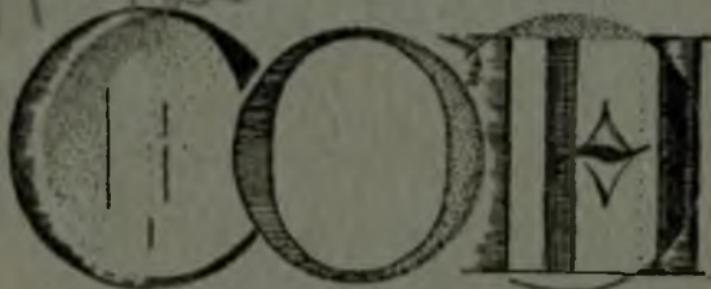


KI1217755

ac

Н. ПЛАВИЛЬЩИКОВ



БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ОЧЕРК

ОПБ
На

СЕВЕРНЫЙ ПЕЧАТНИК

1 9 ВОЛОГДА 2 7

Книга имеет:

Печатных листов	Выпуск	В переплете. един. соедин. №№ вып.	Таблицы	Карт	Иллюстрации	Судж	Факт
4	46.9 6.22 1927				18	Судж	Факт

2586

Тип. Могила, з.к. 1159



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТИМИРЯЗЕВСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
изучения и пропаганды естественно-научных основ диалекти-
ческого материализма

Серия IX

„НА ПУТИ К МАТЕРИАЛИЗМУ“
(Пособия для учителей и самообразования)

Выпуск № 22

Н. Плавильщиков

С О Н

„СЕВЕРНЫЙ ПЕЧАТНИК“
Вологда, 1927

Н. ПЛАВИЛЬЩИКОВ

СОН

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

„СЕВЕРНЫЙ ПЕЧАТНИК“
ВОЛОГДА
1927

Типография Полиграфтреста «Северный Печатник».
Гублит № 744 (Вологда). Тираж 5000 экз.

СОН

I.

Каков вид спящего человека, каковы внешние признаки сна?

Обычно мы имеем перед собой спокойно лежащего человека. Глаза его закрыты: Он дышит, как и в бодрствующем состоянии, но дыхание это несколько иного типа. Оно, во-первых, более медленно, а, во-вторых, более реберное, чем брюшное, т.-е. увеличение грудной полости достигается не столько опусканием диафрагмы (грудо-брюшной преграды), сколько расширением грудной клетки. Если мы пощупаем пульс спящего человека, то заметим, что удары его слабее. Тонус (напряжение) сосудов слабеет. В связи с пониженной деятельностью сердца и легких и температура тела оказывается несколько ниже (на несколько десятых), чем во время бодрствования. Меньше выделяется слюны. Замедлена работа почек. Мышцы тела находятся в расслабленном состоянии, но не все,—мышцы-замыкатели мочевого аппарата работают и не допускают непроизвольного истечения мочи.

Если мы окликнем спящего, то при тихом оклике никаких результатов нашего оклика мы не заметим. При достаточно громком оклике мы или разбудим спящего, или вызовем с его стороны какую-нибудь реакцию (ответ) на оклик: он задвигается, или переменит позу, или даже промычит, или пробормочет что-нибудь. Если мы будем будить спящего светом, то результаты будут такие же: слабый свет не действует, более или менее сильный действие оказывает — от простого беспокойства до пробуждения включительно.

Уколем спящего булавкой, пощекочем его перышком или бумажкой. При слабом раздражении — ничего, при сильном — он отдернет уколотую руку, зашевелит губами, которые мы пощекотали.

Запах дает аналогичные результаты.

При всех таких раздражениях, мы заметим, что на спящего они действуют слабее, чем на бодрствующего человека.

Вывод: — чувствительность к внешним раздражениям у спящего понижена.

Не во все время сна восприимчивость к внешним раздражениям остается одинаково пониженной. Исследования, проведенные в этой области, показали, что можно построить особую «кривую» сна; эта кривая указывает на то, что во время

многочасового сна восприимчивость к внешним раздражениям меняется. Известной силы звук, например, может разбудить человека, который заснул за полчаса или за три часа до опыта, но не разбудит его, если он заснул за час или за два. Это показывает, что глубина сна или, как часто говорят, «крепость» сна быстро повышается в течение первого часа, а затем понемногу слабеет. У некоторых людей бывает два максимума глубины сна: один—через час после погружения в сон, другой—приблизительно за час до нормального пробуждения. Что это так, что не все время мы спим одинаково крепко,—это мы знаем и из жизни. И как раз мы и выделяем, как наиболее крепкий, первый сон и предутренний последний сон.

По мере повышения восприимчивости к раздражениям понижается глубина сна, и, наконец, наступает пробуждение.

Если наличие сильных внешних раздражений может мешать до некоторой степени наступлению сна, то отсутствие таковых должно благоприятствовать ему. И правда, —опять из жизни мы уже знаем, что для того, чтобы скорее заснуть, обычно требуется известная обстановка, т.-е. отсутствие более или менее резких внешних раздражений. Отсутствие зрительных—темнота,

отсутствие слуховых — тишина, отсутствие осязательных — удобная поза, более или менее мягкая постель, подходящая температура в помещении. Немаловажное значение имеет и отсутствие резких внутренних раздражений: при напряженной мозговой работе, при каких-либо болях сон наступает не так скоро. Мы знаем, что с трудом засыпает чем-либо взволнованный человек, что трудно заснуть, когда сильно болят зубы.

Конечно, все эти условия имеют значение только в обычной жизни, когда мы спим каждые сутки и спим достаточно, когда мы не черезчур утомляемся. При чрезмерном утомлении потребность во сне может быть настолько сильна, что человек засыпает в любых условиях: верхом на лошади, стоя, под гром артиллерийской канонады и т. п. Не малую роль здесь может играть и привычка,—привыкшие к данной обстановке люди спят при таком шуме, что обычный человек здесь и задремать не смог бы.

Если всякое ослабление внешних раздражений и понижение восприимчивости организма должно благоприятствовать наступлению сна, то, значит, создав подходящие условия, мы можем вызвать наступление сна чуть ли не в любое время. Так оно частенько и бывает. Широко известен

случай с одним парнем (случай Штрюмпеля): он был глух на одно ухо, слеп на один глаз, и, кроме того, большая часть его кожи была лишена чувствительности. Вследствие этого, впечатления внешнего мира могли достигать его сознания только двумя путями: через один глаз и через одно ухо. Достаточно было закрыть ему глаз и заткнуть ухо, чтобы он через короткое время впадал в сон.

Грудные дети первые недели своей жизни спят чрезвычайно много,— здоровый ребенок просыпается только для еды,— спят не менее 20 часов в сутки. Не малую роль в столь продолжительном сне играет у них чрезвычайно пониженная восприимчивость к внешним раздражениям (слух, зрение) или отсутствие таковых (осознание,— грудных детей мы хорошо укладываем в постель, так что температурные и осознательные раздражения отсутствуют); внутренние раздражения у здорового ребенка почти отсутствуют (если он съел), так как мозг его работает чрезвычайно слабо.

Итак, внешне сон характеризуется временным исчезновением или ослаблением восприимчивости к внешним раздражениям.

II.

Говоря о сне, мы обычно имеем в виду тот сон, который охватывает, при нормальных условиях, организм через правильные промежутки времени, примерно через каждые 15—18 часов. Но, помимо такого сна, известен целый ряд и других снов,— снов, вызванных известными внешними условиями, нередко искусственными способами: сон от наркоза; сон гипнотический и сомнамбулический; сон, вызванный влиянием горного холода, переменных токов высокого напряжения; сон, вызванный различными заболеваниями мозга (анемия мозга, мозговые опухоли и т. п.); зимняя спячка ряда животных, наконец.

Все — сон, но равноценны ли все эти формы сна?

Конечно, не равноценны, не одинаковы. Об этом уже можно судить как по причинам, вызвавшим сон, по продолжительности его (зимняя спячка), так и по самому характеру сна. Несомненно, что физиологически эти виды сна также разнятся, но эта сторона вопроса изучена еще крайне слабо, а потому физиологическая классификация различных видов сна в настоящее время не представляется возможной.

Оставим, пока, в стороне наш обычный сон и рассмотрим остальные виды сна.

Вызвать наступление сна искусственно можно при помощи различных, так называемых наркотических веществ. Хлороформ, эфир, морфий, опий, алкоголь, множество всяких иных препаратов (хлорал-гидрат, веронал, бромурал, сульфонал, трионал, адалин и т. д.), вдыхаемые в легкие или принятые внутрь, вызывают наступление сна. Такого рода сон резко отличается от обычного нашего сна. При погружении в обычный сон, восприимчивость к внешним раздражениям понижается постепенно; при погружении в сон под влиянием наркотических веществ наблюдается довольно резко выраженная стадия возбуждения (особенно заметна, например, при хлороформировании,—человек кричит, ругается и т. д.). Спящего обычным сном человека можно разбудить внешними раздражениями, если они достаточно сильны; при наркотическом же сне нередко самые сильные раздражения не достигают до сознания спящего. Самые болезненные операции производятся под хлороформом, и спящий не просыпается. После пробуждения от обычного сна восприимчивость к внешним раздражениям сразу возвращается к норме; по окончании же наркоза способность к нормальным реакциям восстанавливается далеко не сразу. И при обычном сне, и при сне под наркозом

работа сердца и легких совершается в меньших размерах, но и это уменьшение работы — различного характера. При простом сне работа сердца и легких только замедлена; при сне наркотическом она подавлена и понижена. При обычном сне работа сердца не внушает нам никаких опасений; при наркозе — врач следит все время за ней, так как работа эта, по сравнению с работой сердца здорового человека, совершается ненормально.

Наркотический сон — не физиологическое, а патологическое¹⁾ (болезненное, ненормальное) состояние организма.

При ряде заболеваний мозга, при давлении на мозг различных опухолей, например, возникает сонное состояние. Ясно, что это состояние ничего общего с обычным сном не имеет.

Переменные токи высокого напряжения, очень слабые прямые гальванические токи

вызывают сонное состояние. Похож этот сон на обычный? Конечно, нет. При прямом гальваническом токе, пропущенном через мозговые полушария, мы имеем дело с явлениями электролиза; содержащиеся в клетках мозга соли начинают диссоциировать

¹⁾ В сущности и наш обычный сон патологичен, но его мы считаем нормальным просто в силу необходимости.

(распадаться на более простые составные части), распадаться на ионы. Образуется ряд новых химических продуктов, между прочим, хлор, едкие щелочи. Человек во время пропускания через его мозг гальванического тока чувствует гул в ушах, перед глазами мелькают яркие огненные пятна, во рту кисло. После пропускания тока он чувствует себя разбитым, не может держать голову прямо. Такой сон очень далек от нормального.

Гипнотический сон уже по внешнему виду и поведению спящего отличается от обычного сна. При гипнотическом сне все рефлексы¹⁾ не столько подавлены, сколько извращены и односторонне изменены. Раздражения из внешнего мира вызывают здесь реакции, носящие совершенно ненормальный характер.

У гипнотического сна есть, однако, одна особенность по сравнению с разобранными уже случаями необычного сна,—здесь нет заметного воздействия химических веществ, нет воздействия температуры, электрического тока. Здесь причина—воля другого лица.

Вернемся теперь к нашему обычному сну. Является ли он всегда безусловной

²⁾ Подробное объяснение,—что такое рефлекс,—дано на странице 48—50.

потребностью организма, или нередко он—просто результат нашего желания поспать, поспать не потому, что это требуется организмом, а потому, что нам этого «хочется», мы «привыкли» спать «после обеда» и т. п.?

В самом деле. Сон—потребность организма, без сна—жить нельзя. Но тогда—сон не регулируется нашим сознанием; сон не подчинен нашей воле, нельзя «хочу—сплю, хочу—нет».

А на деле? Выходит иначе: захочу—посплю после обеда, а не захочу—и не буду; нужно рано встать—встану; некуда рано идти, и дома дела нет,—просплю до 12 часов; погода плохая, скучно,—«поспать побольше, чтоб день скорей прошел». Что же, наконец, подчинен сон нашей воле, или нет?

И да, и нет. Все зависит от того, о каком сне мы будем говорить. Есть сон—нужда, повелительная потребность, биологическая необходимость для организма, и есть сон—привычка, роскошь. И вот этот-то второй сон и подчиняется нашей воле. Стоит только устраниТЬ внешние раздражения, «развлекающие», так сказать, наш мозг, и мы легко можем заснуть. Организм не требовал сна, мы сами создали подходящую обстановку.

Следовательно, даже наш обычный ежедневный сон состоит из двух видов сна—сна, необходимого биологически, и сна, вызванного нашей волей, желанием. Первый из них назовем биологическим сном, второй—волевым¹⁾.

Биологический и волевой сон настолько тесно переплетены между собой в нашей жизни, что провести между ними резкую границу весьма трудно. Потребность наша в биологическом сне может насыщаться значительно раньше пробуждения. Просыпаясь, мы нередко колеблемся и сами решаем вопрос—вставать или поспать еще. Биологический сон у нас сплошь да рядом переходит в волевой, равно как и начинается обычно со сна волевого. Трудность разграничения биологического и волевого сна привела к ряду споров о самой природе сна. Клапарэд, например, говорит, что мы засыпаем по мере того, как

¹⁾ Это не есть противопоставление воли телу, как биологическому целому. Волевой сон вызван нашим сознательным желанием, в нашем организме не создалась еще определенная химическая обстановка,зывающая понижение деятельности клеток мозга. Мы сами создаем нечто подобное,—но только подобное,—напряжением своей воли. В одном случае наступление сна может идти вразрез с нашим сознанием (биологический сон), в другом, наоборот, оно находится в полном согласии с последним.

«у внимания пропадает интерес». Пьерон, возражая ему, указывает, что если бы во сне был замешан только один психический элемент, то можно было бы не спать никогда, а между тем продолжительная бессонница смертельна. В чем разногласия этих ученых? Клапарэд говорит о волевом сне, и в этом случае его взгляды правильны; Пьерон говорит о сне биологическом и опять прав. Но различия между этими двумя видами сна тогда не было, и спор их только указывает нам на то, что он явился результатом именно смешивания этих двух видов сна.

Организм нуждается в биологическом сне через определенные промежутки времени. У нас из жизни установился промежуток в 15—18 часов. Установился только в силу того, что ночь—время, мало подходящее для бодрствования дневного животного (а человек принадлежит, ведь, к таким). Если мы сравним время, затрачиваемое на сон жителем большого города и какой-либо глухой деревни, то увидим, что в городе, где часть ночи превращена в день, день в ночь, зависимость времени сна от времени суток сделалась меньше по сравнению с деревней. Дикарь, не знающий искусственного освещения,—да оно вряд ли и нужно ему,—ведь его жизнь—жизнь окружающей

природы, ложится спать, как только стемнеет. Мы — нет, мы ложимся, когда нам можно, или когда мы захотим. И тут и там имеется попытка к регуляции времени сна, и тут и там сон начинается со сна волевого, а не биологического.

Аналогичные явления мы видим и у животных. Сравните наших птиц и птиц дальнего севера. Там, за полярным кругом, летом ночи почти что нет, и птицы спят там чрезвычайно мало. Что же, они истощаются от «бессонницы»? Ничего подобного. У нас ночью темно, там — светло. У нас птице приходится спать, ее заставляет делать это внешняя обстановка, там — нет. Да и у нас можно найти исключения, — ряд птиц весной и в начале лета и у нас спит чрезвычайно мало: малиновки, соловьи поют всю ночь, с небольшим перерывом на час — полтора, днем же не спят.

Потребность в биологическом сне вообще, повидимому, не требует для своего удовлетворения столько времени, сколько мы ей отводим. Ряд людей спит пять часов в сутки, напряженно работает днем, и они чувствуют себя не так уже плохо, а если они и переутомляются, то здесь причина — чрезмерная работа, а не короткий сон. Убавьте им работу, пусть освободившееся время пойдет не на сон, а на отдых, и переутомление исчезнет.

Нам «нравится» спать, мы привыкли к продолжительному сну,—вот почему мы и уделяем на сон больше времени, чем то требуется для удовлетворения потребности в биологическом сне.

Попробуем теперь разобраться в различных видах сна. Все виды сна можно уложить в три группы:

1) сон биологический вызываемый потребностью самого организма;

2) сон волевой—вызван волей, желанием самого спящего или другого лица;

3) сон патологический—вызван какими-либо внешними воздействиями, химическими или физическими, на мозг спящего.

В эти три группы и укладываются все известные нам виды сна:

1. Сон биологический: периодический ежедневный сон человека и животных; зимняя и летняя спячка животных.

2. Сон волевой: волевой сон в чистой форме (наше желание);

гипнотический сон (желание другого лица).

3. Сон патологический: наркотический сон, возникающий при действии на организм различных посторонних веществ (снотворных средств, ядов, наркотиков и т. п.);

физический сон, возникающий при определенных физических воздействиях на орга-

низм (горный холод, переменные токи высокого напряжения, слабый гальванический ток и т. д.);

патологический сон (в узком смысле слова), возникающий при различных заболеваниях мозга (анемия, мозговые опухоли) при некоторых болезнях вообще (сонная болезнь, летаргия и т. д.). От наркотического сна сон патологический отличается тем, что химические вещества, вызвавшие наступление сонного состояния, проникли в организм и воздействовали на него иным путем.

III.

Биологический сон необходим; можно не поспать сутки—другие, но чем дальше, тем потребность во сне становится сильнее. Человек засыпает в любых условиях: стоя, на голом полу, около пушек, из которых стреляют. Если нарочно не давать человеку спать, то он в конце концов погибнет. Собака, лишенная возможности спать, погибает через некоторый непостоянный промежуток времени, но никогда не выживает более 20 дней. Человек от лишения сна умирает скорее, чем от голода.

Каковы же причины, вызывающие явления биологического сна? Какие изменения происходят в организме, что вызывает ослабление и даже исчезновение целого ряда рефлексов?

Большинство прежних физиологов предполагало, что сон зависит от известных временных изменений так называемой коры головного мозга, при чем о самом характере этих изменений они отказывались сказать что-либо определенное.

Одной из самых старых теорий сна является теория анатома Пуркинье. Он предполагал, что сон вызывается усиленным приливом крови к мозгу. Усиленный приток крови к продолговатому мозгу вызывает набухание ядер его; так как через продолговатый мозг проходит большая часть тех проводящих путей, которые соединяют кору головного мозга с периферией тела, то, при набухании ядер продолговатого мозга, нервные волокна этих проводящих путей будут сдавливаться, а это уничтожает их проводимость. Кора головного мозга перестает получать раздражения от периферии тела, а с другой стороны — и мышцы, например, оказываются временно утратившими связь с корой головного мозга и не получают от него соответствующих раздражений. Отсюда — пониженность или даже отсутствие ряда рефлексов у спящего.

При пробуждении кровь отливает от мозга, ядра продолговатого мозга принимают свои обычные размеры, перестают сдавливать волокна проводящих путей;

восстанавливается связь между центрами коры головного мозга и телом. Организм вступает в период бодрствования.

Теория сна Пуркинье не имела особенного успеха. В ней имеются три неверных допущения, а именно: 1) что во время сна происходит усиленный приток крови к мозгу 2) что это вызывает набухание мозговых ядер, и 3) что результатом набухания ядер будет прекращение проводимости нервных волокон. Все эти три допущения произвольны и не подтверждаются фактами.

Колебания в кровенаполнении головного мозга вообще незначительны. Прямыми наблюдениями над ранеными людьми со вскрытой черепной полостью, над животными, с освобожденным от черепных покровов мозгом, установлено, что во время сна наблюдается как раз обратное - кровенаполнение мозга уменьшается. Если бы даже ядра мозга и набухали во время сна, то само по себе уже маловероятно, чтобы это вызвало сдавливание волокон и потерю ими проводимости. Нервное волокно весьма хорошо защищено от механических повреждений. Мы знаем, что ряд нервных волокон нашего тела постоянно подвергается и всякого рода сдавливаниям и натяжениям, смещениям и т. п., следовательно, воздействиям во всяком случае более сильным,

чем те, которые могло оказывать предполагаемое набухание ядер мозга. И, тем не менее, функции проводимости таких волокон не страдают. Само строение нервного волокна таково, что какой-нибудь случайный механический эффект не лишает его проводимости.

Некоторые ученые предполагали, что обеднение мозга кислородом является причиной сна; что во время сна в мозгу накапляется некоторое количество кислорода, необходимое для пробуждения и дальнейшей работы нервных клеток. Все подобные предположения не были основаны на фактах и не подвергались опытной проверке. Да, наконец, они и не касаются собственно вопроса о природе биологического сна. Явления, которые ими затрагиваются, не суть причины сна. Это—следствия сна.

Предлагался ряд гипотез сна и иного характера, при чем гипотезы эти можно собрать в определенные группы. Одной из таковых являются физические гипотезы сна.

Физических гипотез сна мы имеем несколько.

Предполагалось, например, что кровь в период бодрствования становится постепенно все гуще и гуще, вязче и вязче. Ее циркуляция, в силу этого, постепенно затрудняется, становится медленнее. Перед

наступлением сна кровь движется настолько медленно, что не может уже нормально обслуживать клетки тела вообще, а мозг и подавно. Сон, по этой гипотезе, является следствием увеличения вязкости крови. Соответствующие исследования показали, однако, полную несостоятельность этой гипотезы. Оказалось, что во время бодрствования вязкость крови не только не увеличивается, по мере приближения периода сна, а, наоборот, уменьшается. Опыты над собаками, которым не давали спать в течение 10 суток, дали следующие результаты:

Вязкость крови в период бодрствования 2,89

Вязкость крови в период истощения бессонницей 2,46

Следующая гипотеза была основана на изменении крепости растворов различных веществ в крови. Кровь в период бодрствования мало-по-малу перегружается отбросами питания клеток, продуктами распада клеток и т. п.; крепость раствора увеличивается, повышается так называемое осмотическое напряжение крови. Осмотическое напряжение крови становится выше, чем у клеток, ею омываемых; кровь становится, как говорят, гипертонической¹⁾

¹⁾ Чтобы этот термин был ясен, приведу такой пример: красные кровяные тельца, помещенные в

Гипертоническая кровь нарушает правильную деятельность клеток мозга, вызывая их сморщивание, и этим порождает сон, не производя каких-либо химических изменений в мозге.

Опыты опровергли и эту гипотезу. Оказалось, что, по мере бодрствования, ни плотность крови, ни ее осмотическое напряжение не повышаются с течением времени, т.-е. по мере приближения ко сну, а, наоборот, понижаются. Осмотическая гипотеза сна оказалась несостоятельной.

Да и без опытной проверки, просто путем рассуждений, можно доказать несостоятельность этой гипотезы. Мы уже знаем, что во время сна работают почти все наши органы, только центральная нервная система и частично мышцы находятся в состоянии покоя. Состояние и жизнедеятельность

раствор поваренной соли, ведут себя различно: или разбухают, или сморщиваются, или остаются без изменений,—все зависит от крепости раствора. Для красных кровяных телец человека раствором соли, не вызывающим их изменений, является так называемый физиологический раствор соли, содержащий 0,9% поваренной соли; для красных кровяных телец лягушки нужно брать 0,6%. Если мы поместим тельца лягушки в физиологический раствор (0,9%), то в отношении к ним этот раствор и будет гипертоничен, или, попросту,—крепче, чем это допускается организацией клетки. Клетка, помещенная в гипертонический раствор, смор-

организма во время бодрствования и во время сна не отличаются, следовательно, ни в чем особенно существенном. А раз так, то, согласно осмотической гипотезе, гипертония крови животных должна была бы наблюдаваться в течение всей их жизни, как во сне, так и наяву. Организм, построенный согласно осмотической гипотезе сна, спал бы всю жизнь. Он никогда не выходил бы из бессознательного состояния. Но этого нет, нет потому, что организм не построен согласно осмотической гипотезе сна.

Имеется, наконец, гипотеза, устанавливающая прямую зависимость между наступлением сна и содержанием воды в клетках мозга. Мозговые клетки, согласно этой гипотезе, по мере приближения момента сна, теряют частично свою воду и

щивается, так как последний отнимает у нее воду; клетка, помещенная в более слабый раствор, разбухнет (красное кровяное тельце человека в растворе 0,6%), так как крепость солей в нем будет выше, чем в растворе,—клетка наберет в себя воды из раствора; наконец, если крепость раствора соответствует крепости солей в клетке,—она останется без изменений (красное тельце человека в растворе 0,9%). Продолжительное набухание или сморщивание клетки может повлечь за собой ее гибель; во всяком же случае ее нормальная деятельность становится невозможной.

постепенно становятся все беднее и беднее водой. Теряется вода вследствие повышения вязкости и гипертоничности крови. Гипертоническая кровь отнимает воду у клеток мозга. Исследования отвергли и эту гипотезу. Оказалось, что содержание воды в мозге у собак выспавшихся меньше, чем у долго не спавших:

Содержание воды в % по весу.

	Собака выспалась.	Собака не спала 10 суток.
Серое вещество мозга.	80,1	82,3
Белое вещество . . .	66,1	69,3
Цельная кровь . . .	72,5	77,7

Все эти три физические гипотезы сна представляют из себя, в сущности, вариант одной: вязкость крови — результат ее большего осмотического напряжения, потеря воды мозгом — результат гипертоничности крови, т.-е. ее большего осмотического напряжения. Все эти три гипотезы были построены путем всякого рода умозаключений, не выдержали проверки на опытах и оказались совершенно не соответствующими действительности.

IV.

Одно время придавалось весьма большое значение способности нервной клетки изменять свою форму, укорачивая свои

отростки или вытягивая их. Это привело к созданию особой теории—гистологической теории сна.

Припомним, прежде всего, строение нервной клетки.

Нервные клетки находятся в нервных узлах, в органах чувств, по ходу симпатических и спинномозговых нервов, а главным образом в центральной нервной системе. В последней они образуют корковый слой головного мозга, так называемую кору мозга (серое вещество); в спинном мозгу серое вещество (нервные клетки) находится в глубине спинномозгового столба. Как форма, так и величина нервных клеток весьма разнообразны. Встречаются нервные клетки величиной в 4 микрона (микрон—одна тысячная часть миллиметра), встречаются и в 140 микронах и даже больше. Наиболее часто встречающаяся форма нервной клетки—неправильно-звездообразная, т.-е. от тела такой клетки отходят во все стороны многочисленные отростки. Отростки эти бывают двух родов: 1) тонкие, сильно ветвящиеся, часто очень многочисленные дендриты, и 2) чаще всего один, более толстый нервный отросток или неврит. Неврит составляет осевую часть (так наз. осевой цилиндр) нервного волокна. Дендриты одной нервной клетки

соприкасаются своими ветвящимися концами с дендритами других нервных клеток, и таким образом получается чрезвычайно густое сплетение дендритов. Нервная клетка вместе с ее отростками носит нередко название **нейрона** (или неврона). Каждый нейрон, повидимому, представляет собой замкнутое самостоятельное образование, которое с другими нейронами соединяется не посредством сращений или переходов дендритов одного нейрона в дендриты другого, а путем соприкосновения разветвлений дендритов, т.-е. путем контакта. Является ли это положение исчерпывающим все случаи связи между нейронами или нет, в настоящее время еще не может считаться окончательно вырешенным. Весьма возможно, что у нейронов, взятых из разных частей нервной системы, из разных органов чувств, имеются и различные способы соединения, т.-е. контакт дендритов в одних и сращивание их в других.

Мысль о том, что нервные клетки обладают сократимостью, впервые была высказана 35 лет тому назад (в 1890 году) Видерсгеймом. Он заметил, что у одного маленького пресноводного рачка — лептодоры нервные клетки не имеют определенной формы, а постоянно меняют ее, подобно амебам или белым кровяным тельцам

(лейкоцитам). Он заметил на живом раке (он очень прозрачен), что отростки нервных клеток его то втягиваются и сокращаются, то удлиняются и вытягиваются. Видерсгейм виденное им перенес и на других животных и предположил, что и у них мы имеем дело с подными же явлениями.

Данными Видерсгейма воспользовался Рабль-Рюкгардт, который сделал попытку объяснить различные психические явления, основываясь на способности нервной клетки менять свою форму. Отростки нервных клеток принимают участие в образовании густого сплетения нервных нитей. Это сплетение должно играть весьма важную роль во всех явлениях высшей нервной деятельности. Здесь-то, повидимому, перекрещиваются и сталкиваются между собой те различные молекулярные процессы, наличие которых мы должны неминуемо предположить в очагах психической деятельности—узловых клетках. Предполагается, что каждая клетка коры головного мозга должна быть носительницей известного количества и определенного характера воспоминаний, представлений и т. д., совокупность которых охватывает собой то, что мы называем памятью. Вся наша высшая психическая деятельность есть не что

иное, как постоянная смена комбинаций отдельных представлений, связанных с молекулярными процессами. Для объяснения того,—каким образом в нервных отростках, в сплетении их, осуществляется сложная игра молекулярных процессов, Рабль-Рюкгардт высказывает предположение, что эта тончайшая нервная сеть не представляет собой чего-то неизменного и неподвижного, напротив, в течение всей жизни она постоянно меняется. Нервные клетки то соединяются друг с другом, то разъединяются; соединяются то одни, то другие. Благодаря тому, что их отростки-дendриты находятся постоянно в состоянии амебоидного движения, нервные клетки образуют бесчисленное количество различных комбинаций соединений. Чем сложнее умственный процесс, тем оживленнее игра дендритов, то соединяющихся, то разъединяющихся друг с другом. Выражение «шевелить мозгами» как-будто получает значение не просто образного выражения,—под ним как бы является реальная подкладка.

Рабль-Рюкгардт, автор этой интересной гипотезы, считает ее за «плодотворную мысль» и не скрывает того, что вся она построена только на одном фактическом наблюдении.

Несколько лет спустя, Дюваль и Лепин (1895) опубликовали статьи, в которых мысли Рабль-Рюкгардта высказывались в более категорической форме. По мнению этих авторов, и дендриты и концевые разветвления осево-цилиндрических отростков нервных клеток обладают подвижностью. Благодаря подвижности отростков, отношения между нервыми клетками постоянно меняются. Это допущение подвижности нервной клетки должно, по мнению Дювала, облегчить нам понимание гистологической стороны таких явлений, как память, воображение, ассоциация идей, результаты привычек и т. п. Дюваль же предлагает и гистологическую теорию сна. По его мнению, все чувствительные нейроны во время сна втягивают в себя свои отростки, благодаря чему прекращается связь и между нейронами, и между ними и внешним миром. Внешние раздражения не достигают коры головного мозга, наступает то физиологическое состояние, которое мы называем сном. Сильные внешние раздражения вызывают деятельность нейронов, они вытягивают свои отростки, опять вступают в связь друг с другом,—организм пробуждается.

Явления гипноза, наркоза и различные болезненные явления в области нервной

системы, истерические припадки, например, объясняются Дювалем подобным же образом.

Против этой теории подвижности нервных отростков-дendритов был сделан ряд возражений крупными учеными (Келликер, Рамон-Кахаль и др.), указывавшими на то, что осевой цилиндр сократимостью не обладает; что при наблюдениях над живыми прозрачными животными ни разу не удалось обнаружить, чтобы концевые разветвления нервных отростков обладали подвижностью; что, наконец, все известные факты указывают на то, что психическая деятельность связана с самой нервной клеткой, а не с ее отростками.

Открытие сначала А. С. Догелем, а позднее—Рено, особых узловатых вздутий на дендритах как-будто опять являлось фактом в пользу сократимости дендритов, и спор об этом разгорелся снова. В пользу сократимости нервной клетки высказались Одье, Пертон, Нарбут, Клефельд, Эже и др.

Исследования А. В. Немилова (1913) показали, однако, что узловатые вздутия дендритов никоим образом не могут служить показателем их сократимости. Выяснилось, что они могут наблюдаваться у животных, погибших при самых разнообразных

условиях, отравленных различными ядами, при зимней спячке, во время сна и т. д. Вместе с тем, самый характер этих утолщений бывает различен даже на дендритах одной и той же клетки, т.-е., повидимому, мало связан с работой клетки. Судя по сводке Немилова, утолщения эти вовсе не являются показателем сократимости нервной клетки и никакого отношения к пластичности нейрона не имеют.

В пользу гистологической теории сна нет, в сущности, ни одного строго установленного факта. Наблюдавшееся Видерсгеймом сокращение отростков нервной клетки у рака-лептодоры — факт очень сомнительный. Как кажется, кроме самого Видерсгейма, никто ничего подобного не видел, и таким образом наблюдение это осталось единичным и неподтвержденным. Это — смелая и очень красивая гипотеза, и только.

Сложные биологические процессы сна нельзя объяснить простой «игрой» отростков нервных клеток, и попытку Дюволя, Лепина, Рабль-Рюкгардта и их последователей проникнуть в механизм психических явлений приходится считать неудачной.

Гистологическая теория не дает нам, в сущности, объяснения причин, вызывающих

наступление сна. Почему нервные клетки втягивают свои отростки,—остается неясным. Мало того, в ней есть явные несогласности: утомленная нервная клетка втягивает отростки, наступает сон; но если во время сна такую клетку сильно раздражить, то она опять вытягивает свои отростки. Казалось бы, что клетка, втянувшая свои отростки, не должна их вытягивать под влиянием сильного раздражения, ведь оно еще более утомляет ее (а втягивание отростков — показатель утомления клетки). Такое допущение пришлось сделать авторам гистологической теории сна только потому, что иным способом они не смогли бы объяснить причин пробуждения. Но в самом способе этого объяснения оказалось крупное противоречие, избежать которого для этой теории нет возможности.

Как и физические теории сна, гистологическая теория построена чисто спекулятивным путем, под ней нет фактической основы,—ведь нельзя же считать за фактическую подкладку единственное наблюдение, сделанное над раком-лептодорой, наблюдение, вызывающее к тому же ряд подозрений относительно его достоверности. Весьма возможно, что Видерсгейм просто принял за нервные клетки какие-либо другие клетки—мышечные, например; такая

ошибка легко может случиться при наблюдении живых нервных клеток, а при работе с низшими животными—в особенности.

V.

Попробуем подойти к явлениям сна еще с одной стороны.

Почему обязательно нужно связывать все признаки сна—подавленность, ослабленность и пониженность ряда рефлексов—с изменениями, произшедшими в нервной системе? Может быть, не изменения мозга вызывают сон, а весь организм, при известных условиях, охватывается особым процессом, в который вовлекается попутно и нервная система. Может быть, изменения мозга только сопутствуют сну, а вовсе не являются его основной причиной. Если причина сна—изменения коры головного мозга, то будет ли спать животное, лишенное этой части мозга? Гольц вырезал собаке почти весь большой мозг, кроме небольшого участка височной доли. Собака прожила после операции полтора года. Несмотря на отсутствие большей части коры мозга, она, как и нормальная собака, погружалась в сон, только эти периоды сна и бодрствования чередовались у нее несколько чаще. Уже одно это обстоятельство наводит на некоторые размышления,—а действительно ли

столь велико значение коры большого мозга в процессе сна, как это предполагалось?

Ряд теорий «самоотравления» является как бы подрывающим значение головного мозга в потребности сна.

Наш организм беспрестанно работает. В результате этой работы, в результате обмена веществ, в нем скапляется ряд продуктов, ядовитых для организма. Эти продукты и вызывают отравление организма, во сне он освобождается от них.

Различные гипотезы приписывают отравление и различным ядовитым веществам.

Прейер предполагает, что в организме в период бодрствования накапливается своеобразная карбоновая кислота, которая и обусловливает как общее чувство усталости, так и состояние биологического сна. Все наши внутренние органы дают начало «поногенным» продуктам (поногенными продуктами Прейер называет вещества, появляющиеся в организме в результате физического или умственного труда и вызывающие чувство утомления; продукты эти ядовиты, это, так сказать, «яды усталости»). Продукты эти постепенно накапливаются в период бодрствования организма, а затем разрушаются (путем окисления) во время сна. Среди этих «ядов» главное место, по мнению Прейера, занимает так

называемая мясо-молочная кислота (одна из форм молочной кислоты).

Прейер воспользовался для своей теории фактом, который тогда как раз привлекал внимание физиологов. Дю-Буа-Реймон доказал, что при мышечной деятельности образуется молочная кислота, а Ранке подтвердил соответствующими опытами, что эта молочная кислота действует парализующе на дальнейшую работу мускула. Накопление в мускуле молочной кислоты влечет за собой его утомление, и работоспособность его падает все больше и больше. Во время отдыха мускула, кровь постепенно вымывает из него молочную кислоту, и работоспособность его постепенно восстанавливается. На этих-то фактах Прейер и строит свою теорию сна.

Несостоятельность общих положений Прейера очевидна. По Прейеру, все органы отравляются мясо-молочной кислотой, а на деле мы видим, что у спящего человека прекращает работу только нервная система, да и то далеко не вся, а главным образом только высшие психические центры сознания. Все остальные органы продолжают свою работу с прежним или почти прежним напряжением. «Сонные яды» Прейера должны накапливаться во всех органах, ибо все они работают; мало того —

органы, продолжающие свою работу и во сне, не могли бы от них освободиться. Согласившись с Прейером, мы придем как к странному, так и к печальному выводу: у нас нет путей для освобождения от «сонных ядов». Мы не освободимся от них даже в том случае, если проспим всю жизнь: клетки нашего тела работают все время; и в период сна и в период бодрствования бьется сердце, выделяют мочу почки, переваривается пища в кишечнике, работают потовые железы и т. д. Яд должен только накапляться и накапляться. Сон не есть освобождение от яда, ибо и во время сна продолжается его накопление. Гипотеза Прейера приводит к абсурду.

Эррера предложил другую гипотезу. Сон результат отравления организма особыми, напоминающими алкалоиды, ядами, носящими общее название «лейкомаинов». В противоположность «сонным ядам» Прейера (кислоты), яды Эрреры — щелочи. Эти яды не очень сложны химически. В организме животного они производят своеобразное действие, вызывая, при известном их накоплении, сонливость и чувство усталости. Наиболее подробно из этих ядов изучен адреналин, вырабатываемый в нашем организме надпочечными железами. Адреналин представляет собой щелочное

производное карболовой кислоты. По мнению Эрреры, наш ежедневный сон наступает в результате достаточного накопления в организме различных лейкоманинов, в частности и адреналина. Эти щелочные яды отравляют наши нервные центры, а в период сна удаляются из организма.

Как и гипотеза Прейера, предположения Эрреры приводят к абсурду, только противоположного характера. По Прейеру, мы, даже проспав всю жизнь, не освободимся от сонных ядов, по Эррере — можно никогда не спать.

Надпочечные железы выделяют адреналин круглые сутки. Если наш организм умеетправляться с этим ядом во время сна, то почему он не в состоянии сделать этого в период бодрствования? Ведь во время сна почки работают слабее, следовательно, скорость очищения организма от ядов в период бодрствования больше, чем в период сна. Если наш организм умеет справляться с этими ядами ночью, то тем больше данных, что он сумеет справиться с ними и днем.

Бушар — еще автор одной из теорий самоотравления организма. Он не говорит о том — какой именно яд вызывает наш обычный сон. Он только устанавливает факт, что в организме животного постепенно

накапливается особый яд, переходит в кровь, разносится по всему телу и вызывает, в конце-концов, наступление сна. Свои предположения он подтверждает и опытами. Яд этот Бушар нашел, однако, не в крови, а в моче животных (куда он, по мнению Бушара, поступает из крови). Впрыснутый в кровь животного яд вызывает сонное состояние.

Бушар не выделил своего «яда» из мочи, а моча, между тем, слишком сложный продукт и ядовита сама по себе. Судить поэтому о действительном наличии яда и о производимом им эффекте по опытам Бушара нельзя.

По Р. Дюбуа, механизм и природа нашего нормального сна ничем не отличаются от механизма и природы зимней спячки животных (на последней мы еще остановимся в свое время). И тут и там состояние сна вызывается благодаря отравлению организма углекислым газом. Выделяясь, как продукт распада работающих клеток, углекислый газ попадает в кровь, накапливается в ней, постепенно отравляет организм и вызывает сон.

Опыты показали полную несостоятельность этой теории. Исходя из этой теории, следует предположить, что в период сна дыхательный обмен должен протекать при

иных, исключительных условиях, при которых углекислый газ сполна удаляется из организма, не скапливается в крови спящего; чем дольше не спит животное, тем больше углекислого газа должно скопиться в его теле; после пробуждения количество углекислого газа в крови должно быть минимальным.

Исследования показали, что никаких особенно резких изменений в газовом обмене в организме не происходит. Лежандр и Пьерон извлекали кровь из бедренной артерии собак, собирали газы этой крови и измеряли количество содержащегося в этой крови углекислого газа. Оказалось, что кровь собак, истощенных 10-дневной бессонницей, дает относительно низкое содержание углекислого газа—35,2 куб. см. на 100 куб. см. артериальной крови. Они же заставляли нормальных собак дышать по несколько минут особым способом (в каучуковом мешке с особым клапаном—клапан Мюллера, не пропускающим кислорода), после этого опыта содержание углекислого газа в крови артерий достигало до 48—65 куб. см. на 100 (т.-е. в полтора—два раза больше, чем у долго не спавшей собаки). Но собаки, несмотря на такое скопление углекислого газа в их крови, никаких признаков сонливости не обнаруживали. Исследования показали, кроме того, что в период

нарастания потребности во сне дыхательный обмен не подвергается никаким систематическим изменениям.

Опыты не подтвердили предположений Дюбуа. Что же касается до зимней спячки животных, то это явление совершенно иного порядка, чем наш обычный сон, хотя и относится к группе биологического сна.

Как видно, ни одна из рассмотренных теорий «самоотравления» организма не является отвечающей действительности. Но это не значит, что самоотравление не играет роли в возникновении потребности во сне. Все дело в том, что пути, которыми шли указанные авторы, были методологически ошибочны. Гипотеза сна, исходящая из предположения, что сон—результат отравления организма ядами, вырабатываемыми многими органами, не может дать положительных результатов. Организм не прекращает своей работы и во сне, следовательно, очищение его от ядов может происходить с одинаковым успехом, как во время сна, так и во время бодрствования. Мало того,—эти гипотезы никогда не смогут выяснить нам,—почему человеку, не спавшему обычный день, не спавшему круглые сутки, двое суток, нужен почти один и тот же промежуток времени, чтобы освободиться от этих «сонных ядов».

VI.

Можно к явлениям и причинам сна подойти и в несколько иной плоскости. Можно представить себе, что в каждом органе нашего тела имеется известный запас энергии, благодаря которой и может проявиться характерная деятельность этого органа, при наличии соответствующего раздражения. При обычных, нормальных условиях, эта энергия не может проявляться и сдерживается благодаря противодействию особых тормазящих веществ. Отсутствие или ослабление этих тормазов вызывает бурное проявление энергии данного органа. Спокойно работающая мышца начнет, в таком случае, судорожно сокращаться. В жизни сложного организма эти тормазящие вещества играют чрезвычайно большую роль, они являются, в сущности, регуляторами всей работы, всей деятельности организма. Вещества эти весьма различны и частью вырабатываются самим организмом, частью попадают в него извне. По Лебу, например, кальций играет роль тормаза в сокращении мышц. Если бы в нашей крови не было кальция, то наша мускулатура находилась бы в состоянии постоянного ритмического сокращения.

Основываясь на том, что доказано тормазящее влияние на работу разных частей

и органов нашего тела тех веществ, которые являются продуктами деятельности внутренней секреции (внутреннего выделения) тканей, Бидль предлагает совершенно отказаться от гипотезы внутреннего самоотравления организма продуктами обмена веществ и объясняет все явления, исходя из представления о тормазящих гормонах¹⁾.

Действие всякого гормона основано на изменении химизма той клетки или ткани, на которую действует гормон. Развивающиеся во время бодрствования тормазящие гормоны должны, следовательно, тоже вызывать определенные изменения в засыпающем организме. Бидль допускает, что тормазящие гормоны — те химические агенты в организме, которые возбуждают в том органе, на который они действуют, те явления, которые ведут к воссозданию живого вещества (так называемая анаболическая фаза обмена веществ). Повышенная деятельность, наступающая вслед за удалением из телатормазящего гормона, будет служить выражением распада живого вещества (катаболическая фаза). Мы можем, следовательно, представить себе, что тормазящее

¹⁾ Гормоны — это особые, весьма своеобразные вещества, вырабатываемые в особых железах, так называемых железах внутреннего выделения (внутренней секреции).

влияние гормонов, вызывающих наступление сна, выражается также и в том, что они возбуждают усвоение, ассимиляцию. Во время сна, таким образом, выдвигается на первое место процесс воссоздания, восстановления утраченного организмом в период бодрствования, во время оживленной деятельности живого вещества.

По этой теории сна—сон необходим, так как, если утраченные, распавшиеся в период бодрствования организма вещества не пополняются,—организм погибнет. По этой теории, сон—воссоздание, бодрствование—распад, разрушение. Правильное чередование обоих явлений, обоих состояний организма необходимо для равномерного течения жизненных процессов.

VII.

Женевский физиолог Эдмунд Клапарэд противопоставляет теории самоотравления инстинктивную теорию сна. Сон—проявление деятельности инстинкта, цель—остановить деятельность организма. Мы спим не потому, что мы отравлены или истощены, а для того, чтобы с нами не случилось ни того, ни другого. Таково содержание инстинктивной теории сна.

Теория эта, в сущности, мало что дает. Пусть потребность в сне так же

инстинктивна, как и чувство голода. Но для проявления как того, так и другого инстинкта необходима наличие определенных физиологических предпосылок, нужна известная обстановка, так сказать, в организме. Сытый человек не испытывает чувства голода, выспавшийся не хочет спать, инстинкт молчит. Почему?—потому что в организме нет условий, благоприятных для проявления этого инстинкта. Инстинктивная теория сна не противоречит теории самоотравления организма, как не может противоречить и ни одной из теории сна вообще. С теорией самоотравления эта теория может быть тесно связана, не связана даже, а переплетена; переплетена так же, как переплатаются в нашем сне два вида сна—биологический и волевой.

Указание Клапарэда на наличие сонливости после продолжительного сна, как на факт, идущий вразрез с теорией самоотравления, вытекает из соединения им в одно двух видов сна—волевого и биологического. Волевой сон легко делается привычкой, а отсюда и подчинение организма известному режиму. Что сонливость не есть что-то обязательное,—все мы знаем из жизни. Далеко не все люди обладают этим качеством, следовательно, эта способность не является чем-то неотъемлемым, она

может быть, а может и отсутствовать. Это—или да, или нет—как раз признак волевого сна.

Делает Клапарэд и еще одно возражение. Как известно, новорожденные спят очень много, почти непрерывно. Клапарэд этот факт считает прямым противоречием теории самоотравления. Разве мозг новорожденных работает больше, чем мозг взрослого человека? Нервные центры, как и весь организм ребенка, гораздо чувствительнее к действию различных ядов. Несомненно, что и яды на мозг ребенка производят в меньших количествах большее действие. Немаловажное значение в столь продолжительном сне ребенка играет и внешняя обстановка. Я уже указы вал, что простое отсутствие внешних раздражений (зрительных, слуховых, осязательных) может служить причиной, вызывающей сон. У новорожденного мы как раз и имеем дело почти с отсутствием внешних раздражений. Хорошо известно, что по 20—22 часа в сутки спят только здоровые новорожденные. Ребенок мало спит—значит болен. И правда: ничтожное заболевание кишечника,—и ребенок спит много хуже. Явилось раздражение, оно «развлекает» новорожденного, сна нет. Мокрая пеленка—ребенок проснулся: явилось осязательное

раздражение; укусила ребенка блоха,—тоже история. Продолжительность сна ребенка не есть противоречащий теории самоотравления организма факт. Клапарэд видит в нем противоречие опять-таки потому, что он не различает сна биологического и сна волевого.

VIII.

Оригинальное объяснение явлений сонного состояния мы находим у нашего знаменитого физиолога И. П. Павлова. Он считает сон и так называемое «внутреннее тормажение условных рефлексов» одним, в сущности, процессом, различающимся только количественно¹⁾. К выводу этому

¹⁾ Рефлексом называется автоматический ответ организма на то или иное раздражение, при чем «воля, сознание» в этом ответе никакой роли не играют. Пример: в рот собаки влита кислота,—собака отвечает на это раздражение усиленным выделением слюны; лапку обезглавленной лягушки мы опускаем в кислоту,—лапка отдергивается (головного мозга нет; не может быть, следовательно, речи об волевом, «сознательном» акте). Рефлексы бывают двух родов: условные и безусловные. Безусловный рефлекс — рефлекс врожденный. Всякая собака выделит слюну, когда к ней в рот попадет пища, когда к ней в рот вливают кислоту; на то или иное количество пищи, на пищу различного состава и характера будут выделяться и разные количества слюны, и слюна различного состава. Количества и состав слюны будут строго отвечать харак-

И. П. Павлов пришел, изучая рефлексы у собак. Я приведу здесь отрывки из статьи И. П. Павлова: «Внутреннее торможение условных рефлексов и сон — один и тот же термин раздражения; явление это отличается точностью, напоминает работу хорошо настроенного механизма.

Рефлекс условный приобретенный рефлекс, животное не обладает им от рождения. Пример: мы вливаем собаке в рот кислоту и одновременно производим еще какое-нибудь воздействие на животное, звоним в колокольчик, например. Через некоторое время, после нескольких таких упражнений, собака начинает отвечать выделением слюны уже прямо на звон колокольчика, без вливания ей в рот кислоты. У животного установилась связь между двумя раздражениями — кислотой и звоном, — и оно начинает отвечать одинаково на любое из этих раздражений. Выделение слюны на звон — явление приобретенное; если бы не делали соответствующих опытов, его не было бы; оно условно.—отсюда и условный рефлекс.

И здесь рефлекс — явление бессознательное. Можно добиться появления условных рефлексов, применяя болевые раздражения, животное на боль (от прижигания, от действия сильного электрического тока и т. п.) отвечает... выделением слюны.

Условные рефлексы могут быть 1-го, 2-го, 3-го и т. д. порядка. Выделение слюны на звон в нашем примере — условный рефлекс 1-го порядка. Если мы теперь будем действовать так: одновременно со звоном, который уже сам по себе вызывает выделение слюны, будем еще как-нибудь воздействовать на животное, освещать его яркой или цветной электрической лампой, например, то у животного установится связь и между этими явлениями, и оно, через некоторое время, будет выделять слюну уже прямо при наличии определенного

процесс»¹⁾, для того, чтобы яснее были наши последующие соображения по этому поводу, а, кроме того, изложу и весь ход опытов Павлова.

освещения. Это и будет условный рефлекс второго порядка (кислота—звук—освещение). Таким же путем вырабатываются рефлексы 3-го и более высоких порядков.

Сознательная деятельность человека и есть, по Павлову, сочетание бесконечных комбинаций условных рефлексов высших порядков, которые вырабатываются у него постепенно, с течением времени (воспитание, обучение ребенка и есть, в сущности обучение его ряду условных рефлексов).

Если условный рефлекс не подкреплять долгое время безусловным, то первый ослабевает, а вскоре и совсем исчезает. Павлов это явление называет «внутренним торможением условного рефлекса». При вызывании условного рефлекса важно, чтобы не было постороннего раздражения, так как последнее служит «тормазом» к проявлению первого. Если условное раздражение сопровождать кормлением и при этом пустить в действие одновременно и постороннее раздражение, то это последнее может стать тормазом. Захватывая один или много условных рефлексов, все или часть их, внутреннее торможение может быть частичным или полным. Понятно, что при торможении всех условных рефлексов организм будет крайне ограниченно отвечать на внешние раздражения, т.-е. произведет на нас впечатление спящего.

¹⁾ Академик И. П. Павлов. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности животных. Госиздат. Москва—Ленинград. 1923, стр. 226—238. (Эта же статья была напечатана в Сборнике в честь президента Академии Наук А. П. Карпинского. 1922).

При постановке наблюдений по изучению высшей нервной деятельности (поведения) животных в форме условных рефлексов, И. П. Павлов и его соратники по работе встретились с одним явлением, крайне для них неприятным, так как оно значительно затрудняло производство наблюдений. Животные (собаки) нередко засыпали во время опыта. Обычно собака, при опытах, ставилась в станок, где она была ограничена в движениях (ноги, шея, туловище закреплялись с помощью петель и подтяжек, прикрепленных к станку). У животного вызывались, через известные промежутки времени, два безусловных рефлекса: или пищевой, кормлением более или менее сухой едой, или оборонительный — вливанием в рот соляной кислоты (слабые — 0,5%—1% растворы). Реакция устанавливалась и измерялась по количеству слюны, выделяемой из подчелюстной или околоушной железы. Одновременно вводились и условные рефлексы, т.-е. одновременно с действием безусловного раздражителя (еда, кислота) вводился раздражитель условный, т.-е. никакого отношения к выделению слюны не имеющий (световой, звуковой, осязательный и т. п.).

«Когда условные раздражители были выработаны, то весьма часто замечалось, что

раз условный раздражитель действует один, прежде чем к нему присоединится безусловный (еда или вливание кислоты), хотя бы только в течение нескольких секунд (15—30 и т. д.), то, при повторении так расположенного опыта, начинают во время действия условного раздражителя и потом на все продолжение опыта обнаруживаться сонливость и сон. Сон может сделаться столь сильным, что приходится расталкивать животное, чтобы оно стало есть предлагаемую ему еду» (стр. 227)

Подобные явления наблюдались с голодными, не евшими сутки, собаками. Очень скоро выяснились и обстоятельства, при которых сон наступал и наиболее часто и наиболее быстро.

«К сонливости и сну располагают в особенности некоторые агенты, из которых делают условные раздражители. В этом отношении на первом месте должны быть поставлены температурные раздражители, приложение к коже как тепла, так и холода, и механические раздражения кожи: легкое прикосновение к коже, почесывание и т. д. и, наконец, вообще более слабые раздражения. Второе, особенно резко выступившее обстоятельство—это продолжительность условного раздражителя, прежде чем к нему присоединяется безусловный. Положим, что

мы экспериментируем на собаке, которой мы постоянно даем есть или вливаем кислоту, как мы говорим, подкрепляем условный рефлекс, спустя 10 секунд после начала условного раздражителя. Мы имеем перед собой во время этих 10 секунд в высшей степени резкие реакции, как двигательную, так и секреторную. Часто поразительно, как скоро изменяется это положение дела, если мы в опыт введем, повидимому, только небольшое изменение, будем применять безусловный раздражитель не через 10 секунд после начала условного, а, положим, через 30 или минуту. Животное скоро делается сонливым во время условного раздражения, условные реакции исчезают, и животное, никогда раньше не спавшее в станке, теперь впадает в сон во время каждого экспериментального сеанса после первого же применения такого условного раздражения.

«Третье. Наступают сонливость и сон при указанных условиях в ясной зависимости от индивидуальности собак, от типа их нервной системы. Интересно, что сначала заинтересованные сном наших животных чисто практически, как помехой при опытах над условными рефлексами, мы впали в забавную ошибку. Желая иметь под опытом животных, у которых сон не

мешал бы нам при наших исследованиях, мы выбирали для них животных, являвшихся очень живыми на свободе, подвижными, все исследующими, на все реагирующими,—и получили совершенно обратное. Они-то как раз особенно легко и скоро засыпали при указанных условиях. Напротив, собаки, прозванные нами солидными, мало-подвижные, какие-то сосредоточенные, оказывались на нашем станке в особенности удобными, отнюдь не поддаваясь сну очень долго, даже при самых для него благоприятных обстоятельствах» (стр. 227—228).

Общим, основным фактом, относящимся к указанным явлениям, является, по мнению И. П. Павлова, следующее. Всякое более или менее продолжительное раздражение, падающее на определенный пункт больших полушарий мозга, какого бы оно ни было жизненного значения (а тем более и без дальнейшего жизненного значения), и как бы оно ни было сильно, если оно не сопровождается одновременным раздражением других пунктов или не сменяется другим раздражением, непременно — рано или поздно — приведет к сонливости и сну. Всякое однообразное и длившееся раздражение приводит к сонливости и сну.

«От продолжительного раздражения истощается данный пункт, и в нем наступает

как-то в связи с истощением состояние недеятельности, сна»... «Это состояние недеятельности в виде сна, произшедшее в данной клетке, не остается только в ней, а распространяется все дальше и дальше и, наконец, захватывает не только полушиария, но спускается и на нижние отделы головного мозга, т.-е. переживают экстремально состояние, подобное состоянию работавшей, привившейся клетки, элементы, которые совсем не работали, не расходовались. Это и составляет пока совершенно темный пункт в явлении. Приходится признать в клетке нарочитый процесс или вещество, производимые истощением и прекращающие дальнейшую деятельность клетки, как бы в предупреждение чрезвычайного, уже угрожающего, разрушающего размера. И этот особенный процесс может сообщаться, перейти и на окружающие клетки, совсем не участвовавшие в работе» (стр. 229).

Теперь перейдем к отношениям, существующим между сном и внутренним торможением условных рефлексов.

Внутреннее торможение развивается каждый раз, как условное раздражение, остается некоторое время или постоянно, но тогда при определенном условии — одно, без сопровождения условным раздражением. Таковы, например, «угасание

рефлекса», «запаздывание рефлекса» и т. д. (всего четыре случая). Таким образом, как для наступления сна, так и для развития внутреннего тормажения, требуется наличие одного и того же основного условия—наличие условного раздражения без сопровождения его безусловным. И так как при всех соответствующих случаях наблюдается сонливость, то указанные условия оказываются существенно важными для выяснения взаимоотношений сна и внутреннего тормажения.

«При частом повторении опытов с «угасанием» в течение нескольких дней, животное, ранее совершенно не расположенное ко сну, делается настолько сонным, что с ним становится дальше трудно работать» (стр. 230).

Между сном и тормажением в разных случаях наблюдаются и разные частные отношения. Наблюдается то переход тормажения в сон, то замена тормажения сном, то суммация сна и тормажения.

Но если принять, что тормажение и сон — одно и то же, один и тот же процесс, то как понимать разницу между ними? Ведь внутреннее тормажение постоянно существует в бодром состоянии животного, а сон есть состояние недеятельности. Вопрос этот решается И. П. Павловым

следующим предположением. Тормажение есть частичный, как бы раздробленный, заключенный в определенные, узкие границы, под влиянием противодействующего раздражения, сон,—а сон есть тормажение, распространившееся на большие районы полушарий, на все полушария и даже ниже, на средний мозг. Тормажение—частичный сон, сон—полное тормажение.

При таком толковании понятны будут и случаи перехода сна в тормажение и наоборот—случаи замены одного явления другим.

Как раздражение, производящее внутреннее тормажение, при повторении действует скорее и вернее, так и сон, вызываемый каким-нибудь раздражителем (условным), все стремительнее и легче наступает при повторных применениях этих раздражителей в соответствующей обстановке.

И в случаях внутреннего тормажения, и в случаях сна наблюдались нередко периоды сильного возбуждения. Собака, перед наступлением того или другого состояния, начинает усиленно двигаться, лаять, уско-ренно дышать и т. д.

Как уже указывалось, раздражители могут быть весьма разнообразны. Нередко сон вызывался уже только наличностью определенной обстановки опыта: все готово

для опыта, животное еще не спит, но стоит только запоздать с началом опыта, пропустить между концом приготовлений и началом опыта минуту другую, животное засыпает.

«Собаку гипнотизировала прямо-таки уже одна комната, т.-е. очень живое, подвижное, отзывчивое животное, как только оно переступало порог комнаты, уже становилось совершенно другим. Говорить нечего, что сонливое состояние усиливалось, когда эту собаку ставили в станок и приготавливали к опыту» (стр. 186) ¹⁾.

Из изложенного можно уяснить себе,— как производились те опыты, на основании которых И. П. Павлов строит свою теорию сна.

С каким сном собак имели дело И. П. Павлов и его товарищи по работе? Был ли это нормальный — биологический — сон, или что-то другое? Мне думается, что внимательно прочитавшему эту главу и главу о различных видах сна вопрос не может показаться затруднительным. Сон собак И. П. Павлова не был сном биологическим. Это — одна из форм волевого сна.

¹⁾ Из другой статьи И. П. Павлова в том же сборнике; «Материалы по физиологии сна» (совместно с д-ром Л. Н. Воскресенским), стр. 183—187.

Оставим в стороне, может быть, и не совсем понятное многим явление «внутреннего торможения условных рефлексов». Будем просто разбираться в том,—как и при каких условиях засыпали эти собаки.

Уже из описания опытов бросается в глаза наличие определенной обстановки: или это строго определенное раздражение, или даже вид комнаты, где ставится опыт. Везде—сонливость не появляется по первому разу. Она появляется постепенно, постепенно развивается, усиливается. Животное как бы «привыкает» засыпать в известных условиях, в определенной обстановке. Раздражение, вызывающее сонливость, может быть различно, но оно должно быть одно, внимание животного не должно разбрасываться. Самый характер раздражений — температура, поглаживание, почесывание, т.-е. легкие однообразные раздражения кожи, некоторая продолжительность их действия,— наводят на определенные подозрения. Наконец, и характер подопытных животных: лучшие результаты (в смысле засыпания) дают более подвижные животные (т.-е. животные, нервная система которых более резко реагирует на окружающие раздражения, животные, так сказать, более «нервные»),—да ведь это прямое указание на характер их сна в данных случаях.

«Всякое однообразное и длиющееся раздражение приводит к сну. Нужно ли упоминать массу отдельных житейских случаев такого рода?» (Павлов, стр. 228).

Всем нам известно, как легко заснуть, слушая монотонное чтение, тиканье часов; всем известно, как легко заснуть под постукивание и покачивание железнодорожного вагона; как спят, «пригревшись на солнышке»; как хорошо и долго спится под стук дождевых капель по крыше,—можно перечислить десятки подобных примеров. И везде—сон вызван не необходимостью, не потребностью организма в сне; нет—он вызван однообразием, монотонностью раздражения. При повторении раздражения организм уже «привыкает» к нему и отвечает на него,—в нашем случае засыпает,—все быстрее и быстрее.

Случаи с собаками И. П. Павлова именно таковы: мы имеем здесь сон под влиянием внешнего раздражения, монотонного, однообразного. Привычка растет,—собака засыпает уже под влиянием одной обстановки комнаты, где ставится опыт, засыпает с каждым днем все скорее и скорее. Засыпает даже голодная, ее «приходится расталкивать, чтобы она взяла еду». А ведь физиологической потребности в сне у этой собаки нет (Павлов не указывает,—

как вообще спали его собаки,—но я не ошибусь, предположив, что они не страдали от бессонницы,—ведь их засыпание портило опыт, наблюдателю это было нежелательно, и понятно, что он работал с выспавшимися собаками). Физиологической потребности в сне нет, за минуту до опыта собака не спала, она и не заснула бы, если, бы за условным раздражением сейчас же последовало и безусловное. Но явился промежуток, и... собака спит.

Этот сон не биологический. Назовите его, как хотите,—чистый волевой, что-то в роде гипнотического,—но не биологический.

Внутреннее тормажение условных рефлексов—да, оно, несомненно, играет крупную роль в волевом сне, в нем оно является первопричиной. Оно разъясняет нам и особенности гипнотического сна и гипнотического внушения. Но в сне биологическом это не первопричина, сон биологический не есть результат только полного внутреннего тормажения условных рефлексов.

Переходы из одного состояния в другое, —но мы уже знаем, что волевой и биологический сон у нас постоянно переходят один в другой. Этот переход, однако, не есть переход от частичного тормажения к полному. Волевой сон — это полное тормажение, биологический — «что-то» плюс

тормажение, при чем тормажение в нем является результатом, а не причиной этого «что-то».

Являясь безусловно весьма ценной и чрезвычайно интересной, теория Павлова не затрагивает причин и природы биологического сна, а охватывает только волевой сон.

Сон, о котором говорит И. П. Павлов, сам является в его опытах не чем иным, как условным рефлексом, тогда как сон биологический приходится отнести к категории рефлексов безусловных (если бы мы вздумали провести параллель между этими группами явлений — сон и рефлексы).

IX.

Состояние бессонницы, при котором человек не может, несмотря на все усилия и глубокую усталость организма, заснуть более или менее продолжительное время, приходится, пока, рассматривать, как состояние ненормальное, патологическое.

Продолжительная бессонница и производимые ею истощение и отравление мозга вызывают сначала понижение умственной работоспособности, ослабление внимания, его судорожный характер, далее — появление массы зрительных иллюзий (обманы зрения, галлюцинации), «вихрь идей» и т. д.

Бессонница не может тянуться неопределенно долго. Ни одна из собак, которым нарочно не давали спать, не выживала более 20 суток, обычно же они умирали раньше. Человек нервно-здоровый, разумеется, умирает, как говорят, от бессонницы (искусственно-вызванной; одной из самых страшных и жестоких пыток, применявшихся когда-то,—в Китае—и весьма недавно,—является пытка лишением сна) на 5—7 сутки. Бессонница приводит к смерти скорее, чем голод, чем лишение воды.

Состояние бессонницы — наличие сильной возбужденности некоторых нервных центров. Благодаря этой возбужденности, центры эти оказывают упорное сопротивление действию на них гипнотоксина. Организм, страдающий бессонницей, продолжает вырабатывать гипнотоксин, яд накапливается все больше и больше и вызывает, в конце-концов, ряд определенных явлений.

Причины бессонницы весьма различны. Она наблюдается при большинстве лихорадочных заболеваний, при болезнях, сопровождаемых сильными болями, при разнообразных заболеваниях головного и спинного мозга, при душевных болезнях, при злоупотреблении (острое и хроническое

отравление) наркотическими ядами (табак, кофе, алкоголь, гашиш и т. п.), вследствие умственного переутомления, вследствие сильных нервных потрясений, вследствие физического переутомления.

Причины весьма различны: тут и отравление мозговых клеток внешними ядами (болезни, наркотики), и чрезмерное возбуждение клеток, и переотравление собственными ядами. Но в общем причины почти везде, исключая отравления наркотиками, одни и те же: усиленная работа мозга и организма, переизбыток продуктов распада (гипнотоксин) в крови и отсюда—чрезмерное возбуждение ряда клеток.

Бессонница не только чрезмерно тяжела нам, она и смертельно опасна,—организм истощается, истощение может зайти так далеко, что приведет к смерти. С ней следует бороться. Как?

Ряд наркотических средств дает положительные результаты (таковы всевозможные снотворные препараты и лекарства), но их действие на клетки мозга—отравление клеток. В организм, и без того отравленный, мы вводим еще новые яды. Да мы и привыкаем, со временем, к этим препаратам, приходится употреблять все большие и большие дозы, приходится отравляться все сильнее и сильнее.

Сон может быть вызван и внешними, чисто физическими причинами. И вот этот способ борьбы с бессонницей—самый правильный. Его применение не влечет за собой вредных последствий для организма. Прогулка на свежем воздухе, массаж, ванны, обтирания, души, физические упражнения, далее—световое лечение, переменные токи высокого напряжения (д'Арсонвала), —все это дает хорошие результаты. Понятно, что сама причина бессонницы должна устраняться, так как при наличии ее лечение не даст хороших результатов. В сущности лечение бессонницы (за исключением случаев бессонницы на почве тех или иных болезней; здесь причина—болезнь, пройдет она,—кончится и бессонница) сводится просто-на-просто к установлению известного режима, необходимого, в сущности, для нормальной работы организма. Возможно или нет, по тем или иным условиям жизни, осуществление такого режима,—дело другое.

Цена 30 коп.

ИЗДАТЕЛЬСТВО
„СЕВЕРНЫЙ ПЕЧАТНИК“
Вологда, улица Урицкого, 2.

ТОГО ЖЕ АВТОРА:

Зубочистка крокодила. (Из сказок природы). Ц. 70 к.
Самый большой цветок. (Из сказок природы). Ц. 1 р.
Смерть и бессмертие. Ц. 35 к.
Общественность у животных. Ц. 45 к.

ИМЕЕТСЯ НА СКЛАДЕ:

Э. Б. Вильсон. Физическая основа жизни. Перев.
с англ. академика С. Г. Навашина. Ц. 90 коп.
Проф. Б. М. Козо-Полянский. Происхождение
высших растений. Ц. 55 коп.
Н. Н. Кренке. Природа в руках человека. Ц. 1 р. 90 к.

СКЛАДЫ ИЗДАНИЙ:

Вологда: Издательство „Северный Печатник“, ул.
Урицкого, 2. Телефон 3-63.
Москва: Научно-Исследовательский Институт им.
К. А. Тимирязева, Пятницкая, 48. Телеф. 5-55-73.