал некоторую циркуляцию наружного воздуха.

В отношении пункта 1-го как будто нет надежных выводов<sup>43</sup>. Марч (March) утверждает, что при ручных функциях, вроде прицеливания, стучания и т. п., где требуются точность и быстрота, максимум точности появляется в течение того же дня раньше, чем быстрота. Голлингуорт, наоборот, полагает, что точность сама по себе достигает максимума к концу дня, а быстрота и точность — около середины дня. Гэтс (Gates) разнообразными тестами находит повышение производительности всех функций с утра до полудня; в послеобеденный период производительность ручных функций продолжает возрастать, тогда как функции, основанные, преимущественно, на деятельности гортани, обнаруживают послеобеденное понижение, за которым следует повышение к концу дня. Стэкер, которая совсем недавно работала над этим вопросом, получила снова другие результаты. По-видимому, можно спокойно сказать, что пока не будет проведено однообразие питания, сна, общей деятельности и известных общих органических функций, никаких надежных сведений по этому вопросу не будет получено.

В мире животных ритм отдыха и деятельности можно изменять, варьируя время кормления.

Что касается пункта 2-го, то задачу можно уточнить. Предположим, что студент в высшей школе работает усердно над разными школьными предметами от 9 до 2 ч. 30 мин. (преимущественно, гортанные функции). Может ли он производить математические вычисления одинаково хорошо в 9 ч. 30 мин. утра и в 2 ч. пополудни? Гект (Hecht) произвел, вероятно, самое тщательное исследование этой проблемы в связи со школами. Он испытывал учеников периодами по 10 минут по 4 раза в день с достаточно тщательной техникой для того, чтобы получить надежные результаты. Количество и точность сделанных работ практически не изменились. Почти все прочие исследователи подтверждают этот результат.

**Действие длительного поста на некоторые функции.** Весной 1912 года Лангфелд (Langfeld) произвел обследование Агостино Леванцина, сорокалетнего индивида, во всех отношениях здорового и нормального. До нижеописываемого поста он уже ранее однажды пробыл без пищи в течение 40 дней, причем на 26-й день поста он выступал в суде. До этого поста он весил 72 кг, а после него — 56 кг. С вышеуказанного времени он начал свой пост в Бостонской лаборатории института Карнеджи в Вашингтоне по изучению питания. Вес его в начале теста был 53,6 кг, а в конце 42,4 кг. Пост длился с утра 14 апреля до 15 мая в течение 31 дня. За это время он выпивал ежедневно по 750 куб. см дистиллирован-

ной воды, но не принимал никакого рода пищи. Следующие тесты были проделаны с промежутками: механической памяти при заучивании слов, постукивания, силы, порога пространственного осязания, порога осязания, вычеркивания, почерка, остроты зрения и памяти на слова через 55 минут. К сожалению, этот испытуемый не был хорошо подготовлен по многим из этих функций до начала теста, так что фактор усовершенствования наслаивается на возможную потерю вследствие поста. Хотя это обстоятельство, с одной стороны, невыгодно, оно, с другой стороны, интересно и важно, доказывая, что отсутствие пищи даже в течение большого периода не препятствует процессу заучивания.

Нас завело бы слишком далеко в сторону, если бы мы захотели отдельно рассмотреть все различные тесты над этим голодающим индивидом. В общем, можно установить понижение мышечной силы, повышение остроты чувств и явно выраженное улучшение в тех функциях, с которыми испытуемый не был хорошо освоен до начала теста. Другими словами, заучивание происходило так, как оно шло бы без голодания индивида. Несколько других сходных по характеру тестов было произведено над голодающими индивидами, но с меньшей точностью научного контроля. Самый интересный случай, это — тест Лючиани (Luciani), проделанный над Суччи (Succi), который голодал 30 дней. Сообщают: что Мерлатти (Merlatti) голодал 50 дней, а доктор Тэннер (Tanner) — 40 дней.

Все эти субъекты, по-видимому, оставались в хорошем физическом состоянии во время поста. Лючиани утверждает, что Суччи во всякое время был готов вступить в спор на отвлеченные темы. Тесты на силу у Леванцина и Суччи вполне совпадают. Испытуемому давали динамометр, он напрягал всю свою силу и возвращал прибор экспериментатору. Десять проб было произведено с промежутками в одну секунду как правой, так и левой рукой. Кривая, показывающая запись данных о Леванцине, представляет интерес. Лангфелд описывает ее следующим образом (испытуемый, вероятно, был левшой).

"В обеих кривых, как для правой (VII), так и для левой (V) рук, имеется начальное падение, которое в первом случае выражено более отчетливо. Во втором случае кривая продолжает падать до 11-го дня, она резко падает, тогда как первая постепенно понижается до девятого дня, где достигает минимума. Обе кривые поднимаются затем до максимума, который достигается левой рукой на 16-й день, а правой рукой на 12-й день (запись первого дня при определении этого максимума не принята во внимание). Кривая затем падает, левая много быстрее правой,

особенно в середине; первая достигает минимума на 31-й день. Обе кривые обнаруживают в конце небольшой скачек. Это, как видно из самой кривой, только грубая картина, так как все время появляются ясно выраженные повышения и падения".

И день, когда начался пост, динамометрический тест для левой руки показал в среднем 37,2 кг. В день окончания теста — около 35,2 кг.

**Другие факторы, влияющие на кривую работу.** Инженерам и психологам, интересующимся производительностью, приходится активно производить эксперименты над многими другими факторами, могущими влиять на рабочего и его выработку. Один из видов таких экспериментов, это — вопрос о влиянии отвлечения внимания (введение стимулов, вызывающих столкновение). В каждой торговой конторе или на каждом заводе имеются, конечно, шумы от машин, пишущих машинок, телефонных разговоров и т. п. Морган \*) показал, что там, где стимулирующая ценность задачи поддерживается на высоком уровне, уменьшение выработки, производимой при помощи любой функции вследствие отвлечения внимания намного меньше, чем это обычно предполагается (хотя испытуемый производит большие мускульные усилия, сильнее нажимает на клавиши и т. д.). Хорошо известно, что внезапные шумы или такие, которые редко встречаются, производят нарушающее действие в силу своего стремления возбуждать реакцию страха. В тех случаях, когда нарушения регулярны, вступает в силу явление приспособления, и внезапные стимулы перестают мешать рабочему.

Одна из самых поразительных иллюстраций этого наблюдалась в армии. Пока в бюро Летного Состава (Air Personnel Office) работало мало народа, останавливали пишущие машинки, когда приходилось отвечать на далекие вызовы. Когда нагрузка работы возросла, а число работников увеличилось в три или четыре раза, то нередко можно было видеть человека, отвечающего по теле-

---

\*) Морган работал с аппаратом, в котором испытуемый должен был нажимать ключ, похожий на клавишу пишущей машины, определенное число раз при появлении определенного символа. Деятельность, следовательно, не очень отличалась, может быть, от писания на машине. Пока испытуемый продолжал проделывать это, непосредственно за ним и на расстоянии 2,4 м звонили в пожарный колокол с гонгом в 20 см. Применяли и звонки других типов и разные жужжащие инструменты. Заставляли играть фонограф. Вот некоторые из его выводов. Первоначальное действие шума, вроде потрясения, замедляет скорость работы. После этой начальной задержки наблюдается увеличение скорости. Во время отвлечения внимания производится лишнее давление на ключ и происходит произнесение каких-то слов, что сказывается на изменении дыхания. Вследствие этого добавочного мускульного усилия количество работы за единицу времени не понижается заметным образом

фону на вызов с дальнего расстояния, причем в его непосредственном соседстве работало от 15 до 20 пишущих машинок, да сотня или больше в той же большой комнате<sup>44</sup>. Опять-таки, хотя эксперименты за короткий промежуток времени и показывают, что такие стимулы не имеют мгновенного действия, все же правильное устраивать конторы и заводы так, чтобы работники были по возможности избавлены от внешних раздражений. Изнашивание человеческого организма, вероятно, все-таки существует, хотя кратковременные лабораторные исследования и не дают достаточных указаний на это.

Недавно было произведено большое число экспериментов относительно наиболее удовлетворительной системы освещения. На самом деле теперь имеется хорошо организованное общество инженеров по освещению. Общее мнение таково, что яркие источники света мешают, и что следует стремиться к равномерности и единообразию освещения скорее, чем к большой интенсивности, за исключением тех случаев, когда работа требует высокой интенсивности, как при черчении и вообще при тонкой работе.

**Общее предостережение по поводу методов изучения производительности.** По-видимому, здесь не уместно общее предостережение относительно всех экспериментов по изучению производительности. За последние годы обнаруживалась постоянная склонность обращаться к изучению человека: техническая и машинная сторона промышленности были разработаны до тончайших деталей. Если возможно повышение выработки, то оно должно вытекать из лучшего понимания человека. Психологи помогали и поддерживали промышленность при разрешении этой задачи. Если повышенная выработка происходит вследствие подбора человека, наиболее подходящего для данного задания, устранения излишних усилий, улучшения методов тренировки и допущения пауз и правильных периодов отдыха, то такие усилия направлены надлежащим образом. Но промышленность, несомненно, злоупотребляет положением. Прилагаются все усилия — системой премий, взыванием к гражданскому чувству, патриотизму и гордости — для того, чтобы выжать из организма все, что только возможно в кратчайшее время. Мы не хотели бы ни на минуту останавливать поступательный ход разработки вопросов производительности, но считали бы необходимым, чтобы каждый новый способ раньше, чем его рекомендовать и принимать, изучался с точки зрения его влияния на общую деятельность рабочего, Выражаясь популярно, влияния на его благополучие и удобство.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОБОИХ ПОЛОВ

Дифференциация полов. Наверное, ни одному предмету, кроме, может быть, спирта, нет стольких пристрастных наблюдений, как по вопросу о сравнительной производительности мужчин и женщин. Существует такое множество переменных факторов, которые сейчас не поддаются контролю, что может быть открыто при помощи тестов над обоими полами, следует рассматривать как чисто предварительные данные. Вопрос о том, существуют ли отчетливые различия, обнаруживающиеся во время младенчества обоих полов, никогда не разрабатывался с какой-либо степенью достоверности. Некоторые школьные наблюдения стремятся как будто доказать, что с самого начала имеется различие деятельности между ребенком мужского и женского пола в том, что они делают своими руками, в вещах, которые они собирают, в быстроте, с которой они приобретают известные функции. Недавно было установлено, что на нескольких первых ступенях имеется одинаковое число хорошо пишущих детей как мальчиков, так и девочек, но что по прошествии этого периода девочки, как правило, пишут гораздо лучше, чем мальчики; почерк мальчиков становится менее тщательным и обнаруживает больше индивидуальных отклонений. Что касается ранней дифференциации деятельностей как инстинктивного типа, так и типа навыков, то следует сказать, что условия с самого начала различны. У нас нет общего социального воспитания мальчиков и девочек: почти сейчас же девочку вовлекают в одну систему, а мальчика в другую — с детства их дифференцируют по их платью, их общей деятельности и вещам, с которыми им позволяют играть. Пока оба пола не будут выращены рядом и при совершенно одинаковых условиях, нельзя будет получить надежных выводов, касающихся этой стороны проблемы. Очень часто приходится слышать утверждения по поводу позднейшей инстинктивной и эмоциональной деятельности. Утверждают, что мужчины драчливее, чем женщины, и что в этом лежит причина большей природной агрессивности самца, а также и того, что склонности самца разнообразнее, чем у самки; но в подкреплении этих мнений нет никаких надежных данных. Полагают, что в "лучших" классах общества мужчины защищают женщин, никогда не "ударят женщину" и по возможности избегают ссор с женщиной. В более скромных жизненных сферах полицейские камеры, наверное, обнаруживают больше соседских ссор и драк между женщинами, чем между мужчинами одной и той же местности. Вследствие своей

меньшей физической силы женщины нечасто вступают в действительный физический поединок с мужчиной, но даже и это ни в каком смысле нельзя обобщать. Утверждают также, что родительская любовь сильнее развита у женщины, чем у мужчины. Здесь мы вновь встречаем влияние на индивида группы как целого. Мужчины любят своих детей не меньше, чем женщины, но они не могут их кормить и не склонны скучать над уходом за их ежечасными нуждами, а так как они сильнее, то они обычно идут своей дорогой. Возможно, что это облегчается тем обстоятельством, что при настоящей структуре общества мужчине легче заработать на хлеб для семьи, чем женщине. Камеры для развода обнаруживают, что ребенок оказывается препятствием при многих расхождениях. Если бы родительская любовь (которая относится, главным образом, к ассоциационному, а не инстинктивному типу) не была у мужчины столь же сильна, как и у женщины, то не было бы этих вечных судебных сражений за ребенка. Наоборот, здесь можно почерпнуть аргумент, скорее, за более сильную, в действительности, привязанность к ребенку у мужчины, так как при получении ребенка сумма причитающегося женщине содержания значительно возрастает и общественное положение ее упрочивается.

В отношении физической характеристики обычно признают, что женщины обладают меньшим ростом и меньшей физической силой, и что эти различия бесспорно имеют следствием некоторую разницу в возможности известных двигательных усвоений: например, для женщины совершенно невозможно научиться бросать мяч или другой предмет с быстротой и точностью. Далее, сравнение атлетических рекордов показывает, что скорость женщины в беге на 100 метров много ниже, чем у мужчины. Основано ли это на различиях в строении или отсутствии адекватной системы тренировки, это не выяснено. В некоторых других видах ручной деятельности, вроде игры в теннис, в плавании, нырянии, быстроте писания на машинке женщина не в таком невыгодном положении. Прежде очень сильно подчеркивали разницу в весе мозга у мужчин и у женщин. Мол (Mall) доказал, что разница в весе мозга ничто иное, как разница в относительном размере обоих полов.

Что касается лабораторных тестов, то неоднократно обнаруживалось, что если различия и существуют, то они очень невелики. Говорят, что женщины преуспевают в таких редко встречающихся деятельности, как называние красок, тесты на вычеркивание, чтение по буквам и обучение языкам, что полы не разнятся в отношении способности к удержанию, быстроты и точ-

ности ассоциаций, математики, дифференциальных реакций на цвет, тогда как предполагается, что мужчины преуспевают в истории (судя по школьным отметкам), находчивости, точности движений, физике и химии (школьные отметки), времени реакций и скорости движений.

Поскольку дело касается жизненной деятельности, достижения женщины, несомненно, ниже, чем у мужчин. Мало имеется или совсем нет крупных художников женщин, мало написавших неувядающие литературные произведения и мало достигших большого успеха в инструментальной музыке как в качестве композиторов, так и исполнителей. С другой стороны, великих певиц было столько же, сколько, и певцов. Крайне интересно, что скрипка, которая является инструментом вполне подходящим для силы и выдержки женщин, никогда не была таким инструментом, на котором они бы отличались. Мало было женщин крупных ученых. Несомненно, что неудача женщин в достижении великого во многих из этих профессиональных и артистических областей происходит вследствие социальных условий; например, только за последние годы университеты стали поощрять женщин-ученых; и в этом случае для того, чтобы они могли показать себя на научном поприще, упражнение их в ручной ловкости следовало бы начинать от рождения, как это делается для мужчин. Следовало бы, чтобы университетские должности были открыты для женщин также, как и для мужчин, для того, чтобы они имели одинаковый стимул для достижений в области научной деятельности.

При обсуждении этих проблем всегда возникает настоятельный вопрос: являются ли функциональные периоды серьезной помехой для женщины. Обычная точка зрения и взгляд коммерческих предприятий таков, что это, действительно, помеха. Но если верить некоторым новейшим экспериментальным указаниям (Голлингуорт), не существует разницы в это время ни в отношении быстроты, или точности упражнения какого-либо установленного навыка, ни в отношении приобретения навыка.

Многие или даже все эти наблюдения не затрагивают следующего, действительно, жизненного вопроса. Бесспорным остается тот факт, что привлекательной женщине не приходится бороться в профессиональной жизни, а почти для каждой женщины существует хотя бы один мужчина, показывающий о ней благоприятное суждение. Поэтому, когда случаются затруднения в делах, когда они сталкиваются с периодами суровой тренировки, то многие женщины избирают дорогу, кажущуюся более легкой, и разрешают какому-нибудь мужчине зарабатывать хлеб на

двоих. Раз заняв опекаемое положение, такая женщина уж не имеет ни побуждения, ни случая для достижений в той области, в которой подвигается мужчина. Существуют, конечно, исключения из этого общего утверждения, однако же не более того, сколько могли бы подтвердить правило, несмотря на тот факт, что для женщин открывается все больше и больше возможностей. Перемена рабочей специальности среди привлекательных женщин чаще, чем среди мужчин, и, вероятно, всегда так и будет. Поэтому все обсуждения и эксперименты над относительной способностью мужчин и женщин, в действительности, носят академический характер.

## В. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРИОБРЕТЕНИЕ НАВЫКОВ

**Обобщенные положения о приобретении навыка.** За последние 15 лет заметно накопилось целая серия исследований, посвященных вопросу о приобретении навыков как в области психологии человека, так и поведения животных. Более того, общие результаты, полученные из обеих областей, сходятся в большинстве подробностей, что является признаком ободряющим. Не касаясь вопроса о том, насколько эти попытки осуществимы и могут в настоящее время быть применены в школьной системе, нам кажется полезным представить здесь общую формулировку относительно приобретений и затем подытожить наиболее характерные из тех исследований, на которых она основывается. Следующие общие положения, по-видимому, оправдываются. 1. Факт уменьшающейся пользы от практики. В известных пределах, чем менее часта практика, тем более производительны отдельные периоды практики. 2. Чем меньше число навыков, одновременно усваиваемых, тем быстрее рост какого-нибудь данного навыка. По-видимому, пункт 1-й здесь также сказывается независимо от числа одновременно усваиваемых навыков. 3. Опять в известных пределах, чем моложе организм, тем быстрее складывается навык. Это обобщение пока еще не совсем установлено. 4. Слово или другой символический материал, который должен заучиваться до точки безошибочного словесного воспроизведения, независимо от его длины, следовало бы заучивать целиком, а не частичным методом. 5. Чем сильнее побуждение к образованию навыка и чем более равномерно поддерживается это побуждение, тем быстрее навык будет образован.

**1. ФАКТ УМЕНЬШЕНИЯ ПОЛЬЗЫ ОТ ПРАКТИКИ.** Этот вывод теперь установлен прочно как для приобретений человека,

так и для животных. Несколько типов деятельности изучалось по вопросу о заучивании человеком. Пайл (Pyle) сравнивал ценность пятичасовой практики за день (распределенной на 1 день) с часовой практикой за день (распределенной на 1 день). Пять его испытуемых работали по 10 получасовых периодов в день с получасовым отдыхом между ними; они обучались пользованию пишущей машинкой. Мы будем называть эту группу — ускоренной группой. Она работала 9 дней подряд, не практикуясь в воскресенье, затратив всего 90 получасов на практику. Испытуемые этой группы ничего другого в течение 9 дней не делали. Пять других испытуемых работали по 2 получасовых периода в день; 1 период в 8 часов утра и другой период в 2 или 3 часа пополудни. Эту группу мы будем называть медленной группой. Эта группа работала в течение 45 дней, затратив в общем 45 часов, т. е. столько же, как и ускоренная группа. Практика испытуемых заключалась в переписывании довольно однообразного материала на машинке. Работа медленной группы шла лучше с самого начала. На десятый раз практики ускоренная группа писала в среднем 287 слов в полчаса, а медленная 370. На сороковой раз практики ускоренная группа писала 351 слово, медленная — 557. Начиная с сороковой практики, разница между обеими группами оставалась, приблизительно, постоянной. Медленная группа давала, впрочем, больше ошибок, чем ускоренная.

Подобное исследование было проделано и над приобретением ловкости в стрельбе из лука (Лэшли). Всех испытуемых заставляли стрелять по 500 раз, независимо от числа выстрелов, которые каждый испытуемый проделывал в день. Они были разбиты на следующие группы: одна группа стреляла 5 раз в день, другая 12 раз в день, третья группа 20 раз в день и четвертая группа 40 раз. Все эти группы были тщательно подобраны \*).

Ни один из индивидов никогда не имел предварительной практики в стрельбе из длинного английского лука. Конечная точность последних 25 выстрелов была взята за мерилу для величины имевшего место усовершенствования. Группа, стрелявшая по 5 раз в день, обучилась стрелять гораздо более точно, чем группы, применявшие метод более быстрого обучения.

---

\*) Была составлена еще пятая группа из молодых атлетов Балтиморского Политехнического Института, которая стреляла 60 раз в день. Они по своей силе и развитию настолько отличались от других групп, что их результаты здесь не будут приняты во внимание. Рекорды этой группы, действительно, являются исключительными по сравнению с четырьмя остальными группами.

Были изучены и некоторые другие деятельности; например, Дирборн (Dearborn) показал в классном эксперименте по письму, что 10-минутная практика раз в день дает лучшие результаты, чем 10-минутная практика дважды в день. Старч противопоставил друг другу следующие периоды: один 120-минутный период, три 40-минутных, шесть 20-минутных, шесть 20-минутных и двенадцать 10-минутных периодов. Он пытался, таким образом, ответить на вопрос: „каково наилучшее распределение времени, если в вашем распоряжении всего 120 минут для практики? 10-минутный период оказался наилучшим, 20-минутный почти таким же, затем следовал 40-минутный и наименее ценным оказался самый долгий период.

Пайл приводит другие результаты касательно экономии при заучивании. Испытуемых заставляли заучивать новые символы взамен 26 букв алфавита и затем тренировали на приобретение ловкости в письме этим новым алфавитом. Испытуемые практиковались на полчаса и продолжали это занятие весь день. Практика продолжалась всего только один день — 14 получасов работы, 14 получасов отдыха. Было найдено, что после 3-4 периодов работы следующие периоды практики давали лишь незначительное улучшение; точно также и действие длительной практики оказалось не выше для лиц, проработавших целый день, чем для тех, которые практиковались всего 3-4 периода и затем прекратили практику \*).

Хотя большая экономия и благотворное действие коротких и не частых периодов практики твердо установлены, все же отсюда нельзя заключать, что ускоренная практика не представляет ценности. Это зависит от положения, в котором находится человек. Несомненно, что человек научился бы летать при получасовой работе через день, чем при 2-часовой ежедневной, при равном общем количестве практики; но когда враг стоит у ворот, то имеется необходимость вытренировать наибольшее число людей в самый короткий срок. В таких случаях приходится, очевидно, усиливать ежедневную практику, доводя ее до той точки, где прекращается усовершенствование от ежедневной практики. С другой стороны, этот принцип чрезвычайно важен ввиду того обстоятельства, что мы можем с выгодой использовать короткие периоды времени, не занятые другими делами, и, тем самым, в сильной степени расширить репертуар наших действий, что мо-

---

\*) По-видимому, можно считать твердо установленным, что прочность навыка, приобретенного практикой, распределенной на периоды, несколько выше, чем та, которая приобретена в результате концентрированной практики.

жет впоследствии оказаться экономически важным или послужить нам для отдыха и рассеяния.

**2. ЧЕМ МЕНЬШЕ ЧИСЛО ЕДИНОВРЕМЕННО ОБРАЗУЕМЫХ НАВЫКОВ, ТЕМ БЫСТРЕЕ РОСТ КАКОГО-НИБУДЬ ДАННОГО НАВЫКА.** До сих пор единственно углубленную, основанную на эксперименте работу, которая оправдывает эту формулу, мы имеем в области изучения животных [Ульрих (Ulrich)]. Если мы возьмем три большие группы животных и дадим каждой группе работать над отдельной задачей, установив при этом надежные нормы для всех трех задач, а затем возьмем четвертую группу и дадим ее заучить все три задачи одновременно, то мы найдем, что этой четвертой группе потребуется большее число проб для заучивания каждой задачи, чем можно было бы заключить на основании предварительно установленной нормы (мы найдем также, что здесь действует факт 1-й).

Несколько разбросанных кое-где экспериментальных результатов как будто позволяют распространить тот же вывод и на заучивание у человека, но полученные пока результаты ни в коем случае нельзя считать надежными. Если бы даже они были прочно установлены, то это все же имело бы мало практического значения, так как подобные выводы приходят в столкновение с фактом 1-м в том смысле, что если мы попробуем обучать молодежь указанным методом и в то же самое время будем давать им несчастную практику, то им придется бездельничать большую часть времени.

**3. ВЛИЯНИЕ ЗРЕЛОСТИ НА ЗАУЧИВАНИЕ.** В наших руках не имеется таких исчерпывающих экспериментов над людьми, которые дали бы нам возможность показать количественно разницу в скорости и точности усвоения любого акта, требующего умелости, между молодым взрослым 21 года, сорокалетним мужчиной и мужчиной в 65 лет<sup>45</sup>. В практической жизни существует целый ряд "табу", законов и обычаев, относящихся к возрасту, например, человек не может голосовать, не достигнув возраста в 21 год. Обычно допускают, что в сорок лет человек должен обнаружить свою оригинальность, которая в нем имеется, и выполнить главную часть своей работы; предполагается также, что в этом возрасте он удовлетворен теми приобретенными навыками, которые имеются в его распоряжении. Далее считают, что между 60 и 65 годами полезность человека в сильной степени понижается; в этом возрасте он должен покинуть свой университет, свои дела или профессиональные обязанности, получить пенсию и после этого зажить спокойной и замкнутой жизнью. Едва ли существует какое-либо оправдание экспериментального характера для этих возрастных различий. Эксперименты, непосредственно

занимающиеся этой задачей, исходят опять-таки из области тушения животных. Хотя наши результаты относительно заучивания у животных не весьма надежны, все же мы имеем некоторые указания на различие, существующее между молодыми и старыми животными. Габберт (Miss Hubbert) заставляла около согни крыс различного возраста заучивать лабиринт, в котором можно было точно определить скорость различных пробегов, количество бесполезной беготни при каждом пробеге и число попыток, необходимых для заучивания лабиринта. Две группы животных, а именно в возрасте 25 и 65 дней, заучили его за почти одинаковое число попыток, тогда как животным в возрасте 300 дней требовалось число попыток, большее на одну треть. Эта разница между старыми и молодыми животными при заучивании лабиринта требует, вероятно, подтверждения. Было, впрочем, твердо установлено, что время конечного выполнения действия было много короче для молодых животных, чем для старых; молодые животные пробегали лабиринт в 6 секунд, тогда как старым требовалось 10 секунд. Наибольшее значение с точки зрения человеческих индивидов среднего и пожилого возраста имеет, вероятно, тот факт, что даже самые старые животные, которых мы могли достать (500 и 600 дней), все еще были способны заучить этот сложный лабиринт. Таким образом, прежние понятия об отсутствии пластичности у стариков не имеют оснований, если такие результаты можно перенести на поле деятельности человека, что, несомненно, возможно. Подобное обобщение имеет, казалось бы, важное значение, так как эксперименты, по-видимому, доказывают, что для мужчины или женщины, которые были слишком заняты в юности и среднем возрасте, возможно образовать навыки в игре и развлечении, научиться играть или даже образовать профессионально полезные навыки после удаления от активной деловой жизни. Подобная возможность сделала бы старческий возраст не таким пугалом, и старость не представлялась бы бесконечным воспоминанием и переживанием ранних переживаний.

**4. МЕТОД ЗАУЧИВАНИЯ ЦЕЛИКОМ ИЛИ ЧАСТЯМИ.** Когда нужно заучить значительные количества прозы или поэзии до точки, где возможно дословное воспроизведение, как это требуется в школах, работе актеров, публичных речах и т. п., возникает вопрос о наиболее экономном способе усвоения этого материала. Школьник, предоставленный самому себе, заучивает одну строфу, а часто одну строчку, прежде чем перейти к следующей; потом, когда заучена вторая строфа, он возвращается к первой и повторяет обе до возможности безошибочного воспроизведения обеих. Он продолжает те же действия для всей поэмы независимо

от ее длины. Это означает, конечно, что первые строфы всегда заучиваются слишком хорошо. За малыми исключениями экспериментальные результаты показывают, что метод заучивания целиком лучше, чем частичный, т. е. что следует перечитывать материал целиком независимо от его длины и вновь перечитывать, пока воспроизведение его в целом не сделается возможным. Кроме возможности более быстрого усвоения, возрастающего вследствие применения метода заучивания целиком, удерживание кажется более прочным, когда материал заучивается таким способом, чем при заучивании частичным методом [Пайл и Снайдер (Snyder), Лэкенен (Lakenan) и другие].

**5. ЧЕМ СИЛЬНЕЕ ПОБУЖДЕНИЕ И ЧЕМ ОНО БОЛЕЕ ОДНООБРАЗНО, ТЕМ БЫСТРЕЕ И ПРОЧНЕЕ БУДЕТ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ.** До сих пор нет экспериментальных исследований над влиянием различных побуждений на усвоение, но случайные результаты исследования всех записанных заучиваний иллюстрируют этот закон. Промышленность признает этот закон, и делается попытка, даже во время самого раннего ученичества, давать особое денежное вознаграждение, обещания будущей должности, повышения и т. п., чтобы повысить скорость усвоения. Как мы уже говорили выше, большинство "плато" в записанных кривых заучивания происходит, вероятно, вследствие того, что стимулирующая ценность задания не сохраняется на постоянной высоте. Очень интересные иллюстрации влияния сильных побуждений принесла последняя война. Количество монет, которые мог унести домой в любой данный день индивид, занятый в кораблестроении, повысилось быстрыми скачками, как только этим занялись газеты и оповестили о различных цифрах по всей стране, и как только правительство стало предлагать призы за наивысшие цифры. Рекорды полетов в высоту и на большое расстояние точно также иллюстрируют этот принцип.

Одна из самых больших трудностей в обычной деятельности повседневной жизни — факт, что стимулирующая ценность любого побуждения скоро теряет свою способность возбуждать эмоцию. Тогда приходится изменять побуждение. Многие коммерческие предприятия признают, что их способы предлагать добавочную стимуляцию вызывают только временное повышение выработки. Теперь делаются попытки с лучшими результатами ввести участие в прибылях, частичное совладение предприятием и групповое страхование (которое теряется, если рабочий уходит). Эти способы предлагают постоянное и возрастающее поощрение. Кроме своего действия в смысле сохранения высокой стимулирующей ценности работы, они сокращают число переходов на другие должности.

## ГЛАВА ОДИННАДЦАТАЯ ЛИЧНОСТЬ И ЕЕ БОЛЕЗНЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

### А. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЛИЧНОСТИ

**Введение.** В предыдущих главах мы имели дело, преимущественно, с генезисом и функционированием индивидуальных систем реакций. Психологи и психиатры часто стоят перед заданием оценки индивида в качестве члена общества; они судят о нем в целом с точки зрения того, насколько хорошо или плохо он функционирует в его настоящей обстановке, чтобы получить представление о том, насколько успешно он реагировал бы в новой среде, а также для того, чтобы разобраться в необходимых изменениях его снаряжения, которые были бы полезны при его настоящих и будущих приспособлениях. Различные практические положения заставляют нас постоянно изучать человека в таком более широком масштабе. Делая подобные оценки или выводы, мы пользуемся термином "личность" или "характер" \*) как удобным способом для выражения того обстоятельства, что мы рассматриваем индивида не с точки зрения хорошего или плохого функционирования какой-нибудь его отдельной эмоции, инстинкта или группы навыков, а с точки зрения того, как организм в целом работает или работал бы при изменившихся условиях.

**Возможная помощь со стороны механики.** Неоднократно в нашем изложении мы противопоставляли реакции частей — реакциям индивида в целом. Чтобы осветить это полнее, полезно,

---

\*) В том смысле, как мы пользуемся этими двумя терминами, характер является, в действительности, подразделением более широкого термина "личность". Термином "характер" пользуются обыкновенно в тех случаях, когда рассматривают индивида с точки зрения его реакций по отношению к наиболее условным и нормализованным положениям (условность, нравственность и т. п.). Личность включает не только эти реакции, но также и более индивидуальные и личные приспособления и способности, также как и историю своей жизни. Говоря популярно, мы сказали бы, что лжец и злодей не имеет характера, но может быть чрезвычайно интересной личностью.



может быть, обратиться к миру механики, по меньшей мере, за некоторой аналогией. Морской газовый двигатель построен из большого числа частей — таких, например, как карбюратор, насос, магнето, система клапанов, цилиндры с их поршнями и кольцами, шатунами и т. д. Отдельные тесты каждой части могут показать, что она функционирует отлично, когда работает отдельно. Но кроме отдельных частей существует еще много передаточных элементов. Части не могут хорошо работать, если поверхности подшипников не имеют должной величины; магнето должно давать искру точно в момент наибольшего сжатия; система смазки и система насоса должны быть правильно соединены с какой-нибудь частью, приводимой в движение коленчатым валом. Если все части не соединены между собой надлежащим образом и не отрегулированы, то двигатель как целое не сможет выполнять свою функцию, то есть вращать винт.

Когда мы говорим о действии индивида как целого, мы при этом подразумеваем нечто аналогичное. Но надо иметь в виду, что человеческому существу приходится выполнять не одну функцию, а тысячи их, и что приспособления частей должны видоизменяться для каждой новой службы, если только работа целого организма должна быть производительной. Только хорошо построенный биологически организм, надлежащим образом тренированный, может соответствовать этим требованиям. Ни одно из построенных до сих пор механических изобретений не приближается к человеческому организму по многообразию возможных функций и скорости, с которой координации отдельных функций могут перераспределяться для каждой новой службы машины как некоего целого.

Интересно продвинуть нашу возможную аналогию еще на шаг дальше. Если мы достаточно хорошо знаем части какой-нибудь механической конструкции, природу ее передаточных систем и различные независимые функции, то мы спокойно можем сделать предсказания относительно того, как она будет работать при новых условиях или перечислить те изменения, которые нужно произвести в конструкции для того, чтобы вся система выполняла какую-нибудь новую функцию. Например, в случае нашего двигателя, нам известно, что он годен для большой скорости и короткого пробега. Такие-то и такие-то изменения придется сделать, если им хотят пользоваться для средней работы или заставить тянуть тяжелый груз. Мы знаем далее, что с теми системами смазки и охлаждения, как они имеются сейчас, он не будет работать в очень холодном климате, и что при применяемой сейчас системе сгорания им нельзя пользоваться там, где давление кис-

лорода низко, что тяжелое горючее, как керосин или неочищенная нефть, не будут в нем сгорать, что в пресной воде он будет работать неопределенно долго, но что придется сделать некоторые части из бронзы, если хотят, чтобы он гладко работал в морской воде в течение продолжительного времени.

Эта помощь со стороны механики должна бы дать нам более ясное понятие о реакции целого и частей и возможности, на основании наших данных об отдельных частях и наших записей о работе аппарата как целого, сделать вывод о том, как будет работать аппарат при новых условиях, и какие изменения необходимо внести в части или их взаимную связь, чтобы он мог выполнять новую функцию.

**Практическое понимание выводов о личности.** В большем или меньшем масштабе нам постоянно приходится иметь дело с индивидами в новых положениях. Зная частичные реакции индивидов и то, как они функционировали в целом при прошлых положениях, мы имеем возможность сделать законные выводы о том, как они будут действовать при столкновении с новым положением. Изучение личности в той или иной форме существенно для каждого вида общественной жизни. Все мы ежедневно в своей жизни сталкиваемся с проблемами личности. Мы становимся лицом к лицу с серьезными проблемами личности, когда нам приходится высказать суждение по поводу выбора нашим ребенком товарища для игр, избрать компаньона на всю жизнь в предприятие или для университетской работы, приступить к изучению и новой тренировке какого-либо индивида, личность которого больна или извращена. При менее серьезных обстоятельствах мы сталкиваемся с этой проблемой, когда помещаем двух людей вместе за обедом, или составляем список гостей для партии бриджа, или даже сводя вместе двух наших близких друзей. Умные хозяйки очень хорошо понимают общественную сторону проблемы, но они скажут вам, что их успех вызывается не каким-либо особым вдохновением с их стороны, а тем обстоятельством, что они изучают интимные подробности жизни их друзей и хорошо о них осведомлены.

**Путаница в представлении о личности.**<sup>46</sup> Хотя каждый согласился бы с тем, что факторы, которые мы сейчас обсудили, составляют часть изучения личности, все же многие считали бы, что такой простой способ рассмотрения личности не выражает всей истины. Они утверждали бы, что она включает все эти стороны, но кроме того и еще "нечто". Если спросят, что такое это самое "нечто", то никакого прямого ответа не будет дано. Вместо рабочего определения термина будут применены разные каче-

ственные прилагательные: "я подразумеваю, что его личность подавляющая и покоряющая", "что в нем есть что-то магнетическое", "что он увлекателен или обворожителен", "внушает внимание или почтение", "его личность напоминает собою комнату". Такой способ понятен. Преобладают два элемента. Не вдаваясь в них слишком глубоко, мы можем сначала коротко установить, что такой тип описания построен на основе детских и юношеских реакций на авторитет. Во время детства и юношества отец, а также врач, представитель культа и т. д. представляют авторитет. Когда они говорят, должно быть быстрое и молчаливое послушание. Ребенок ввергается в эмоциональное состояние и бежит исполнять приказание. Такая склонность реагировать на авторитет никогда не теряется вполне и вновь и вновь появляется в наших реакциях по отношению к некоторым индивидам в наших деловых и общественных кругах. Поэтому в дальнейшей жизни те ораторы и компаньоны, которые вновь возбуждают следы реакции на старое авторитетное положение, являются такими индивидами, которых мы определили бы как сильные личности.

Второй элемент, лежащий в основе суждений о личности в таком популярном смысле, — это половой или эмоциональный, причем пол понимается здесь не в популярном смысле, а в современном, психопатологическом. Если этот элемент является наиболее сильным, то есть если оратор или компаньон (стимул) вызывает такие склонности к положительным реакциям, то популярная характеристика облекается в несколько отличные слова. Мужчина или женщина — личности "привлекательные", "обаятельные" или "захватывающие" \*).

Дружба начинается почти мгновенно, преимущественно, на основе этого элемента. Следует напомнить, что, придерживаясь современного толкования, этот род реактивной склонности возбуждается не только лицами другого пола, но и того же самого пола. Автор, проделав статистический анализ факторов, участвующих в возникновении дружбы, нашел, что на первом месте оказался элемент правдивости, а на втором верности. Это, конечно, условно правильный ответ, и полученное распределение элементов таково, как его можно было бы ожидать в пестрой массе.

Если опросный лист спрашивал о других важных элементах, то видное место занимали такие, как симпатия, духовное

---

\*) Для иллюстрации приведем следующую цитату из Бейнета (Arnold Bennett): "Я чувствовал, что если бы только я вышел из непосредственного круга его громадного физического влияния, я мог бы устроить так, что избежал бы испытания, которое он мне внушил. Но я не мог уйти. Он закинул шелковые сети своей личности, и я был опутан".

родство и т. п. Обычно отвечали положительно на следующий вопрос: "решаете ли вы сейчас же, как только сталкиваетесь с данным лицом, что имеется основа для дружбы?" Величайшие затруднения испытывали те, которые пытались произвести анализ. До того в жизни им не приходилось выражать этот фактор в словах. Мы сталкиваемся с тем же затруднением при попытке ответить на вопрос, почему мужчины любят своих жен, а женщины — мужей или родители — своих детей. Выдвигаются причины из области условностей. Более глубокие причины лежат ниже уровня организованных слов, в неразгаданных (нев्यраженных словами) эмоционально инстинктивных и принадлежащих ранним навыкам склонностях. Это и есть причина, почему так трудно добиться того, чтобы люди разумно высказали, что они подразумевают под личностью.

Сочинения, которые мы имеем из рук многих научных писателей о "я", о личности и характере дают немногим лучшую основу для работы. Почти всякий психолог и медицинский писатель имеет на фоне своей ранней тренировки известные религиозные или метафизические предпосылки. Он не находит способа вплести их в недвусмысленное научное обсуждение инстинкта, эмоции и навыка.

Поэтому он выдвигает их в заключительном обсуждении "я" и личности, где задачи обыкновенно не так отчетливо разработаны и поставлены. Опять-таки в сочинениях ученых мы также встречаем ранние реакции на авторитет. Это сказывается в нежелании допустить, что индивид имеет внутри себя все факторы, определяющие действие. Считают необходимым ввести для обоснования "я" или личности, если не открыто, то хотя бы скрытым образом, какое-то ядро, какую-то сердцевину или сущность, которые не поддаются анализу, которые не могут быть выражены посредством ясных факторов наследственных и приобретенных реакций и их объединений. Это через всю историю философии иллюстрирует "дух" Беркли (Berkeley), "сознание" и "я" современных писателей психологов и "бессознательное" фрейдистских мистиков.

**Представление о личности в науке о поведении и в здравом смысле.** По-видимому, мы опять дошли до такого пункта в психологии, когда прогресс может быть достигнут наиболее быстро тем, что мы отбросим все эти туманные представления о личности и начнем с предпосылок, которые доставят нам полезные и практические результаты, укладываемые в обычные понятия научного языка. Будем подразумевать под термином "личность" все то, чем обладает индивид (в действительности или в потен-

ции), и его возможности (действительные или потенциальные\*) в отношении реакций. Под тем, чем он обладает, мы подразумеваем, во-первых, общую массу его организованных навыков, социализованные и урегулированные инстинкты, социализованные и умеренные эмоции и сочетания и взаимоотношения этих последних и, во-вторых, высокие коэффициенты как пластичности (способности образования новых навыков и видоизменения старых), так и способности удержания (готовность установления навыков функционировать после периода непользования ими). Рассматриваемый с другой точки зрения актив его — это та часть снаряжения индивида, которая служит его приспособлению и равновесию в настоящей среде и также потенциальные или возможные факторы, которые подготовили бы его подъем для того, чтобы справиться с изменившейся средой. Выражаясь подробнее, мы подразумеваем, что можем перечислить причины его настоящей неприспособленности в таких терминах, как "недостаточность навыков", "отсутствие общественных инстинктов" (инстинкт, не измененный навыком), "бурность эмоции" или "недостаток или отсутствие эмоций", и что мы можем заключить, что с его настоящим снаряжением и пластичностью индивид не в состоянии достигнуть удовлетворительного приспособления ни к настоящей обстановке ни, может быть, к какой-нибудь другой.

В том случае, когда его потенциальный актив достаточен, мы можем перечислить и начать запечатление тех факторов, которые будут пригодны для его приспособления.

Этот способ рассматривания личности требует как будто нормы для приспособленности и как будто предполагает, что такая норма, действительно, существует. Норма, которой мы пользуемся в настоящее время, носит практический характер и основана на здравом смысле. На практике мы в нашей обыденной жизни берем индивидов, с которыми мы знакомы, и отмечаем существенные факторы, на основании которых они могут занимать то место, которое занимают в социальной и общественной жизни. Чем лучше мы подготовлены, тем точнее мы можем отметить эти факторы. Вопрос о том, будем ли мы когда-либо иметь научные и точные нормы, может не занимать нас в настоящий момент.

**Систематическое изучение личности.** При первом взгляде нас может соблазнить предложение, что с целью изучения личности следовало бы иметь микроскопическую картину всей жизни ин-

дивида в его прошлом и настоящем. Несомненно, что чем полнее наше знание о настоящем и прошлом любого лица, тем точнее может быть наш анализ его личности. Но, в нашем случае, как для практических, так и для научных целей мы можем получить только ограниченное количество данных о каждом индивиде. Как же нам поступать при изучении личности? Очевидно, нам придется прибегнуть к собиранию "образцов". Выбор образцов зависит, преимущественно, от тех целей, ради которых производится исследование. Люди, работающие в области психиатрии, первые поняли необходимость систематического собирания образцов деятельности. Путем практического опыта они нашли, что если удастся получить хотя бы ограниченные данные относительно некоторых сторон прошлой и настоящей жизни индивида, то это дает возможность понять его болезни. Хотя и нет абсолютного согласия между различными авторами относительно того, какие именно данные следует собирать, все же, в общем, мнения сходятся довольно близко.

Существует несколько таких "путеводителей" для систематического изучения личности (Гох и Эмсден (Hoch и Amsden), Адольф Мейер (Adolf Meyer), Уэллс (Wells), Йеркс и др.). Эти исследования не были разработаны во вполне объективных терминах или терминах науки о поведении, но результаты, ими добытые, легко истолковать в любой объективной системе. Всякое современное исследование должно бы иметь своей отправной точкой отказ от всех предвзятостей и непосредственное изучение индивида. В общем, мы изучаем его также, как изучали бы любую другую практическую или научную проблему. Мы продолжаем это исследование до тех пор, пока нам не удастся ответить на определенные опросы относительно индивида. Если мы не в состоянии сейчас же ответить на какой-нибудь существенный вопрос, то мы продолжаем наше изучение, пока не добьемся ответа.

Нижеследующие предметы и вопросы предлагаются только как показательные из числа некоторых наиболее конкретных и поддающихся изучению факторов, о которых мы должны бы быть осведомлены, всегда, когда возникает практическая или научная потребность в суждении о личности. Определенно поставленные вопросы предназначены для того, чтобы выявить, преимущественно, те факторы, которые обыденный опыт обращения с человеческими индивидами с различных точек зрения научил нас считать существенными. Мы только облакаем в форму определенных вопросов основания, на которых производятся суждения, так называемые интуитивные, или суждения здравого смысла.

\*) Другими словами, его актив и пассив. Прим. перев.

**Общий уровень поведения. 1)** Если индивидуум слишком сложен, чтобы оценивать его путем каких-либо "тестов на умственную одаренность" типа Бинэ (Binet), то спрашивается, что показывают различные специальные тесты относительно степени его осведомленности, его словаря, познаний в английском языке и литературе, математических способностей, особого профессионального снаряжения? **2)** Что показывают действительные тесты относительно его способности заучивания в области как ручной деятельности, так и речевой деятельности? **3)** Что показывают действительные тесты относительно его способности удерживать заученное в этих областях? **4)** Насколько точно производит он наблюдения при простых экспериментальных условиях?

**Общий обзор инстинктивных и эмоциональных снаряжений и установок.** Кажется ли число и разнообразие влечений к деятельности большим или недостаточным? Существуют ли особые линии деятельности, в которых индивид легко воспринимает тренировку, и в которых он хорошо удерживает заученное? Выказывает ли он нормальное количество исследовательского поведения (любопытства) по отношению к новым ситуациям, системам мышления, литературе? Имеется ли у него хватка для того, чтобы работать руками (манипуляция)? Пользуется ли он этой хваткой или заменяет ее карточной игрой, танцами, гольфом и другими развлечениями? Какие специальные пристрастия обнаруживал он от времени до времени? Какова история его раннего (доуношеского) полового просвещения, его половых привязанностей и любопытств (смотри также под заголовком "Организованная половая жизнь")? Имеются ли какие-либо инстинктивные, еще не социализованные черты в отношении выделительных и половых функций, такие, например, как кокетство, отсутствие половой фиксации и т. д.?

Хорошо ли уравновешены его эмоциональные реакции, или же он слишком или недостаточно эмоционален; легко ли он выходит из себя, приходя в ярость или в бурное состояние, или же слишком сдерживается при обсуждении определенных предметов или при наличии определенных положений? Если да, то какие положения легче всего возбуждают эмоциональную деятельность как примитивного типа, вроде страха, ярости, любви и т. п., так и более систематизированного и зрелого типа, который принимает форму установок? Имелись ли сильные привязанности или антагонизм по отношению к какому-нибудь члену семьи? Изжиты ли они, или же перешли в жизнь взрослого? Считали ли

бы\ его теперь или же считали ли его, когда он был мальчиком изнеженным; дразнили ли его, когда он был мальчиком, тем, что он привязан к материнской юбке? Сколько ребяческих эмоциональных реакций и установок перенесены в жизнь взрослого, вроде кусания ногтей, гримасничанья, плеванья? Какие выходы свойственны его более организованной эмоциональной жизни, например, мечтания или писание фантастических произведений?

**Общие навыки при работе.** Исполняет ли он работу быстро и ладно, или же он медлителен, рассыпается в извинениях, и вообще, темпераментный ли он работник? Точен ли он во взятой на себя работе и уговоре? Если он застрял при данной работе, бросает ли он ее с признаками эмоционального расстройства, или же он, как правило, упорно работает, пока не преодолеет трудности? Работает ли он до предела, или же имеет постоянную склонность сберечь свои силы? Кончая свою работу, бросает ли он задание одним из первых, или же он будет работать позже, чем указано расписанием? Противится ли он возложению на него лишних обязанностей? Нужно ли изложить ему задание в простых механических правилах, или же достаточно дать ему только общие очертания? Считали ли бы его находчивым, или же только исполнителем легкой и шаблонной работы? Еще мальчиком или уже мужчиной строил ли, рисовал или проектировал ли он когда-нибудь новый предмет или писал ли оригинальное произведение? Какова была история его профессиональных стараний и завершений, и каковы были его доходы (или эквивалент в форме чинов) в различные возрасты? Закреплен ли он на настоящем уровне достижения, или же он повышается прочно и быстро? Если он не повышается, то соответствует ли его работа его достижениям? Работал ли бы он лучше на другой линии, или поднялся ли бы он над настоящим уровнем достижения, если бы ответственность его была больше, и если бы ему пришлось преодолевать большие затруднения?

**Уровень деятельности.** Определили бы вы испытуемого как ленивого, прилежного или деятельного в научной работе? Разговорчив ли он или угрюм, медлителен или деятелен в разговоре? Болтун ли он или импровизатор? Бывают ли его поступки или речь когда-либо бурными или грубыми? Бывают ли у него внезапные вспышки громкого разговора или частый смех? Имеют ли его работа и разговор систематический и логический характер? Имеют ли его движения изящный вид, или же он неуклюж в походке, работе и речи? Очертили бы вы его как человека всегда спешащего, беспокойного, жадного? Говорит ли он постоянно о многих вещах, которые ему нужно сделать, или которые он

оставил несделанными? Может ли он по окончании работы отложить ее в сторону, или же он не расстается с ней, — в разговоре, по крайней мере, — в своей общественной деятельности и в моменты развлечения?

Общественная приспособляемость. Хороши ли его отношения с женой или членами семьи, с его компаньонами по делу, с его товарищами по развлечениям? Как он ассоциируется с другими? Сколько близких друзей имеет он среди индивидов его собственного и другого пола? Сколь долго продолжается эта дружба (с младенчества, или она сложилась в позднейшей жизни)? Легко ли он знакомится с людьми, когда попадает в новую среду? Насколько быстро входит он в новую среду? Как оценили бы вы его в отношении тактичности, склонности к ссорам, сотрудничества и т. д. ? Независимо от денежного и общественного положения, которыми он может обладать, ищут ли другие его общества? Верен ли он, в общем, своим друзьям, и делает ли он активные усилия для того, чтобы их удержать? Был ли у него какой-нибудь случай руководить людьми? Какое выдающееся положение занимал он в играх, спорте или общественной жизни?

Развлечения и спорт. Каковы главные виды игр, которыми он занимается, и насколько это у него успешно? Относится ли он к типу людей одного спорта (т. е. обладает одним пристрастием, например, гольф, покер) или же он спортсмен "на все руки"? Жертвует ли он своей работой и ответственностью, чтобы упражняться в развлечениях или спортивных наклонностях? Имеются ли особые виды игр, в особенности азартных, вроде карт или рулетки, которые доходят до страсти и по отношению к которым обнаруживают отсутствие равновесия?

Организованная половая жизнь. Будет ли он свободно говорить о своей половой жизни, когда его спросят о ней для научных целей, или же он будет избегать ссылок на эту фазу его жизни или на определенные ее периоды? Есть ли у него склонность слишком свободно говорить о своих половых переживаниях и хвастаться своими победами? Добейтесь от него, насколько возможно тщательных данных о самых важных событиях его половой жизни и того влияния, которое они оказали на историю его жизни. Включите сюда юношескую борьбу, переход к гетеросексуальной фиксации, его "без памяти" влюбленности и т. п. Приписывает ли он свой успех или отсутствие успеха каким-либо из этих факторов?

Если он женат, то какова история его отношений? Сердечен ли он и любезен, или ревнив, вспыльчив и придирчив? Настоячив ли он или податлив? Отмечены ли эти отношения ломанием,

холодностью или избеганием? Имелась ли какая-либо склонность к извращенности в какой-нибудь форме, например жестокости и т. п. ? Обнаруживает ли он какие-нибудь особенности по отношению к известного рода пище или запахам? Желал ли он иметь детей? Была ли организована какая-нибудь домашняя жизнь? Имеет ли муж и жена тех же самых друзей, и играют ли они о те же самые игры, или же они держатся вместе только под общественным давлением или соединенной ответственностью за детей?

Реакции на условные нормы. При оценке по обычной норме (и обращая особое внимание на группу, в которой он живет) надежен ли он, верен ли своему слову и внимателен ли к правам и репутации других людей? Выражает он открыто свои мнения при утверждении, надежен ли он в денежных делах, или наоборот? Задайте ему именно такие вопросы, как: допустима ли ложь при каких-либо условиях, можно ли красть, обманывать, влюбляться в обрученную или замужнюю женщину и говорить ей об этом, убить другого индивида или совершить самоубийство?

Личные склонности и особенности. Внедрила ли в него ранняя тренировка, домашняя, школьная или религиозная, закрепленные способы реакций, которые не соответствуют его настоящей среде, т. е. легко ли он возмущается, когда видит женщину курящей, пьющей коктейль или флиртующей с мужчиной; при игре в карты; при том факте, что многие из его товарищей не ходят в церковь? Развили ли в нем неудачи в ранней семейной жизни, в браке или деловой жизни "горькое" расположение или установку? Стал ли он ненавистником женщин, восстает ли против общественных законов и порядка, или же его общее беспокойное состояние при неудаче принимает другие формы, в которых он действительно привязывается к каждому новому движению в области мышления или философии, религии, искусства, музыки, политики? Сделали его ранние ласки или жестокость, которые он встречал со стороны заинтересованных индивидов, хвастливым, робким, гордым, заносчивым, или же он в этом отношении, в общем, уравновешен? Исследуйте его особо в отношении его размышлений и чувствительности, и в чем она проявляется? В том ли, что он сам себя исключает и ставит барьер между собой и обществом, или же в жалобах, что все против него? Как вообще отразились его прежние разочарования или успехи на его новых предприятиях?

Имеются ли особенности в голосе, жестах, походке, физическом облике, недостатках или слабостях органов, которые вызывают эмоцию, когда ему приходится с ними сталкиваться?

Приспособился ли он к ним, и компенсировал ли он их настолько, чтобы свободно с вами о них говорить, или же они развили в нем постоянную приниженную установку со многими особенностями в поведении, развитыми для компенсации этих слабостей? Есть в нем преувеличенная брезгливость по отношению к грязи, денежным делам и к мелким грешкам вообще? Считали ли бы вы, что индивид ломается и наряжается; прибегает ли он к уходу за красотой, духам и пр. ?

Уравновешивающие факторы. Как он, в общем, реагировал на затруднения, которые невозможно было преодолеть? Приводит ли отказ только в состояние неприспособленности, или же он достигает нового приспособления, обращаясь к другим деятельности без потери времени и без серьезного эмоционального крушения? Какова была история восстановления некоторых особых приспособлений, как, например, после потери положения, родителей, друзей, возлюбленной, жены или ребенка? Находил ли он, в общем, удовлетворительное равновесие и замену для потерь и отказов, а также /для слабых мест в тренировке и плохих особых снаряжений? Например, если он никогда не учился играть, то чем он это заменяет? Если он не был никогда женат, какие факторы компенсируют это? Если в браке он не имеет детей, к каким пренебрегает он компенсациям (домашние животные, приемные дети и т. д.)? В чем сказываются его неуравновешенные наклонности: в беззаботности, излишествах, увлечениях быстрым движением, искании возбуждающих положений, чрезмерной еде, одевании и т. д.? Может ли он прибегать к играм, музыке, театру, танцам и клубной жизни, когда он в волнении или же когда семейные отношения надолго предвидятся неудовлетворительными? Увлекается ли он какой-нибудь работой, которая служит ему маховым колесом и компенсацией, когда другие дела не ладятся? Какой словесный отчет может он дать относительно того, чем он заменил оставшееся для него недоступным — например, один человек при игре в гольф показывает слабый результат, но всегда гордится тем, что "форма" у него лучше, чем у кого-либо из игроков, принадлежащих клубу. Внезапно приобретенные деньги часто являются уравновешивающим фактором за отсутствие воспитания и общественного положения. Женщина, некрасивая лицом, утешается своей фигурой, или, если этого нет, своими волосами, или даже размерами ног, или формой рук. Недостаток особого признания или положения данной семьи компенсируется тем фактом, что они в родстве с неким лицом признанных способностей и достижений.

Являлись ли для него религия и церковные дела равнове-

шивающим фактором — таким, на который он возлагает ответственность, откуда он черпает авторитет, и при помощи которого он прекращает свое эмоциональное напряжение в тревожно-поф, время? Считаете ли вы его, в общем, человеком, который возлагает свою ответственность и тревоги на "господа" или же на самого себя?

#### **Изучение личности, в конце концов, принадлежит лаборатории.**

При пользовании такими чертами, как вышеприведенные, в изучении личности мы можем сузить вопросы, сделать их более специфичными и затем обозначить превышение фактора по отношению к средней как а + признак, а при его отсутствии или бездействии как а - признак (Уэллс). Мы можем получить наши данные, живя вблизи индивида и систематически наблюдая за его работой и игрой; систематически его опрашивая и изучая его в его снах; или мы можем взять его в лабораторию и пополнить наш анализ экспериментальным путем. К сожалению лаборатория еще не подготовлена к тому, чтобы углубиться в подобную работу, но прогресс идет очень быстро. В ближайшие несколько лет лаборатория должна бы еще настолько продвинуться вперед, чтобы бы быть в состоянии при помощи действительных тестов дать полезный и понятный обзор личности.

Сводка. После того, как мы имели дело с нашим индивидом и изучили бы его поведение во время его обыденных занятий при помощи систематического опроса и, если возможно, экспериментов и получили удовлетворительные ответы на такие вопросы, как вышеприведенные, мы будем знать его личность. Мы можем сделать наше исследование полным или же поверхностным, смотря по требованию обстоятельств. Все, о чем мы позаботимся узнать относительно гостя, приглашенного на дом, — это, что он — лицо стоящее, скромное, привлекательное, приятное для других, что он умеет играть, и что его личные особенности не будут излишне выставляться. Для попытки восстановить психопатическую личность до нормы исследование придется произвести гораздо полнее, чем мы это очертили выше.

Хотя в выше помещенном наброске мы и не подчеркнули этой стороны, однако изучение личности не было бы полным без параллельных сведений, почерпнутых из тщательного изучения наследственности индивида, личных болезней, употребления наркотиков и т. п. Мейер, для формулировки этих факторов и сохранения их в надлежащей связи с более подробными данными о личности, выработал жизненную карточку, на которой могут быть записаны все наиболее значительные личные данные для каждого индивида. Несомненно, следует посоветовать каждо-

му изучающему психологию самому составить несколько таких жизненных карточек или даже проделать более подробное изучение личности, чем это мы выше очертили. "Я" и личность при тщательном обследовании перестают быть таинственными и становятся задачами, разрешимыми посредством тщательного наблюдения.

**Быстрые способы изучения личности.** Что изучение личности должно быть истинным исследованием, проведенным систематическим образом над каждым индивидом, было признано лишь недавно. Почти с самой ранней истории расы были в употреблении некоторые ускоренные методы, которыми можно было достигнуть суждения о личности. Хотя эти методы, за исключением первого из нижеприведенных, в общем, не представляют ценности, публика верит им и предоставляет себя в жертву как беззастенчивым пройдохам, так и заблуждающимся фанатикам. Такие суждения основываются на четырех различных сериях признаков, которые считаются ценными в этом направлении: 1) группа признаков, в которую входят: голос, жесты, походка, установка и одежда; 2) различия в строении головы и черепа; 3) такие различия в биологической характеристике, как цвет глаз, цвет и тип волос и форма пальцев; 4) различия в почерке. Так называемые эксперты характера должны изучать подобные различия и выносить суждения о мужчинах и женщинах, которые нанимаются на службу в коммерческих предприятиях. С незапамятных времен среди нас находились такие пророки. Учитывая то обстоятельство, что пятьдесят процентов их суждений, вероятно, окажутся правильными; что к этому они, будучи острыми наблюдателями, могут добавить еще пятнадцать процентов правильных выборов (что может сделать каждый индивид, который сталкивается с множеством людей), — они объявляют себя "характерологами" и начинают стричь публику. Мы рассмотрим несколько предполагаемых оснований, используемых этими быстрыми определениями характера.

**1. СУЖДЕНИЯ О ЛИЧНОСТИ, ОСНОВАННЫЕ НА ГОЛОСЕ, ЖЕСТАХ, ПОХОДКЕ И Т. Д.** Мгновенный взгляд на индивида мало говорит нам о его личности. Некоторые признаки, впрочем, стали классическими в качестве указателей на характер, вроде квадратной челюсти, решительного рта, интеллигентного лба, прямой осанки и т. п. Часто утверждают, что образ жизни, который вел индивид, запечатлевается на его лице и теле; что низкое существо обнаруживает эту низость в своей установке; что недовольный, жалующийся, тупой индивид имеет в своем лице известные черты, вроде отвисшей губы, по которым его

сейчас можно узнать. Кемпф недавно выдвинул взгляд, что его телесные установки в большей степени разоблачают "автономные стремления" индивида, чем большинство авторов склонно допустить. В крайних случаях даже статический вид или фотография индивида достаточны для вскрытия многих факторов относительно его личности, таких, например, что он кретин, или идиот, или известный тип шизофреника (как это вскрывается установкой, свойственной мадонне и т. д.) Но ни один истинный исследователь природы человека не будет опираться на то, что может быть извлечено из чисто статического вида испытуемого или из изучения его фотографии. Всякий психолог, который в настоящее время заявил бы, что он может отличить дефективных индивидов от нормальных при помощи фотографии или посредством лишь мгновенного зрительного осмотра, потерял бы уважение своих коллег; и все же в настоящее время существует много "экспертов", заявляющих, что они в состоянии выполнить не только этот, в сущности, первый шаг в изучении характера, но что они способны также судить на основании фотографии или статического вида, пригоден ли индивид для профессии определенного типа. Правда, они имеют за собой капитал, и объявления их принимаются уважаемыми повременными изданиями.

Если мы от статического вида перейдем к беглому хотя бы наблюдению поведения, то мы окажемся на совершенно другой основе. Можно один раз пообедать с индивидом — и определить его ступень на условной общественной лестнице. Часто достаточно двух или трех изречений или даже нескольких сказанных слов, чтобы мы могли сделать томы заключений относительно его воспитания и общественных достижений. Десяти минутный разговор, умело проведенный, даст значительные данные о степени подготовки и осведомленности лица и покажет много относительно его общей уравновешенности. Воинствующий противник куренья, антиалкоголик, суфражистка, ненавистник женщин или мужчин, религиозный фанатик не выдержали бы и десяти минут, не выявив тех жизненных задач, за которые они борются. Чудак, который носится со своей новой философской теорией, новый пророк, целитель верой и основатель безнадежных предприятий не теряют времени, чтобы заявить о себе. Точно также молчаливое наблюдение индивида во время действия открывает хорошо тренированному наблюдателю многое касательно его личности как по отношению к его умелости, так и его эмоционального равновесия. Мы уже до некоторой степени развили эту сторону в главе об эмоциях. Признаки, по меньшей мере, временной нужды, мучения, отчаяния и высокомерия недолго остаются

скрытыми. Является ли состояние длительным или характерным, это не так ясно отмечается, но, как мы уже указывали, более длительные эмоциональные нарушения не остаются без таких ограничительных признаков, как привычное кусание ногтей, подергивание мускулами лица, заикание и неспособность сидеть.

Так как мы редко имеем время или средства для систематического изучения личности индивидов практической жизни, то очевидно, что большинство наших непосредственных выводов основано на таких факторах, как походка, одежда, манера держать себя, подавать руку, изменения выражения лица, телесные установки и т. п. плюс особые сведения, почерпнутые при случайном разговоре о его делах, спорте, вкусах и общих симпатиях и антипатиях. До сих пор нет особой научной техники, которую можно было бы применить, строя такие выводы, и часто нам приходится изменять наши заключения. Нет сомнения, что наши реакции и установки по отношению к новопришедшим определяются этими несколько поверхностными признаками. Позднее видоизменения наших суждений часто затруднены по причине этих ранее моментальных оценок.

**2. ЧЕРЕПНЫЕ И ГОЛОВНЫЕ ПРИЗНАКИ (ФРЕНОЛОГИЯ).** История френологии слишком хорошо известна, чтобы требовать обсуждения. Ее приверженцы утверждают, что наружные признаки черепа, гипертрофия или недоразвитие некоторых частей, должны коррелировать с гипертрофией или недоразвитием мозга. Френология основана на двух ложных представлениях: во-первых, что строение мозга соответствует различным шишкам на поверхности черепа, и, во-вторых, что так называемые одаренности, вроде чувственности, самоутверждения, честолюбия, должны коррелировать с какими-то особыми частями мозга. Анатомы постоянно отмечали тот факт, что выступы на черепе могут быть и часто суть указатели не соответственного развития лежащей под ними мозговой ткани, а лежащих под ними недостатков. Мозг имеет, в общем, гладкие контуры, как это мы узнали при нашем изучении нервной системы. Нейрофизиолог, как было отмечено выше, придает мало значения слишком мелким чертам в локализациях функций мозга. Френология не имеет, таким образом, для своей научной опоры. Несмотря на это она имела интересную и временами процветающую историю. Единственная вещь, за которую можно поблагодарить френологию, это то, что интерес к предмету вообще повел к научному изучению мозга, которое со временем совершенно опрокинуло учение, на котором была основана "теория". Она все еще играет роль в формулах эксперта-характеролога.

**3. РАЗЛИЧИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.** Самая ослепительная и в то же время наиболее успешная с финансовой точки зрения из развитых в последнее время ненаучных систем утешения характера, это та, которая берется читать характер на основании цвета волос, оттенка кожи, окраски, формы и постановки глаз, величины и формы носа, рта, рук и пальцев. Чтобы обнаружить лживость экстравагантных притязаний шарлатанов, которые это защищают, нужно только отметить, что мы имеем несколько хорошо известных биологических и антропологических лабораторий, где исследователи терпеливо записывали как индивидуальные черты, так и биологические данные. Если бы существовала бы подобная корреляция между характером и такими отметками, то она едва ли ускользнула бы от их наблюдения. Может быть такие корреляции и существуют, но ученый, который их откроет и даст им действительное обоснование, займет завидное место в науке на все времена.

**4. ПОЧЕРК И ЛИЧНОСТЬ.** С 1662 года, когда Камилло Балдо (Camillo Baldo) в Италии опубликовал сочинение о методе определения характера лица по его почерку, началось все возрастающее доверие народа к этому предмету. Бинэ, Прейер и другие исследователи произвели различные наблюдения над корреляцией между полом и почерком и между почерком и личностью вообще. Чтобы испытать, можно ли определить пол по почерку, Бинэ взял 180 конвертов, которые большей частью прошли через почту, но с которых были сняты всякие печати, заголовки и т. п., и предложил их двум профессиональным графологам и 15 лицам, несведущим в искусстве графологии. Из конвертов 89 было адресовано либо самому Бинэ, либо членам его семьи женщинами, 91 были адресованы мужчинами. Конечно, здесь имелась ошибка вследствие того обстоятельства, что лицо могло узнать о поле написавшего на основании того, что конверт адресован женскому члену семьи. Процент правильных суждений в тесте Бинэ неискусными лицами был, в среднем, около 70. Один из экспертов Крепье-Жамэн (М. Стериеух-Жамэн) получил процент правильных суждений в 78,8. Бинэ заключает, что с известным процентом ошибок возможно определить пол на основании почерка. До уни усовершенствовала этот метод, собрав конверты, которые все были адресованы женщине. Взято было двести, все, кроме 4, прошли через почту, 100 были адресованы женщинами, 100 мужчинами. Эти 200 конвертов были предложены 13 лицам, каждое из них записывало свои суждения относительно пола писавшего. Возраст судей колебался от 15 лет до 50. Во всех случаях при этом тест, также как и при французском, процент правильных ответов



был выше 60. Доуни заключает: "На основании анализа моих собственных результатов я заключаю, что, может быть, в 80 случаях из 100 возможно по почерку определить пол". Трудно определить основания, на которых производились эти суждения. Считают, что мужской почерк характеризуется оригинальностью, а женский — шаблонностью; говорят, что почерки мужчин обнаруживают большую степень разнообразия, чем почерки женщин. Иногда это приводит к ошибкам. Отличительные черты не проанализированы ни в одном из сочинений.

Многочисленные тесты обычно популярного типа были произведены над определением характера по известным графологическим признакам. Бинэ собрал образцы почерков 37 индивидов, признанных интеллектуально выдающимися, как Ренан (Renan) и Бергсон (Bergson). К каждому из этих он приложил по письму человека с подобным образованием и общим социальным уровнем, но с весьма посредственными достижениями. Графологам было предложено установить, который из двух писавших более интеллигентен. Крепье-Жамен справился лучше всех, допустив только 3 ошибки в 36 определениях, что составляет около 92 процентов правильных ответов. Отметки шести других графологов были 86, 83, 80, 68, 66, 61, что никак нельзя приписать случайности.

Бинэ достал также образцы подписи 11 осужденных убийц. К каждому из них он приложил по почерку честного гражданина довольно скромного образа жизни. Экспертам следовало высказаться, кто из каждой пары написавших был выше в смысле общей нравственности. Еще раз Крепье-Жамен дал лучший результат, всего с 3 ошибками из 11, или 73 процента правильных ответов.

Графологи утверждают, что они читают характер по следующим графологическим признакам:

Честолюбие	строчки письма загибаются кверху.
Гордость	строчки письма загибаются кверху. Робость
письмо начертано тонкими линиями. Сила а)	толстые линии
Сила б)	толстые перекладины у t.
Выдержка	длинные перекладины у t. Сдержанность
замкнутые "а" и "о".	

Гол и Монтгомери (Hall and Montgomery) произвели недавно подробный тест из этих предполагаемых корреляций. Испытуемыми были 17 студентов Уисконзинского университета, принадлежащих к одному медицинскому кружку. Каждому сначала дали списать своим обыкновенным почерком один параграф из

популярного журнала. Каждый испытуемый писал в своей собственной комнате за своим обычным столом на однообразной бумаге хорошего качества. Когда списывание было закончено, испытуемому дали набор в 16 небольших карточек, каждая из которых содержала фамилию одного из других испытуемых, за исключением его собственной. Ему предписывалось расположить карточки в порядке дозы честолюбия, которой обладали указанные в них лица. Так было получено распределение их в ряд. Затем почерк был подвергнут обмеру, в особенности измерялись "т", "п" и "t", и затем распределение по честолюбию коррелировалось с выраженным отклонением вверх написанных строчек или обратным. Статистический подсчет не обнаружил никакой наклонности у честолюбивых лиц писать в отклоняющемся вверх направлении. Испытуемые распределялись также по степени гордости, и опять-таки почерк каждого изучался по отношению к характеру отклонения строк. Не было никаких указаний на предполагаемую связь. Робость была распределена, и почерк изучался в отношении тонкости линий на загибе идущей вверх черты у 10-го "t" каждого параграфа. Измерение производилось под микроскопом с микрометром в окуляре. Статистические данные показали, что не было наклонности у робких людей писать тонкими линиями. Таким же образом распределялась сила, и измерялся почерк каждого испытуемого. Не было указаний на то, что сильные люди перекрещивали свои "t" тяжелее, чем какие-либо другие. Не было найдено корреляций и между выдержкой и длиной перекладины у "t". Не было корреляций между замкнутостью "а" и "о" и сдержанностью.

Тесты на этих студентах дали, следовательно, отрицательные результаты. Если изучить всю массу литературы, занимающейся такого рода исследованиями личности, то быстро убеждаешься в том, что это ничто иное, как ряд необоснованных утверждений, и что так называемые результаты их не выдерживают критики научных тестов.

## В. НАРУШЕНИЕ НАВЫКА И ДЕЙСТВИЕ ЕГО НА ЛИЧНОСТЬ

Введение. За последние годы все более приобретает почву мнение, что многие из болезней, которым подвержена личность, вызываются скорее недостатками и несовершенством со стороны поведения, чем каким-либо пороком в органическом механизме. Как мы уже отмечали, отдельные органы тела, сердце, легкие, желудок, могут все функционировать правильно, и все же при-

способлене человеческой машины как целого будет плохим и неадекватным. Отдельные анатомические и функциональные элементы налицо, а объединение их плохое. Мы видим все переходы такого отсутствия объединения, начиная с нормального индивида, который колеблется над некоторыми словами при тестах на ассоциацию, и до истерического индивида в клинике, утратившего способность пользоваться руками, ногами и зрением \*).

Ограничиваясь лишь кратким и беглым обзором области болезненных изменений личности и их причин, которые относятся, преимущественно, к психиатрии, остановимся на минуту на некоторых примерах, взятых из лабораторных исследований, в которых механизмы навыка выводятся экспериментально из строя, и затем изучим некоторые из обобщений, которые были сделаны относительно действий, производимых нарушением навыка на личность в обыденной жизни. Поводом для того, чтобы затронуть вопрос о болезненных изменениях личности, служит отсутствие совершенного равновесия личности у какого-либо человеческого существа, как это можно видеть из предыдущей части этой главы. Все мы являемся на практике продуктами нашей тренировки и наследственности. Поэтому некоторое углубление и факторы, лежащие в основе нарушений личности, кажется необходимой частью даже самой элементарной тренировки.

**Временное нарушение навыка, вызванное экспериментально**<sup>47</sup>. Несколько лет тому назад Стрэттон (Stratton) произвел очень интересную серию экспериментов с целью испытать действие выведения из строя зрительно-двигательной реакции, которое производилось посредством линз, призм и зеркал, поставленных перед глазами. Например, в одном эксперименте одно зеркало помещали горизонтально над головой испытуемого и одно малое зеркало перед глазами так, чтобы на него падала отраженная от горизонтального зеркала картина. Изображение тела становилось, таким образом, горизонтальным вместо вертикального. Так как взято было два зеркала, то не было обращения правой стороны в левую, как в случае одного зеркала. "Наблюдателю приходилось, таким образом, смотреть на самого себя с точки зрения, помещенной как будто выше его собственной головы. Поле зрения включало все тело и ограниченную область вокруг".

Эксперимент продолжался в течение трех дней. Когда зеркала не ставились, то глаза завязывались. Это сооружение вывело,

---

\*) Мы при этом обсуждении нарушений навыка предполагаем, что органическая машина работает правильно в том смысле, что нет потери частей, повреждений или отравлений, обнаруживаемых химическим или клиническим тестом.

конечно, все правильные навыки из сцепления. При этом наблюдалось головокружение, потеря равновесия и заметное топание ногами и нащупывание руками, а также отсутствие точной координации. Предметы, которые можно было легко достать, хватались так, как если бы они находились на гораздо большем расстоянии. Процесс восстановления зрительного приспособления начался почти сразу и быстро подвигался вперед. К концу третьего дня, хотя иногда и наступало головокружение, движения происходили все же свободно и точно. Другими словами, новая система навыков установилась на месте старой. Эксперимент не был продолжен настолько, чтобы испытуемый мог освоиться с этой новой системой зрительных образов также, как со старой.

То же самое явление наблюдалось и тогда, когда линзы помещались таким образом, когда все видимые предметы казались перевернутыми. Хождение и движение рук при открытых глазах были крайне неуклюжи и полны неожиданностей. Естественно, что когда испытуемый реагировал на предметы с закрытыми глазами, то старые навыки вновь самоутверждались, и реакции производились правильно. "Конечность обыкновенно начинала двигаться в направлении противоположном тому, которое в действительности требовалось. Когда я замечал предмет около одной из своих рук и пытался схватить его этой рукой, то приводил в движение другую руку. Тогда я усматривал ошибку и попыткой, наблюдением и исправлением добивался, наконец, желаемого действия". Опять также, как и в первом тесте, устанавливались новые системы навыков, и реакции на видимые предметы окружающей среды становились нормальными. Очень интересен один пункт в этих экспериментах, а именно тот факт, что в момент, когда убирались линзы или зеркала, испытуемый возвращался к своей старой системе реакций почти без нарушений. Нарушающий фактор действовал недостаточно долго для того, чтобы испытуемый реагировал иначе, чем другие люди, после того, как была изменена окружающая обстановка. В позднейшем эксперименте тесты продолжались более долгое время. В этом третьем эксперименте взаимоотношения правой и левой стороны зрительных предметов были опять перевернуты. Стрэттон описывает свое собственное поведение следующим образом.

"Почти все движения, производившиеся под непосредственным руководством зрения, осуществлялись с трудностями и препятствиями. Постоянно выполнялись неподходящие движения; например, я хотел передвинуть свою руку с одного места в поле зрения на другое место, которое я выбрал, но те сокращения мускулов, которые произвели бы это, если бы существовало нор-

мальное зрительное расположение, теперь влекли бы другую руку в совершенно другое место. Тогда движение прекращалось, начиналось вновь в другом направлении и, наконец, после серии приближений и поправок приводило к намеченной цели. За столом пришлось осторожно вырабатывать самые простые действия, чтобы себя обслуживать. Я постоянно пользовался не той рукой, когда нужно было взять что-нибудь, лежащее сбоку".

На пятый день за утренним завтраком (линзы были надеты) редко применялась несоответствующая рука для того, чтобы взять предмет, лежащий по одну сторону. Движения сами по себе стали легче и менее прихотливыми и редко производились в совершенно ложном направлении. При хождении испытуемый не так часто натыкался на предметы. На седьмой день практически все зрительные реакции стали совершенными, хотя иногда появлялись какие-то конфликты. При удалении стекол на восьмой день намечалось некоторое нарушение, продолжавшееся в течение этого дня и на следующее утро. "Направляясь на какое-нибудь препятствие, стоящее на полу в комнате — стул, например, — и поворачивался в неправильном направлении, когда хотел избежать его; так что часто я, стараясь обойти вещь, как раз натыкался на нее или колебался на момент, в недоумении, не зная, что делать. Неоднократно я оказывался в затруднении, какой рукой воспользоваться, чтобы схватить ручку двери, находящуюся сбоку от меня. Из двух расположенных рядом дверей, ведущих в разные комнаты, я покушался открыть не ту, которую следовало. Приближаясь к ступеньке, я заносил ногу вверх, находясь еще на расстоянии 30 см от нее, а при записывании своих заметок в это время я постоянно делал неправильные движения головой, пытаюсь сохранить поле своего зрения около той точки, где я писал. Я поднимал голову вверх, когда надо было ее опустить; я двигал ею влево, когда надо было сделать это вправо". Если бы судили о нормальности поведения Стрэттона во время первого дня по удалении стекол, то при поверхностном изучении только его реакций, не зная о причинах неправильного приспособления, вывели бы очень неправильные заключения относительно отсутствия у него равновесия и его общих условий. Зрительные реакции были, несомненно, весьма "несоответствующими действительности", но нарушающие факторы действовали недостаточно долго, а кроме того не при такого рода эмоциональных условиях, чтобы вовлечь и остальные его неорганизованные реакции.

Конечно, очень трудно в случае нормального взрослого, навыки и эмоциональные реакции которого очень устойчивы, вызвать какие-либо серьезные и сохраняющиеся воздействия на лич-

ность введением временных нарушающих факторов. В случае невротического индивида даже временные факторы, включающие эмоции, могут понизить сумму организованных систем реакций до уровня младенца, как это прекрасно подтверждается в случаях потрясения от звонка.

Во время младенчества и юношества нарушающие факторы среды вызывают самые серьезные и длительные последствия.

**Исключение и восстановление систем реакций** Во время всего процесса развития человека от младенчества и до старости, но, преимущественно, в юности, происходит не только процесс приобретения навыков и модификации наследственных реакций, но также и столь же важный процесс устранения систем реакций, работающих только до определенного возраста. Старые ситуации уступают место новым, и, по мере изменения ситуаций, старые способы реакций должны бы отбрасываться и образовываться новые. Ни один нормальный младенец после нескольких месяцев ходьбы не возвращается к своим навыкам ползания, и старший ребенок не выкажет своего старого организованного поведения по отношению к своим кубикам и игрушкам после того, как он научился пользоваться инструментами. Навыки, усвоенные в прошлом году, просто не будут работать в следующем году. Это так же верно по отношению к нашей общественной деятельности, как и к нашим обыденным реакциям на предметы. Друзья наших зрелых лет, как правило, не те, кто были нашими друзьями в детстве и отрочестве. Отбрасывание — это процесс неактивный, а вызванный почти исключительно тем фактом, что вместе с возрастом изменяется общественная и физическая среда, и должны усваиваться новые навыки, если индивидуум должен оставаться приспособленным по отношению к меняющимся условиям. Несомненно, что полнота, с которой исключаются старые, неработающие уже навыки и связанные с ними эмоциональные факторы при столкновении с новым положением, чрезвычайно видоизменяет тип личности, в которую развивается каждый индивидуум. Если индивидуум постоянно сталкивается с новыми ситуациями, с которыми может справиться, как это бывает в нормальных случаях, и если системы реакций, которые он перерастает, не были слишком проникнуты дурной средой, то старый порядок уступает место новому без ранений и без появления разрушающих факторов; но там, где имеется дурная наследственность, болезненность в детстве и излишняя снисходительность и беззаботность родителей, новый порядок навыков усваивается с самыми большими затруднениями. Индивид тогда остается связанным своим прошлым. Может быть, никто из нас не проходит

неповрежденным через стадии детства и отрочества. Если взрослый вновь сталкивается с ранними положениями, то они могут не вызвать открытых младенческих реакций, но они и не теряют вполне соевой способности встряхнуть старую эмоциональную деятельность. Самые убедительные подтверждения для этого взгляда доставляет психопатология, но и повседневная жизнь дает также убедительные указания. Очень многие индивиды сохраняют внутри непроницаемые отделения, наполненные старыми системами реакций, которые противостоят бурям и давлению зрелого возраста. Ранняя религиозная и общественная подготовка видоизменяются с трудом или совсем не меняются. Способы говорить и мыслить о вещах, заученных на коленях матери, остаются иногда неизменными до горького конца. На новые положения невозможно правильно реагировать, пока не произойдет видоизменение — старые навыки не будут работать в новой среде, но в то же время не захотят уступить место новым. Индивидуум остается, таким образом, в постоянно неприспособленном состоянии. Несколько иллюстраций могут помочь в понимании того, как возникают перекрещивающиеся наклонности, и как они влияют на личность. Один индивидуум потому становится психологом, несмотря на свой сильный интерес к медицине, что в свое время ему было легче получить тренировку по линии психологии. Другой идет по деловой карьере, тогда как, если бы это было возможно, он стал бы драматургом. Иногда, считаясь с необходимостью заботиться о матери или о младших братьях и сестрах, молодой человек не может жениться, хотя половой инстинкт нормален. Такой ход действий необходимо оставляет на своем пути неосуществившиеся импульсы. Или же молодой человек женится и обзаводится домом, когда зрелые размышления обнаружили бы, что его карьера продвигалась бы гораздо быстрее, не будь он обременен семьей. Другой индивидуум женился и, не выражая в словах, даже и самому себе, что его брак — ошибка, он постепенно исключает всякое эмоциональное проявление, защищает себя от состояния в браке, подменяя естественные домашние связи какого-либо рода увлекательной работой, а много чаще, пристрастиями, увлечением быстрым движением и различного рода эксцессами. В связи с этим интересно отметить, как быстро женщины набросились на все виды работы во время последней войны. Женщины при современном состоянии общества не имеют одинакового, по сравнению с мужчинами, доступа к захватывающим типам работы, поэтому шансы вырасти из своего отрочества для них более ограничены, чем для мужчин. Если мы правы в этом анализе, то мы никогда не можем вполне избавиться от этих неосуществленных

наклонностей делать другие вещи, а не те, которые мы делаем, и не можем никогда от них избавиться, поскольку мы не в состоянии перестроить самих себя. Эти неурегулированности появляются, как только сняты тормоза, т. е. во всех тех случаях, когда наши взрослые навыки речи и действия функционируют на низком уровне, как во сне, в мечтаниях и при эмоциональных расстройствах. По этой причине сновидения, а также ошибки и случайности обыденной жизни, приобретают значение для изучения личности.

Развитие многих из этих задержанных наклонностей, но не всех, может быть прослежено до детства или отрочества, представляющих собой период напряжения и возбуждения. Мы часто видим, что в детстве мальчик реагирует на свою мать в некоторых отношениях также, как и на своего отца. Девочка также сильно привязывается к отцу и реагирует на него так, как реагировала бы при известных обстоятельствах ее мать. Эти наклонности, с точки зрения популярной нравственности, совершенно "невинны". Но по мере того, как дети становятся старше, они из того или другого источника узнают, что подобные способы "реагирования" либо "неправильны", либо не приняты; тогда необходим процесс исключения и замещения. Замещение или подмен часто весьма несовершенны. Слова апостола: "когда мы становимся мужчинами, мы отбрасываем детские дела" были написаны задолго до развития современной психологии. Мы их не отбрасываем, мы их замещаем, но они никогда не теряют вполне свою импульсивную силу. Родители, которые обнаруживают преувеличенные эмоциональные реакции в отношении своих детей, слишком много нежничая с ними, часто поощряют такие реакции и затрудняют нормальные замещения. В дальнейшей жизни старые системы навыков обнаруживают себя сами открытым образом. Иногда мы можем встретить молодого человека, мать которого давно умерла, и который находит мало привлекательности в девушках, с которыми он встречается. Он сам не может привести никакой причины для этого равнодушия и, может быть, рассердился бы, если бы ему изложили правильное объяснение. Подобным же образом взрослые могут слишком сильно привязываться к детям. Это часто можно видеть в случае женщины, муж которой умер, оставив ее с единственным сыном. Сын замещает отца, и ее реакции, которые она считает вполне естественными для преданной матери, быстро принимают известные черты того, как она относилась бы к своему мужу.

Эти иллюстрации были выбраны из сферы нормальной жизни. Они дают нам представление о характере и личности индивида.

Они показывают нам, что для того, чтобы понять слабости и сильные стороны какого-нибудь лица, мы должны иметь больше, чем только поверхностное знакомство с ним. Характер и личность не складываются в одну ночь и не растут, как грибы. В итоге мы можем сделать следующее обобщение: юношеские изжитые и частично обобщенные навыки и система инстинктивных реакций могут влиять и, может быть, всегда влияют на функционирование наших зрелых систем реакций и влияют, до известной степени, даже на возможность образования нами новых систем навыков, которые — как можно разумно предполагать — мы должны образовать.

**Психопатологическая сторона извращения навыков.** В качестве психологов, изучающих нормальное поведение, мы лишь настолько владимся в царство психопатологии, чтобы можно было проследить связи между вышерассмотренным извращением навыка и представлением психиатра о том, что он называет "душевным заболеванием". Как хорошо известно, современные психопатологи обнаруживают все возрастающую тенденцию порвать с представлением патологов о болезни у тех пациентов, которые страдают болезненным изменением личности. Когда патолог и физиолог посещают психиатрический госпиталь, то они склонны искать адекватное объяснение состояния пациента в терминах "повреждения мозговых клеток", "заражения", "отравления" и т. п. Для многих из них, как и для постороннего человека, кажется невозможным представить себе, что исчерпывающий отчет о болезни пациента с причинной точки зрения может быть дан, не прибегая к патологии, физиологии или к медицинской химии. Многие считают, что в таких случаях (чисто функциональных случаях) неврологические и химические тесты необходимо должны обнаружить некоторые отклонения от нормы, а если не удастся обнаружить никакого органического расстройства, то они настаивают на том, что подобные изменения все же существуют, но что они носят настолько тонкий характер, что ускользают от наблюдения. Возможно, что подобный взгляд находит подтверждение во многих случаях, но нарастает убеждение в том, что нет необходимости в нахождении органических повреждений для объяснения подобных фактов, и что если они и найдены, то они не непременно оказываются важными факторами. Другими словами, мы можем иметь большую личность на основе извращения навыка, — извращения, доведенного до такой степени, когда компенсирующие навыки (полезные навыки) недостаточны для того, чтобы поддержать индивида в обществе. Он не находится в контакте со своей средой, и если только ему не будет оказано

помощи, то он почти, наверное, погибнет вследствие конкуренции. Как мы уже отметили выше, нарушения навыка могут начаться, а часто и начинаются, с младенчества. Снисходительная мать поощряет своего ребенка, позволяет ему есть все, что ему нравится, играть с тем, что только он спросит, не выказывает своего авторитета над ним, все делает за него и даже предупреждает его просьбы. При таком режиме ходьба и разговор отсрочиваются. Он прибегает к плачу, вою, толчкам и крику, когда желания его отклоняются. Мальчиком его балуют и портят. За него заступаются всегда, когда другие мальчики пытаются нанести ему удары, которые его выправили бы. Его не заставляют учиться, его не учат работать, зарабатывать добавочные деньги или брать на себя долю ответственности. Недостаточно рано обращают внимание на ложь и обман. Ему не внушают, что он должен нести нормальную нагрузку и ответственность за свои поступки. До тех пор, пока сохраняется старая, благоприятствующая ему обстановка, он держится на поверхности, но когда наступает кризис, и когда ему приходится сталкиваться с миром, не встречая помощи со стороны, то он оказывается лишенным данных, которые помогли бы ему удержаться. Снаряжение его неадекватно. Мир полон таких плавающих обломков, многие из которых, благодаря благоприятной обстановке, никогда не попадают в психиатрическую клинику. Война дала несколько интересных случаев. Один, может быть, следовало бы привести. В призыв попал мужчина тридцати пяти лет, крепкого сложения. Отца он лишился во время своего младенчества. Мать была вне себя и ходатайствовала перед конгрессом и непосредственно перед президентом об освобождении сына от службы, так как он "ее дитя", и ей приходилось спать с ним каждую ночь со времени его рождения. Пока тридцатипятилетнее дитя было дома, мать тщательно следила за собой и была, в общем, бодрой и жизнерадостной. После того, как сын вступил в армию, она становилась все более и более небрежной и впадала в отчаяние. Она обладала некоторым состоянием и влиянием, и ей удалось, наконец, добиться освобождения сына, после чего счастливые отношения возобновились. Вряд ли можно сомневаться в том, что дальнейшие шесть месяцев жизни без сына привели бы мать в клинику. Оба эти индивида страдают болезнями личности, настолько же разрушительными, как туберкулез или рак. Но бесплодно было бы искать здесь органического расстройства. Душевное состояние этих индивидов объясняется теми видами приспособлений, которые никогда ими не отбрасывались в нормальное время. Доказательством того, что болезненные изменения личности происходят вследствие затянув-

шихся осложнениях в поведении, а не вследствие органических расстройств, служат многочисленные случаи, когда в новой и подходящей среде старые реакции ниспровергаются, и на их место заступают новые. Индивид переделан с точки зрения реакций и занимает свое нормальное место в обществе. Новая тренировка ("лечение") хотя и труднее, однако нисколько не таинственней и не чудесней, чем обучение младенца хватанию леденца или отдергиванию руки от пламени свечи.

**Заключительные выводы.** Наша личность представляет, таким образом, результат того, с чем мы вступаем в жизнь, и того, что мы пережили. Это — "реагирующая масса" как целое. Самая крупная составная часть массы, если мы нормальны, состоит из отчетливых и определенных систем навыков, инстинктов, которые поддались общественному контролю, и эмоций, которые стали умеренными и видоизменились под действием жестоких ударов, полученных в школе действительности.

## Э.ТОРНДАЙК ПРИНЦИПЫ ОБУЧЕНИЯ, ОСНОВАННЫЕ НА ПСИХОЛОГИИ

### *Комментарии*

стр. 35. 1. Автор рассматривает процесс воспитания как **процесс** изменения. Природные качества ребенка в ходе воспитания трансформируются в соответствии с требованиями человеческой жизни. На протяжении всей истории развития психологии как науки идет постоянный поиск источника, детерминант и сущности требований, предъявляемых к человеку в процессе воспитания. На современном этапе становления науки большинство ученых исходят из понимания общественного характера требований, которые существуют и передаются средствами культуры. Важно подчеркнуть, что Э. Торндайк рассматривает воспитание как процесс изменений, а не простого развертывания в ходе роста ребенка природных качеств.

стр. 36. 2. Совершенно верно отмечается автором, что средства обучения и воспитания связаны с его целями и задачами. Между этими составляющими единого процесса необходимы гармония и соответствие. Э.Торндайк указывает, что его работа посвящена, в первую очередь, анализу средств обучения, но он подчеркивает необходимость хотя бы в общих чертах раскрыть цели воспитательного процесса. Именно такой подход, по мнению автора, позволит адекватно разрешить поставленную задачу научного анализа на основе психологических знаний принципов обучения и воспитания.

стр. 37. 3. Важно помнить, что цели воспитания определяются существующей в обществе системой ценностей, которая, в свою очередь, детерминирована уровнем социально-экономического

развития. Это подчеркивает Л.В. Выготский в своем предисловии к книге. Выделенные Э. Торндайком идеалы воспитания носят исторический характер, а, следовательно, отражают систему ценностей общества лишь на определенном этапе его развития.

стр. 39. 4. Идея управления природой вообще и человеческой природой в особенности имела большой общественный резонанс на рубеже XIX и XX вв. Успехи науки, техники и производства открывали перед человеком широкие возможности. Вплоть до середины XX века отношение к природе носило характер покорения и завоевания ее. Постепенно масштабы человеческой деятельности достигли планетарных размеров и стали сравнимы с результатами воздействия природных, стихийных сил. Последствия "покорения" природы во многих случаях оказались крайне негативными. В этих условиях стало меняться отношение человечества к естественным условиям своего существования. Постепенно стала формироваться и развиваться идея партнерского отношения человека к природе, в том числе и к своей собственной индивидуальной природе.

Позиция автора относительно "управления природой человека" определяется исторической ситуацией создания работы.

стр. 41. 5. В рассуждениях автора отчетливо проявляется механистичность его позиции относительно процесса воспитания. Механизм как мировоззрение, объясняющее развитие природы и общества законами механической формы движения материи, исторически был связан с успехами классической механики XVII — XVIII вв. Достижения естествознания XIX — XX вв. разрушили механистическую картину мира и потребовали создания новых подходов в науке. Однако многие психологи, отстаивающие необходимость объективного подхода к анализу психики, брали в качестве образца научности именно механистический подход и проповедовали идеи так называемого, лапласовского детерминизма. Этот интересный факт указывает на сложность, противоречивость и неоднозначность развития научного знания. В истории познания довольно часто встречается ситуация, когда прогрессивные идеи реализуются в рамках уже отвергнутых научных подходов.

стр. 48. 6. Исследования ценностных ориентации школьников показывают, что иерархия жизненных ценностей меняется при переходе от одной возрастной группы к другой. Однако здоровье, как личностная ценность, неизменно занимает одно из первых мест в системе индивидуальных ценностей и у детей, и у взрослых. Это является заслугой не только школы, но других общественных институтов и учреждений, таких как семья, система

здравоохранения, государственная политика. Э. Торндайк специально акцентирует внимание педагогов на здоровье **учеников**. Он подчеркивает тесную взаимосвязь между школьными успехами детей и их физическим состоянием. Благодаря усилиям многих ученых педагогов, медиков и психологов в современной культуре сложилась иерархия ценностей, в которой здоровье занимает одно из ведущих мест.

стр. 54. 7. Предложенная автором классификация инстинктов не соответствует современному значению данного термина. В настоящее время понятием "инстинкт" обозначают совокупность врожденных компонентов поведения и психики как животных, так и человека. Ряд исследователей отказались от употребления понятия "инстинкт" в качестве научного термина, но сохранили термин "инстинктивное" как синоним понятий "генетически фиксированное", "наследственно закрепленное", "врожденное" поведение, действие и т.д. Очевидно, что ни один из выделенных Э. Торндайком классов не может быть подведен под понятие "инстинкта".

стр. 58. 8. Изучению способности в психологии посвящено большое количество теоретических и экспериментальных исследований. Значение понятия "способности" многократно изменялось за годы развития науки. В настоящее время под способностями понимают индивидуально-психологические особенности личности, являющиеся условием успешного выполнения той или иной продуктивной деятельности. Э. Торндайк использует данное понятие в существенно отличном от приведенного выше значении.

стр. 67. 9. Автор выделяет принцип активности ребенка в качестве одного из ведущих принципов обучения и воспитания. В последующих исследованиях психологов различных школ и направлений эта мысль была убедительно подтверждена, развита и конкретизирована применительно к школьному обучению.

стр. 77. 10. Э. Торндайк определяет "интерес" через его субъективные проявления. В настоящее время интерес рассматривается как форма проявления познавательной потребности. В интересах обнаруживает себя направленность личности. Автор выделяет в структуре интереса кроме познавательной еще и эмоциональную составляющую. Он говорит, что поведение человека — это, порой, "стремление не к какому-либо действию, но к настроению интереса..." Побуждаемая интересом деятельность может не иметь практической цели, а совершаться исключительно ради эмоциональных переживаний.

стр. 79. 11, Смысл, который вкладывает в понятие "интерес"

Э. Торндайк, в данном разделе современной психологии передается с помощью понятия "мотивация". Действительно, без мотивации любая деятельность невозможна, в том числе и учебная.

стр. 92. 12. Приведенные автором таблицы степени успешности выполнения учениками заданий отчетливо показывают, что полученные результаты подчиняются определенной закономерности. В современной психологии широко применяются различные методы статической обработки результатов экспериментов. Например, психологи обнаружили, что нормальное распределение достаточно хорошо аппроксимирует распределение оценок многих стандартизированных педагогических и психологических тестов.

стр. 104. 13. Автор настойчиво указывает на необходимость индивидуального подхода при обучении. Мысли Э. Торндайка остаются актуальными до настоящего времени. Существующие школьные программы и сама форма подготовки рассчитаны на "ребенка" вообще, а не на обучение конкретных детей. В результате такого подхода среди учеников любого класса всегда находятся дети, для которых общепринятые методы и программы обучения являются малоэффективными. Проблемы, поднятые автором, активно изучаются в современной науке в рамках дифференциальной психологии учения.

стр. 109. 14. Данные современной психологии показывают, что использование модальных систем в процессе отражения мира действительно может служить основанием для классификации и выделения различных психологических типов. Каждый человек имеет тенденцию в отличных друг от друга ситуациях воспринимать происходящее преимущественно средствами какой-либо одной модальности. Эта особенность находит свое отражение в динамике всей психической жизни субъекта. Э. Торндайк не был знаком с подобными исследованиями, поэтому его утверждения носят слишком категорический характер. С другой стороны, остается актуальной его рекомендация преподавателю предъявлять учебный материал так, чтобы "воздействовать одновременно на несколько органов чувств" школьника.

стр. 115. 15. Автор указывает на закономерность в различии полов, которая лишь в последнее время была достаточно удовлетворительно обоснована. Действительно, вариативность различных качеств (в том числе и психических) среди мужчин несколько выше, чем среди женщин.

стр. 121. 16. Э. Торндайк лаконично и точно определяет стратегию работы учителя с вниманием детей. Он пишет: "Внимание не есть нечто такое, что должно быть создано, это сила, которая

должна быть направлена, куда следует". Современные исследования по проблемам внимания, его роли в усвоении знаний позволяют утверждать, что искусство ведения урока — это **искусство** управления вниманием учеников.

стр. 133. 17. В современной психологии выделяют несколько видов памяти. Преподавание опирается не только на ассоциативную память, как это утверждает автор. Изучение памяти показало, что ее механизмы значительно более разнообразны, чем законы ассоциации.

стр. 149. 18. Автор следует в русле традиционных для ассоциативной психологии представлений о закономерностях мыслительной деятельности человека. В рассуждениях Э. Торндайка проявляется механичность понимания и описания мышления, а также попытка разложить, редуцировать сложный психический процесс до простых элементарных актов.

стр. 151. 19. Речь идет о формировании у ребенка способности к рефлексам. Исследования показывают, что в разные возрастные периоды дети существенно по-разному проявляют способность к самопознанию своих внутренних психических актов и состояний.

стр. 163. 20. В процессе развития психики и мышления ребенка, как показал Л.С. Выготский, претерпевают ряд качественных изменений. В связи с этим фактом было установлено, что в одни возрастные периоды более эффективно строить преподавание на основе дедуктивного метода, а в другие возрастные периоды — на основе индуктивного.

стр. 173. 21. Школьное воспитание является лишь одним из элементов в общей системе нравственного развития ребенка. Э. Торндайк, конечно, прав, указывая на ограниченные возможности воздействия школы на ученика в данном плане. Нравственное развитие определяется всей социально-психологической атмосферой, в которой живет ребенок. В этом смысле очень важно взаимодействие школы с иными сферами жизни детей.

стр. 188. 22. Мы уже отмечали, что употребление Э. Торндайком термина "инстинкт" не соответствует современному пониманию значения данного понятия. Чувства симпатии, привязанности, материнской любви формируются в процессе воспитания ребенка и обладают ярко выраженным социальным характером. Эти переживания, конечно, связаны с некоторыми врожденными сторонами психики, но не могут быть сведены к последним без утраты своей качественной специфики.

стр. 194. 23. Автор указывает на необходимость использования учеником полученных знаний на практике. Он выделяет это как один из важнейших критериев эффективности обучения. Реаль-



ные действия и поступки в соответствии с полученным значением формируют чувственную основу последнего, включают абстракции в духовную жизнь личности. Происходит обогащение и развитие значения, оно обретает новую форму бытия, став частью повседневной жизни человека. Эдвард Торндайк поднимает одну из актуальных проблем не только начала века, но и проблеме сегодняшней школы, школы конца двадцатого века.

стр. 208. 24. Мотивация школьной деятельности в различные возрастные периоды имеет существенно отличную структуру и характер. Ближе к концу дошкольного возраста у ребенка формируется и активно включается в регуляцию его поведения новая потребность — потребность в социальном соответствии. Ребенок стремится соответствовать некоторым социальным требованиям, играть определенную социально-значительную роль. Начало обучения в школе как раз и позволяет ему удовлетворить эту потребность. В ходе учебы потребность в социальном соответствии дополняется потребностью в социальной компетенции. Так, например, для первоклассника важно правильное усвоение учебных действий, которое соответствует требованиям и нормам их выполнения. Для ребенка на данном этапе развития менее важно, чем приходится овладевать. В этом смысле содержательный аспект обучения отходит как бы на второй план. Такая структура мотивации учебной деятельности позволяет понять, почему дети способны к "многократному повторению одной и той же ноты или рисованию простых линий, ничего не выражающих". В данном случае происходит удовлетворение потребности в социальной компетенции.

стр. 219. 25. Э.Торндайк подчеркивает, что способности человека имеют достаточно сложную структуру. Он говорит о том, что успешность человека в жизни не есть результат суммы его успехов в отдельных видах деятельности. В современной психологии наряду со специальными способностями (музыкальными, литературными, спортивными и т.п.) выделяют общие качества индивида, отвечающие требованиям не одного, а многих видов деятельности.

стр. 226. 26. Автор говорит о необходимости комплексного подхода в процессе обучения и воспитания школьника. Он подчеркивает многогранность человеческой личности, отмечает важность ее всестороннего развития. Гармоничность и всестороннее развитие личности — один из основных идеалов большинства систем воспитания в истории мировой культуры.

## **ДЖОН Б. УОТСОН. ПСИХОЛОГИЯ КАК НАУКА О ПОВЕДЕНИИ**

### *Комментарии*

стр.252. 1. Автор противопоставляет свой подход функциональной психологии как одному из направлений в психологии США конца XIX — начала XX веков. Это направление уходит своими корнями в эволюционное учение Г. Спенсера и Ч. Дарвина. На ее формирование оказали влияние идеи У. Джемса о биологической полезности психики, о сознании как психической функции, имеющей жизненную ценность. Функциональная психология не сумела преодолеть интроспективного понимания сознания. Она оказалась неспособной вскрыть детерминацию самой психики и создать новые способы изучения сознания. К началу 20-х годов нынешнего века функциональная психология распалась. На этот факт и указывает Д.Б. Уотстон.

стр.252. 2. Автор указывает, что и структурная психология, созданная Э. Титченером в противовес функциональной психологии, не смогла преодолеть ограничения последней. Э. Титченер, развивая идеи В. Вундта, доказывал, что психология должна отвлекаться от функционального значения психики, от роли, выполняемой сознанием в поведении. Задача психологии состоит в изучении структуры сознания. Основным методом служит аналитическая интроспекция, которая состоит в описании переживаний в категориях элементов сознания. Подход Э. Титченера — это концентрированное выражение интроспективной трактовки психики. Он ограничивается лишь сферой осознанного и исследует психику как замкнутое в самом себе сознание. Д.Б. Уотсон подчеркивает несостоятельность структурной психологии на соответствующем этапе развития науки.

стр.257. 3. Джон Б. Уотсон выдвигает в качестве цели психологических исследований предсказание и управление действиями человека. Последующее развитие науки показало, что эта цель во всей ее полноте практически не может быть достижима. Одновременно возникают законные вопросы: кто будет управлять? Каковы социальные последствия подобного управления?

стр.259. 4. В современной психологии существенно изменилось содержание термина "состояние сознания". Разработаны методы и подходы, позволяющие объективно изучать различные состояния сознания.

стр.260. 5. Автор указывает на обстоятельство, которое остается серьезной проблемой науки до настоящего времени. Фактически не существует психологии как единой науки. Есть множество направлений, которые основываются на столь различных принципах, что данные одного направления несоотносимы и не интерпретируются в рамках другого. Этот феномен определяется сложностью предмета исследования, его пограничным положением в системе наук о человеке. Психологическая наука в своем развитии пока еще находится на этапе своего становления, что выражается в отсутствии единства по ряду принципиальных вопросов.

стр.261. 6. Эти утверждения автора являются, конечно, полемическим преувеличением. Значительность вклада интроспективной психологии и деятельности В. Вундта для развития науки не подлежат сомнению.

стр.226. 7. Автор рассматривает управление поведением как управление стимулами, вызывающими соответствующие реакции. Д.Б. Уотсон разрабатывает и развивает подход к анализу психического, который в науке получил название "стимульного". Теоретическая схема "стимул — реакция" стала классической, и отчетливо либо скрытно присутствует в значительном числе научных исследований различных областей психики.

стр.268. 8. Исследования поведения человека, в том числе и в рамках бихевиоризма, отчетливо показывают, что значительная часть реакций людей порождается внутренними факторами. У человека и ряда животных, кроме реакций, всегда следующих непосредственно после появления и вмешательства стимула, можно выделить большой класс отсроченных реакций. У людей между стимулом и реакцией нередко проходят годы.

стр.268. 9. Автор придерживается атомистического подхода. Стремление найти элементарные составляющие сложных явлений характерно для развития психологической науки конца XIX — начала XX веков. Открытие атома в физике, клеточного строе-

ния живых организмов в биологии побуждало психологов различных направлений к поиску первоэлементов психического. Основная проблема атомистического подхода состоит в том, что при дроблении на части сложного явления специфика целого, качества целого теряются. Уже в 30-х годах нашего века Л.С. Вычегодский выдвинул требование анализа психических феноменов не по элементам, а по единицам. Единицы, в отличие от элементов, сохраняют в себе свойства целого, а, следовательно, дают возможность не потерять в анализе его качественное своеобразие.

стр.278. 10. Д.Б. Уотсон подчеркивает различие предметов исследования психологии и физиологии человека. Попытки редуцировать область изучения психологии, доказать, что она занимается тем же, чем и физиология человека, предпринимались в истории науки неоднократно. Достаточно вспомнить печально знаменитую "Павловскую сессию", организованную АН СССР и АМН СССР в 1950 году, на которой была предпринята попытка "ликвидировать" психологию совсем, заменив ее павловской физиологией. Надо подчеркнуть, что сам академик И.П. Павлов, конечно же, не имел к этой сессии никакого отношения.

стр.282. 11. Классификация методов отражает взгляды автора на предмет психологии и существенно отличается от распространенных классификаций в современной науке.

стр.296. 12. Автор под "жестко оспариваемой и противоречивой областью" подразумевает использование интроспективного метода в психологии. Субъективность данного метода, его ограниченность и невозможность с его помощью найти ответ на важнейшие вопросы психологии побудили ученых к поиску объективных методов исследования психического. Д.Б. Уотсон специально подчеркивает и показывает на примерах разницу между использованием словесного отчета при интроспекции и обращением к словесному отчету в рамках его подхода.

стр.305. 13. Необходимость целостного подхода к изучению психики многократно подчеркивается автором. Акцентирование целостности человека, его реакций в любых наблюдаемых проявлениях явилось следствием обнаруженной ограниченности атомистического взгляда на природу психического, который был столь характерен для предшествующего периода развития психологии.

стр.328. 14. Органическая чувствительность относится к древним видам чувствительности. Она очень тесно связана с эмоциональным тонусом и общим уровнем активации субъекта. Хорошо известным каждому человеку интегральным переживанием, свя-

занным с органическим чувством, является общее самочувствие индивида. Органические ощущения играют важнейшую роль в жизнедеятельности человека, но остаются до настоящего времени слабо, изученными.

стр.328. 15. Обонятельные и вкусовые ощущения так же, как и органические относятся к древним видам чувствительности. В процессе эволюционного развития жизни они сформировались значительно раньше, чем более молодые виды чувствительности (слуховая и зрительная).

стр.360. 16. Речь идет о критической частоте слияния мельканий (КЧСМ). Было установлено, что значение КЧСМ зависит от физиологического состояния органа чувств, которое отражает общее состояние организма человека. На основе данного эффекта был разработан прибор, позволяющий измерять степень утомления субъекта в процессе выполнения определенного вида деятельности.

стр.363. 17. Способность зрительной системы к адаптации удивительно велика. В ходе эволюции сформировался орган чувств, возможности которого значительно превосходят те, что необходимы для удовлетворения повседневных потребностей человека. Этот парадоксальный факт вызывает множество вопросов по поводу природы эволюционного процесса, его целенаправленности, приспособительного характера.

стр.366. 18. Автор приводит факты, которые легли в основу и стали причиной возникновения целой отрасли психологии — психологии труда. Возможность использования психологических знаний в промышленном производстве при повышении эффективности профессиональной деятельности способствовала быстрому и интенсивному развитию науки в целом. Задачи психологии труда надежнее, чем любые теоретические рассуждения, побудили ученых обратиться к объективным методам исследования психических явлений.

стр.375. 19. Зрительное восприятие действительно основывается не только на данных органа зрения. Наиболее отчетливо этот факт обнаруживает себя в опытах, проведенных на людях, которым в зрелые годы была возвращена способность видеть. Оказалось, например, что только на основании зрительных впечатлений такой человек не мог отличить куб от шара. Ему было необходимо взять в руки предметы и повторять эту процедуру по нескольку раз. Лишь после этого сформировалась способность определять форму предметов только на основе зрительных впечатлений. На данную особенность нашего восприятия указывал Сеченов, говоря, что рука учит глаз видеть.

стр.417. 20. Автор говорит об учении, которое было популярно в XIX в. как метод психодиагностики. Френология — это выдуманное Ф. Галлем учение о связи психических особенностей человека или животного с наружной формой черепа. Он считал, что кора головного мозга состоит из ряда центров, в каждом из которых локализована определенная способность человека. При сильном развитии этой способности соответствующий центр мозга также очень развит, что якобы отражается на конфигурации формы черепа, позволяя составить с помощью специальных измерений френологическую карту, отражающую "шишки способностей" к музыке, поэзии, живописи; "бугры" честолюбия, скупости, храбрости и т.д. Исследования показали, что череп не повторяет формы коры головного мозга, поэтому определение по шишкам и впадинам черепа умственных и нравственных особенностей человека не имеет под собой почвы. Рациональной идеей в воззрениях Ф. Галля была мысль о локализации функций в коре головного мозга, что впоследствии стало научным фактом.

стр.459. 21. Генетический метод направлен на выяснение индивидуальных особенностей человека, выяснение роли генотипа и среды в их формировании. Д.Б. Уотсон, используя генетический метод, несколько смещает акцент и сосредотачивается на анализе развития и проявлений общих наследственных видов реакций человека.

стр.462. 22. Определение автора отчетливо фиксирует разницу в понимании им эмоции и инстинкта. Эмоциональная реакция вызывается "стимулом внутреннего характера" и не обязательно связана с внешним действием субъекта. Вызывающий инстинкт стимул приводит к "приспособлению организма как целого по отношению к предметам" и всегда связан с внешне развернутым действием.

стр.472. 23. Речь идет о методе свободных ассоциаций. Этот метод предложен К. Юнгом для выявления скрытых влечений.

стр.473. 24. Изложенные автором методы разработаны и широко применяются в рамках психоаналитической традиции.

стр.483. 25. Понятие "установки" было введено в экспериментальной психологии для обозначения обусловленного прошлым опытом фактора, определяющего склонность реагирования на воспринимаемую ситуацию (Л.Ланге). С помощью этого понятия описывалось возникающее при постановке задачи неосознаваемое состояние готовности, обуславливающее направленность различных психических процессов (Н.Ах). Позднее понятие социальной установки — аттитюда — вводится в социальную психологию и социологию для обозначения субъективных ориента-

ций индивидов как членов группы на те или иные ценности (У. Томас, Ф. Знанецкий), В качестве объяснительного принципа изучения психического понятие "установки" было разработано в трудах Д.Н. Узнадзе и его школы/Категория установки была предложена Д.Н. Узнадзе для преодоления постулата непосредственности, являющегося методологической предпосылкой в традиционной психологии, прежде всего, в интроспективной психологии сознания и бихевиоризме. Очевидно, что смысл данного понятия существенно менялся в ходе исторического развития науки.

стр.491. 26. Повышение сахара в крови может быть не столько результатом "виновности" человека, сколько его индивидуальной реакцией на ситуацию тестирования. Различные физиологические реакции на предъявляемые стимулы указывают лишь на их значимость для индивида, но не позволяют содержательно интерпретировать характер данного значения.

стр.491. 27. Роль эмоций в процессе развития ребенка остается одной из важных проблем современной психологии. Активно исследуется влияние эмоциональных особенностей детей на формирование их личности, изучается динамика эмоциональных отношений в различные возрастные периоды.

В последние десятилетия значительно вырос интерес в медицине к вопросу о влиянии эмоций на состояние здоровья человека. Есть все основания считать, что наука стоит на пороге принципиально новых решений в данной области знания.

стр.498. 28. Содержание понятия "инстинкт" значительно изменялось в процессе развития науки. Автор понимает инстинкт как "наследственную шаблонную реакцию" и, подчеркивая специфичность этой реакции, указывает на ее преимущественную связь с движениями поперечно-полосатых мускулов. Он не возражает и против понимания инстинкта как "системы сцепленных рефлексов". Большинство современных исследователей предпочитают пользоваться термином "инстинктивное" в качестве синонима понятий "генетически фиксированное", "наследственно закрепленное", "врожденное" поведение, действие и т.п.

стр.506. 29. В настоящее время хорошо известно, что новорожденные дети действительно могут плавать и даже спать на воде. Вероятно, данное инстинктивное поведение проявляется в случае, если голова ребенка погружена в воду, а именно этого избегал автор в своих экспериментах. В целом проблема остается малоизученной. Существуют лишь документально зафиксированные факты.

стр.516. 30. Автор приводит слова Уильяма Джемса, желая

подчеркнуть специфичность каждого периода жизни человека. В отечественной психологии разработано представление о ведущей деятельности, которая характерна для соответствующей ступени развития индивида. В рамках ведущей деятельности происходит развитие и становление психики человека. Именно структура, динамика, направленность и свойства субъекта будут формироваться и совершенствоваться.

стр.524. 31. Игра является одной из важнейших форм развития ребенка. В игре происходит становление психических процессов и функций, формирование индивидуально-личностных особенностей детей. У дошкольников ролевая игра становится ведущим видом деятельности. В игре дети отражают и воспроизводят различные стороны окружающей их жизни, особенности деятельности и взаимоотношений взрослых, обретают знания, осваивают позицию субъекта деятельности.

Наличие в игре инстинктивных моментов, которые подчеркивает Д.Б. Уотсон, не должно заслонять социального характера игровой деятельности в целом. У детей во время игр со сверстниками формируется способность и умение регулировать свои взаимоотношения с партнерами. Во время игры дети активны, они творчески преобразуют то, что ими было воспринято ранее, учатся управлять своим поведением. Постоянное сравнение своего поведения с поведением другого человека — важнейший момент развития самосознания ребенка, осознания им своего "я". Игра оказывает большое влияние на формирование личности ребенка.

стр.535. 32. В современной психологии различают навыки перцептивные, интеллектуальные и двигательные. Под перцептивными навыками понимается автоматизированное чувственное отражение свойств и характеристик хорошо знакомого, неоднократно воспринимавшегося ранее предмета. Интеллектуальный навык — это автоматизированный прием, способ решения встречавшейся ранее задачи. Двигательный навык — это автоматизированное воздействие на внешний объект с помощью движений в целях его преобразования, неоднократно осуществлявшегося ранее. Двигательные навыки включают в себя перцептивные и интеллектуальные. Последние регулируют двигательный навык. В этом смысле можно сказать, что любой видимый навык включает в свою структуру скрытые навыки.

стр.550. 33. В данном случае речь идет об объеме кратковременной памяти человека. Первоначально считалось, что с помощью тахистоскопического предъявления объектов исследуется объем восприятия. Однако, Дж. Сперлинг существенно изменил классический способ изучения объема восприятия с помощью

коротких экспозиций и применил методику частичного отчета. Новый способ позволил устранить ограничивающее действие кратковременной памяти и дал возможность измерять именно объем восприятия. Эксперименты Дж. Стерлинга относятся к шестидесятым годам двадцатого века и поэтому не были известны Д. Б. Уотсону.

стр.551. 34. Речь идет о способности человека к распределению внимания между различными видами деятельности, выполняемыми одновременно. Если один вид деятельности автоматизирован, как в примере автора с вязанием и разговором, то выполнение этой деятельности не требует сознательного контроля, а, следовательно, распределение внимания отсутствует.

стр.567. 35. Автор подчеркивает, что двигательные навыки значительно более устойчиво сохраняются, чем интеллектуальные навыки. Это и понятно, ведь двигательная система человека опирается на значительно более древние в эволюционном плане структуры, чем, например, мышление\*

стр.576. 36. Способность овладения языком, в том числе и иностранным, в раннем детстве определяется интенсивным развитием механической памяти, а не особенностями строения гортани. Методологическая позиция автора побуждает его упорно искать механизмы психического развития, в первую очередь, обращая внимание на моторные органы. Последние, конечно, участвуют в развитии любой способности человека, но само развитие отнюдь не сводится и не состоит только в изменениях, которые происходят с моторным органом.

стр.581. 37. Темы, затронутые Д.Б. Уотсоном, интенсивно изучались и изучаются в психологии. Одной из замечательных работ по данному поводу можно назвать монографию Л.С. Выготского "Мышление и речь".

стр.581. 38. Рассуждения вслух позволяют человеку зафиксировать и ясно осознать ту или иную мысль. Иногда этот прием используется для более прочного запоминания чего-либо. Однако, во всех данных случаях рассуждение вслух не может рассматриваться как признак задержки или отставания в развитии. Многие выдающиеся ученые отличались привычкой рассуждать вслух, обдумывая различные вопросы и проблемы.

стр.592. 39. Автор отождествляет мышление с поведением и фактически лишает его познавательного значения. Д.Б. Уотсон говорит о мышлении как о внутреннем поведении в отличие от внешнего, которое непосредственно можно наблюдать. Подчеркивая сходство мышления и поведения, он рассматривает мышление как совокупность реакций, вызываемых окружающей средой.

стр.593. 40. Эксперименты Эббингауза традиционно относятся к исследованиям закономерностей функционирования человеческой памяти.

стр.606. 41. Д.Б. Уотсон отождествляет психическое с поведением, которое рассматривается как многочисленные и различно структурированные реакции организма, причем преимущественно двигательные. С этих позиций его решение психофизической проблемы радикально противостоит учению о психофизическом параллелизме, согласно которому психическое и физическое (физиологическое) представляют собой два самостоятельных ряда процессов, неотделимых друг от друга, коррелирующих, но не связанных между собой отношениями причины и следствия.

стр.630. 42. Влияние химических веществ на организм человека, его психику остается актуальной проблемой современной науки. Существует значительное число работ, в которых исследуется воздействие на человека алкоголя, наркотических веществ, табака. Кроме медицинского аспекта на первый план все более и более выходит социально-психологическая сторона проблемы.

стр.632.43. В современной науке считается установленным факт ритмических колебаний как общего тонуса организма человека в течение суток, так и изменение работоспособности и эффективности различных психических функций.

стр.635. 44. В данном случае речь идет о явлении адаптации к постоянно действующему раздражителю.

стр.642. 45. Исследования динамики развития психических функций показали, что отдельные функции достигают пика в своем развитии на разных возрастных этапах. Есть функции, которые обнаруживают относительно более высокую эффективность в детстве (например, механическая память). Другие психические функции разворачивают все свои потенциальные возможности лишь к двадцати пяти — тридцати годам (например, мышление человека).

стр.647. 46. К концу двадцатого века исследования по психологии личности нашли свое отражение во многих тысячах печатных работ. Значения понятий "личность", "характер" столь многочисленны и столь сильно отличаются в рамках различных теорий, что было бы крайне затруднительно просто их перечислить, не говоря уже о сравнительном анализе содержания. Отечественная психология исходит из общественно-исторической природы личности человека. Но это лишь один из отстаиваемых в совместной науке взглядов.

стр.664. 47. Эксперименты по инверсии и реверсии зрительного восприятия проводились во многих лабораториях мира. Ре-

зультаты показывают, что в условиях хронического эксперимента возможна полная адаптация человека к условиям искажения.

#### Именной указатель

Абни 360 Адаме 130, 367  
Айве 355 Бабинск 503, 510,  
511 Бауманн 451 Баш 625 Бен  
11, 193, 194 Беннет 220, 648  
Бергсон 666 Беринг 403 Берка  
258 Бехтерев 25, 279, 287,  
297, 420 Бинэ 300, 302, 303,  
502, 656, 665, 666 Блэнтон  
505, 579 Боринг 631 Брайан  
601 Бредел 258 Брилл 539  
Брок 414 Броун-Секар 457  
Бук 568, 569, 613 Бэгле 221  
Бэйтмен 587 Бэрд 360 Вебер  
309, 352 Ветциус 313 Виблин  
526 Вирзунг 444 Воронов 462,  
463 Вундт 256, 261, 679, 680  
Выготский 34, 674, 677  
Габберт 647, 656 Гант 425  
Гантиштон 633 Гардести 404  
Гартер 601 Гект 636

Гелстен 621 Гельмгольц 332,  
358, 362, 363, 364, 396 Геринг  
411, 419 Геррик 389, 403, 406  
Гид 402, 403, 455 Гили 302  
Годж 386 Гол 667 Голт 544  
Гольджи 312, 313, 314, 316,  
382, 385 Гопкинс 258, 287, 477  
Гоуэлл 429, 430 Дарвин 22  
Девиз 403 Девитт 313 Дейтерс  
412, 418 Декстер 633 Джемс  
11, 21, 58, 92, 114, 156, 178,  
191, 225, 240, 241, 248, 256,  
464, 492, 498, 519, 520, 521,  
522, 523, 610, 679, 684, 685  
Джилберт 554 Джонсон 258,  
340, 366 Дирборн 645 Догел  
312, 313, 423 Додж 621 Доуни  
554, 666, 668 Драйвер 584  
Дьюи 11, 203, 204 Дэвис 551,  
631, 635 Иеркс 6, 302, 655  
Карлсон 279 Кемпф 321, 425,  
663 Кеннон 279 Кеттел 258  
Кизо 323, 325 Киплинг 222,  
223, 527 Киркпатрик S 1, 69,  
121, 188, 204 Кливлэнд 565

Кобб 363, 366  
Комсток 169  
Конрэди 577  
Корнман 242, 243, 244, 245  
Крепье 666, 667  
Крэпелин 613  
Крю **147**  
Кувер 552  
Ланге 20  
Леб 500  
Лебон 524  
Леванцин 632, 637, 638  
Лейер 376  
Лилли 389  
Ллойд-Морган 253  
Ломбар 625  
Лоренц 361  
Льюис 258, 488  
Лэдд-Франклин 367  
Лэшли 253, 258, 441, 546,  
560, 593, 645  
Лючиани 637  
Магнефф 603, 604  
Мак-Кэнн 58  
Максвелл 147 Марч  
636  
Маццони 312, 313, **314**  
Мейер 258, 286, 655, 662  
Мейнерт 540  
Мейснер 307, 312, 313, **314**  
Мерлатти 637 Микин 258  
Мол 642 Монаков 418  
Монтгомери 667 Морган  
253, 465, 634 Моррис 404,  
439, 446 Моссо 429 Мэйо  
451 Мюллер 376 Ниссл 386  
Нолэн 613 Павлов 279, 287,  
440, **441**,

,443, 681  
Пайл 644, 646, 649  
Парсонс 367  
Партридж 531  
Пачини 307, 312, 313, 314,  
316, 320  
Пекгем 287  
Перл 621  
Пинтнер 302  
Пирсол 426, 436  
Плато 362  
Прейер 519, 665  
Прист 354  
Пуркинье 348, 356, 359, 360,  
382  
Радосавлевич 603, 604  
Ранвье 380  
Реджал 571  
Рейсснер 336, 338  
Ренан 666  
Риверс 403, 619, 620, 623,  
624, 625, 626, 627  
Руффини 307, 312, 313, 314  
Сабин 258  
Свифт 551, 560, 571, 600  
Симон 302 Скарн 317,  
406 Снайдер 649 Собоут  
336 Спенсер 679  
Старлинг 443, 447 Старр  
414 Старч 551, 601, 645  
Стенсон 288 Стокэрд 621  
Стритер 317 Стрэттон  
669, 670, 671 Стэкер 631,  
636 Суиндел 589 Суччи  
637, 638 Сэппи 324, 328  
Тальбот 362 Терман 302

Тимме 456  
Тичинер 591  
Толдт 416  
Торе!  
460  
Торндайк 253 304, 466, ; 501,  
519, 520, 522, 523, 525,  
552, 553, 601, 610, 612,  
613, 628, 632, 635, 673,  
674, 675, 676, 677, 678  
Троттер 403  
Трэбю 282  
Тэннер 637  
Уайт 425  
Удуорс 476  
Уилер 283  
Ульрих 258, 646  
Уодворт 220  
Уотсон 6, 7, 251, 475, 679,  
680, 681, 683, 685, 686,  
687  
Уэллс 655, 661  
Фабр 283  
Фехнер 309  
Фитч 185  
Флексиг 409  
Флинт 522  
Фостер 552  
Фракер 221, 552  
Франц 560  
Фрейд 468  
Фэрэ 625  
Хиггинс 171  
Швальбе 413  
Шванн 384  
Шеррингтон 435  
Шефер 447  
Шнейдер 515  
Штейнах 457  
Эббингауз 134, 372, 597, 598,  
600, 602, 603, 604, 605,  
687  
Эддисон 453  
Эдсер 341

Эмсен **655**  
Эндерсон 554  
Энджел 552  
Эрроу 459  
Эрэ 609, 613, **614, 615, 616**

ДЖОН Б. УОТСОН. ПСИХОЛОГИЯ КАК НАУКА О ПОВЕДЕНИИ.....	251
Предисловие ко второму изданию .....	252
Предисловие к первому изданию.....	255
Признательность.....	258
Глава первая. Задачи и цели психологии.....	259
Глава вторая. Методы психологии .....	282
Глава третья. Рецепторы и стимулы .....	305
Глава четвертая. Элементарные факты, относящиеся к нейрофизиологической основе деятельности .....	379
Глава пятая. Реагирующие органы: мускулы и железы .....	424
Глава шестая. Наследственные виды реакций: эмоции .....	459
Глава седьмая. Наследственные виды реакций: инстинкт... ..	495
Глава восьмая. Генезис и сохранение видимых телесных навыков .....	531
Глава девятая. Возникновение и закрепление видимых и скрытых речевых навыков.....	569
Глава десятая. Организм за работой .....	603
Глава одиннадцатая. Личность и ее болезненное изменение .....	645
Э.ТОРНДАЙК. ПРИНЦИПЫ ОБУЧЕНИЯ, ОСНОВАННЫЕ НА ПСИХОЛОГИИ (Комментарии).....	673
ДЖОН Б. УОТСОН. ПСИХОЛОГИЯ КАК НАУКА О ПОВЕДЕНИИ (Комментарии).....	679
Именной указатель.....	689
Тематический указатель .....	692