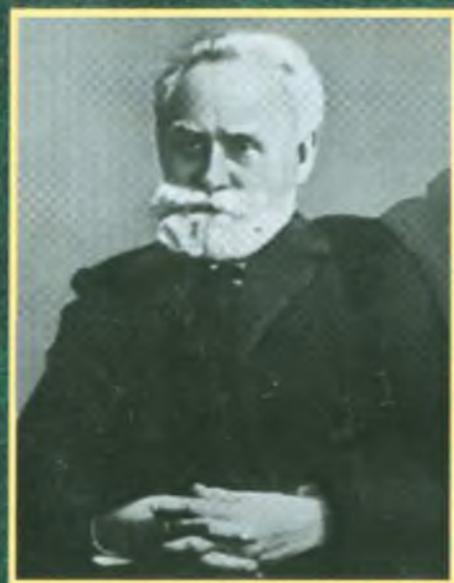


**И. П. Павлов**

---

*Академик Петербургской  
академии наук  
и Академии наук СССР*

*Лауреат Нобелевской премии*



---

**ФИЗИОЛОГИЯ  
БОЛЬШИХ  
ПОЛУШАРИЙ  
ГОЛОВНОГО  
МОЗГА**



URSS

И. П. Павлов

**ФИЗИОЛОГИЯ  
БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ  
ГОЛОВНОГО МОЗГА**

Издание стереотипное



**URSS**  
МОСКВА

ББК 28.073 28г 56.13 5г

**Павлов Иван Петрович**

**Физиология больших полушарий головного мозга.** Изд. стереотип.  
М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. — 80 с.

Вниманию читателей предлагается книга выдающегося отечественного ученого-физиолога И. П. Павлова (1849–1936), которая содержит лекции, прочитанные им студентам Военно-медицинской академии и отражающие начальный период его гениального творчества по исследованию высшей нервной деятельности. Автор описывает свои опыты, использованные при изучении физиологии больших полушарий головного мозга, указывает на различие психологических и естественно-научных методов исследования.

Книга рекомендуется прежде всего историкам биологии и медицины, а также физиологам, медикам и широкому кругу заинтересованных читателей.

Издательство «Книжный дом «ЛИБРОКОМ»». 117335, Москва, Нахимовский пр-т, 56.  
Формат 60×90/16. Печ. л. 5. Доп. тираж. Зак. № ЗР-93.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД». 117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978-5-397-04380-9

© Книжный дом «ЛИБРОКОМ»,  
оформление, 2009, 2013

15433 ID 180247



9 785397 043809

НАУЧНАЯ И УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА



E-mail: URSS@URSS.ru

Каталог изданий в Интернете:

<http://URSS.ru>

Тел./факс (многоканальный):

+ 7 (499) 724 25 45



## ЛЕКЦИЯ ПЕРВАЯ

### СУБЪЕКТИВНЫЙ И ОБЪЕКТИВНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ. — ПРЕИМУЩЕСТВА ОБЪЕКТИВНОГО МЕТОДА. — ПОНЯТИЕ ОБ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСАХ

Мне остался последний отдел физиологии — отдел физиологии больших полушарий головного мозга.

Приступая к этому отделу, физиолог находится в исключительном положении, в каком он не находился при изучении ни одного из предшествующих отделов. Как вы помните, в предшествующих отделах я никогда не поднимал вопроса о том, как думать физиологу, какими понятиями руководствоваться и каких методов придерживаться, подходя к своему предмету. Здесь же такие вопросы приходится ставить, они являются существенными вопросами и особенно страстно обсуждаются в физиологической литературе за последнее время. Как думать? Какими понятиями пользоваться, разбираясь в материале?

В самом деле, когда человек обращается к внешней природе, то он относится к ней двояко. Я, конечно, разумею всю природу, кроме нас самих. Несомненно, что наше отношение к окружающей природе резко двойственное. Когда вы смотрите, например, на звезды или вот на вчерашнее солнечное затмение, на какую-нибудь химическую реакцию и т. д., у вас отношение ко всему этому такое: вы смотрите на проходящие факты, замечаете их и затем в этой цепи фактов, физических, химических, вы устанавливаете точные, постоянные связи, то, что называется в фи-

зике и химии законами. И, установив эти связи, вы получаете уверенность, что каждый раз за одним фактом последует другой. Ваша задача при изучении внешней природы сводится к установлению закона причинности, т. е. к точному описанию фактов и к выискиванию их взаимозависимости. Больше вы себе не ставите никаких целей. Таково ваше отношение к мертвой природе.

Но когда вы подходите к другой половине окружающего мира — к живой природе — и берете половину этой половины, а именно животный мир, то отношение ваше резко меняется. Вместо того чтобы рассматривать животное как отдельный предмет и изучать, в каком отношении оно стоит к окружающей среде, вместо того чтобы улавливать законы связей между ним и другими предметами внешнего мира, — мы непременно стремимся определить: а что животное думает, а чего оно желает, а что оно чувствует. Вы видите, что это резко меняет ход наших размышлений по сравнению с тем, что мы думаем относительно мертвой природы.

Что же это значит? Какие имеются для этого основания? А основания, конечно, те, что мы эти предметы природы, т. е. животных, признаем сходными с нами. А так как мы живем мыслями, желаниями, чувствованиями, то мы свой внутренний механизм перекладываем и на весь животный мир и выделяем, таким образом, этот мир из остальной природы как особенный, отличный от мертвых предметов и растений. Мы делим всю природу на две части: на одну, к которой относится мертвая природа, где мы стараемся уловить законные связи между явлениями, и на другую, к которой относится животный мир и которую мы, благодаря ее сходству с нами, рассматриваем иначе.

Вы видите, таким образом, два существенно различных отношения к окружающему нас миру. Конечно, эти отношения носят и различные названия. Первое отношение к мертвой природе и растениям есть объективное, а второе — к животным — субъективное, потому что мы пробуем рассматривать их с какой-то внутренней стороны, подобно себе. И вот, поднимается вопрос: насколько законно с научной точки зрения такое разделение при-

роды при ее изучении? Этот вопрос и встает перед нами, когда мы подходим к высшему отделу центральной нервной системы. Во всем том, что я говорил вам о нервной системе до сих пор, мы имели только внешнюю деятельность. Мы определяли, какие влияния испытывает нервная система от различных агентов, и устанавливали связи, в которых нервные процессы стоят с другими явлениями. Никаких вопросов о том, что «думает» нервная клетка или спинной мозг лягушки, когда мы посылаем в них раздражение, мы себе не задавали. Мы при этом применяли тот же естественно-научный метод, которым пользовались и при изучении пищеварения и кровеносной системы. Но когда я добрался до больших полушарий, до высшего отдела нервной системы, — я как физиолог начинаю действовать иначе, по крайней мере так было до сих пор. Я начинаю задавать себе вопросы, а что животное думает, что оно чувствует, когда я прикасаюсь к такому-то нерву.

Так вот и встает вопрос: как же здесь мне думать? Так ли, как я думал раньше и как мы думаем относительно остального внешнего мира, или же мне следует разбирать деятельность больших полушарий изнутри, по субъективному методу? Это, конечно, капитальный вопрос для физиолога. От решения его зависит вся удача, весь успех изучения физиологии высших отделов нервной системы. Вопрос этот ставится теперь в физиологической литературе и страстно обсуждается. И вам придется пройти этот глубоко интересный период споров и узнать, как решится вопрос, где, на чьей стороне окажется правда, как надо поступать, чтобы получить точные знания и обладать предметом.

Дальше я изложу вам предмет со своей точки зрения. А пока повторяю: деятельность животных можно рассматривать или с внешней стороны, или же с внутренней. До восьмидесятых годов этого последнего взгляда и держались физиологи. И физиологи превращались в психологов. Вы понимаете, что смотрение внутрь себя, размышление о том, что происходит внутри нас, — это уже совсем другая наука, это психология, а не физиология. Следовательно, выходило так, что зоологи и физиологи, изучая внешнюю нервную деятельность животных, становились психо-

логами. Но справедливо ли это? Нужна ли эта измена своим методам и понятиям? Допустимо ли это? До конца восьмидесятых годов, как я уже говорил, сомнения в этом не было и физиолог, подходя к высшему отделу нервной системы, становился психологом. Но потом, с конца восьмидесятых годов, началось другое направление, которое взяло под вопрос, нужно ли физиологам проделывать это превращение в психологов. Первая попытка такого возврата к естественно-научному методу была проведена по отношению к миру низших животных, что и понятно. Чем дальше животное от меня отстоит филогенетически, тем меньше оно на меня походит и тем легче изучать его без всякой склонности переносить на него свой внутренний мир.

Вначале это объективное изучение нервной деятельности низших животных появилось под названием учения о тропизмах. Замечали, что многие низшие животные под влиянием тяжести земли, света, тепла, электричества принимают строго определенное положение, причем это происходит всегда и непременно. Например, известно, что растения всегда тянутся к солнцу. Точно так же и многие из низших животных направляются к свету, другие, наоборот, от него прячутся. Теперь подобных реакций животных, реакций вполне закономерных и постоянных, установлено очень много. И при этом нет никаких вопросов о том, что думает и чувствует данное животное, относясь так или иначе к солнечному свету, электрическому току и т. д. Это учение о тропизмах, с одной стороны, привлекало все большее количество приверженцев, а с другой — не оставалось и без возражений.

Итак, был сделан подход к изучению животного мира без всяких психологических понятий. Но насколько легко это было сделать в отношении низших животных, настолько же трудно оказалось в отношении высших животных. Низшие животные так непохожи на нас, что без колебаний можно было изучать их, не перенося на них свой внутренний мир. Но как было отделаться от этой манеры думания, когда приходится иметь дело с высшими животными, где аналогия с человеком напрашивается сама собой? Можно ли и тут поступить так, как поступили с низшими жи-

вотными, или же действительно необходимо изменить всю методику и обратиться к психологии?

Я вам дам сейчас ответ на этот вопрос. Конечно, здесь можно сделать предварительные теоретические расчеты о том, как поступить. Кроме того, можно ни о чем не рассуждать, а прямо делать опыты и смотреть, какие получатся результаты. Я коснусь и того и другого. Я приведу и теоретические соображения и покажу вам, что можно сделать в физиологии центральной нервной системы, оставаясь верным естественно-научным понятиям и методам.

Итак, вопрос: каким образом мне поступать, когда предо мною имеется сложная деятельность высшего животного? Как мне эту деятельность изучать: снаружи или изнутри, объективно или субъективно, физиологически или психологически?

Массу доводов можно иметь за физиологическое трактование предмета. Первый довод. Если вы, обращаясь к сложной деятельности животного, хотите стать психологом, то вы прежде должны задать себе вопрос: что же, психология представляет собой нечто прочное, хорошо разработанное и производит впечатление своими успехами? Вопрос совершенно законный. Ведь если я оставляю свои физиологические понятия и беру понятия психологические, то мне нужно знать, есть ли для меня в этом смысл. И вот, если я поставлю такой вопрос, то положение дела меняется. Психология, оказывается, сама находится в очень жалком положении, сама ничего не имеет и плачется о своих методах и целях. Чтобы вам не показался мой отзыв о психологии односторонним и пристрастным, я вам скажу сейчас о ней словами психолога, который ее знает и который в нее верит. Передо мной статья, напечатанная в американском журнале за 1910 год. Статья под заглавием «Психология и ее отношение к биологии». Написана она молодым психологом Иеркесом, работающим в психологической лаборатории в одном из лучших американских университетов — Гарвардском. Вот что он пишет о своем предмете, говоря при этом о том, что наболело у многих психологов. Я перевожу: «Не менее расходятся взгляды на предмет и тех, кто сами работают по психологии. Что же ожидать от предмета, таким

образом трактуемого? Мы наверное не можем надеяться на быстрый и постоянный успех и не будем его иметь до тех пор, пока не сговоримся относительно целей и базиса нашей науки и не определим точно наших научных понятий. Не менее важно, чем это, — согласие относительно основных понятий и отношение психолога к своей работе. А между тем мы лишены твердой веры в наши цели, методы и наши способности. Мы лишены энтузиазма; мы разделены и разъединены; мы колеблемся в наших целях; мы не доверяем нашим методам и научным допущениям; мы задаем себе вопрос о важности каждого шага вперед. И как неизбежный результат этого наш предмет лежит поистине только на пороге царства науки». Это слова человека, любящего свой предмет, верящего в психологию.

Так зачем же нам обращаться к такой науке, у которой нет никакой почвы, которая не имеет у себя ничего прочного и полна сомнений и о своей цели и о своих методах? Я лучше обращусь тогда к такой науке, которая не знает колебаний, где нет разговоров о методах, где все согласовано, к науке, которая идет от одной победы к другой.

А потом, вы посмотрите. Ведь понятия психологические и естественно-научные чрезвычайно различны. Физиологу надо сделать огромное «сальтомортале», если он хочет обратиться в психолога. Основная форма, в которой протекает научная мысль, это форма пространства и времени, так что предметы и явления изучаются в известной последовательности и в известном расположении одного относительно другого. Понятия психологические также существуют во времени, но они не пространственны. Разве то, что обозначают эти понятия, имеет форму и может быть представлено в каких-либо взаимных пространственных отношениях? Ничего этого нет. Понятия психологические совершенно отличны от понятий естественно-научных. Здесь у меня объем, масса, форма; в психологии же этого нет, в ней совсем другая манера думания.

Смотрите дальше. В естественных науках все дело сводится к отысканию причины и связи. Физик ли, химик, они непременно озабочены тем, какие явления предшествуют данному

явлению и какие пойдут после него. У психологов же такой заботы нет. Ведь как обыкновенно решается вопрос о том, с чем мы имеем дело — с человеком, животным или с растением, предметом мертвой природы? Мы говорим о первых: захотело, вздумало, вспомнило, обрадовалось. Но скажите, — а почему же оно обрадовалось, почему оно вспомнило, вздумало, захотело? Для физиолога без уяснения этого ответ «вздумало» — пустое место, а психолог удовлетворяется этим ничего не говорящим словом. Я полагаю, что вам теперь ясно, что психологическое думание и думание естественно-научное капитально различны. И если я вижу, что психология, с одной стороны, так безнадежна и шатка как наука, а с другой стороны, она так отличается в методах изучения от естественных наук, то мне нет никакого смысла оставлять физиологию и идти к психологии. При решении вопроса о том, как мне поступить при изучении центральной нервной системы, вся логика, вся практичность на стороне испытанного естественно-научного метода, который не уперся в тупик, а неудержимо движет предмет вперед. Физиологам как естествоиспытателям нужно бросить эту психологическую субъективную точку зрения. Они должны всегда обращаться только к методу естественно-научному и смотреть на свой предмет так, как физик и химик смотрят на свои предметы.

Так вот, лет одиннадцать тому назад, встретившись с явлениями сложной деятельности нервной системы животных, я и поставил себе такой вопрос: как мне поступить? И надо сказать, что вначале и я отдал дань рутине и поступил так, как поступали физиологи раньше, т. е. начал думать и спорить со своими соратниками о том, что происходит там внутри у животного. Но практика дела скоро показала, что это никуда не годится. Никогда до этих пор не было в лаборатории случая, чтобы я — заведующий — и мои работающие помощники не могли согласиться друг с другом в понимании того, что мы видим, а начинали бы спорить. Это отличная иллюстрация безнадежности дела, если вы не можете убедить друг друга. Об этом случае я вам уже упоминал в начале курса. Случай этот представился, когда я занимался физиологией пищеварения и имел перед собой

общезвестный факт, что слюна течет не только тогда, когда животному что-нибудь попадает в рот, но и тогда, когда животное смотрит на еду, слышит звон посуды, т. е. факт, который обычно рутинно трактуется с психологической точки зрения. Животное здесь изучалось при постоянном сравнении с человеком, и мы говорили о психическом возбуждении животного.

Когда мы этот факт со слюной начали исследовать по старому методу, то мы разошлись в своих мнениях и оставили вопрос открытым. Этот пример заставил меня поставить ребром вопрос: как действовать и как вести себя дальше? Нужно ли говорить о собачьих ощущениях, желаниях или поступить иначе? После долгого обдумывания, находясь при этом под влиянием того, что имелось в литературе,<sup>1</sup> я решился, наконец, смотреть на предмет с чисто естественно-научной точки зрения, несмотря на то, что я имел дело с собаками, высшими животными, между тем как до сих пор естественно-научный метод применялся только при изучении низших животных.

Но хотя и ясно было, что старый путь безнадежен, страшен был и новый путь, потому что вначале предмет давил своей огромностью и сложностью и приходилось обдумывать, как взяться за дело. Много времени потребовалось на выработку основных понятий, с которых можно было бы начинать дальнейшие работы. Это история, которую вы уже знаете, так как о ней я уже упоминал.

Вы имеете, с одной стороны, простой рефлекс, т. е. кладете что-нибудь в рот собаке, и у нее в ответ на это течет слюна. Таких рефлексов вы теперь знаете уже много, для вас это стало заурядным естественно-научным фактом. Это есть реакция животного организма на внешние раздражители при посредстве нервной системы. А с другой стороны, вспомните тот случай, когда животное реагирует на один вид пищи или на звуки, связанные с получением пищи, например звуки посуды, прихода человека. Что это такое? Я и говорю: не составило особенного труда понять, что эти явления, пусть они и очень особенные,

---

<sup>1</sup> И. П. Павлов имел в виду сочинение И. М. Сеченова «Рефлексы головного мозга». — П. К.

имеют общую черту с простыми рефлексами. Именно, это есть все-таки реакция на внешний мир известного органа животного при посредстве нервной системы, т. е. тот же рефлекс. Во внешнем мире что-то происходит, например появляется мясо с запахами, служитель, производящий известные звуки и шум, — все это действует на животное и выражается в деятельности слюнных желез. Поэтому не нужно было особенного напряжения, чтобы прийти к тому выводу, что это явление слюноотечения есть рефлекс, что оно подходит под понятие рефлекса. Но дальнейшая задача оказалась очень трудной. Нельзя было не обратить внимания на то, что этот рефлекс чрезвычайно изменчив, постоянно колеблющийся. Сейчас известные звуки действуют и слюна течет, а потом они уже не действуют и слюноотечения нет. Наоборот, другие звуки сначала не имеют никакого влияния, а потом действуют. Как это было понять?

Это колебание, изменяемость связи и отношений животного организма к внешнему миру и составляет, конечно, существенную, характерную черту животного организма, черту, которая и заставила физиологов обращаться к психологии. Ведь в физике, химии у вас имеются связи постоянные, здесь же связи меняющиеся. Эта изменяемость составляет суть реакций животного организма на внешний мир. Понятное дело, что ответ на вопрос, как это понимать, представляет очень большие трудности. Надо было найти формулы, общие понятия для того, чтобы подойти к этой особенной и характерной реакции, которая обладает свойством изменяться. В конце концов такая формула была найдена. Оказалось, как и надо было ожидать, что и эти колеблющиеся отношения могут быть закреплены в известные условия. Именно, оказалось, что известное явление дает определенный результат, получает свое действие только при известных условиях; при других условиях оно теряет свое действие временно, при третьих — теряет совсем. Оказалось, что и это капризное, меняющееся явление все-таки подчинено закону. А установление закономерности и есть первый признак начала обладания предметом.

Но теперь вопрос: как понять, в каком отношении эти колеблющиеся явления, т. е. звуки посуды, вид пищи и т. д.,

стоят к явлению постоянному, т. е. к тому факту, что слюнотечение всегда происходит при еде? Связаны ли они друг с другом? После многократных исследований оказалось, что все эти переменчивые раздражители получают свое значение по связи с постоянным раздражением. Это капитальный факт. Звуки, вызывающие отделение слюны, не существуют как раздражители сами по себе. Для того чтобы они связались со слюноотделением, для этого всем этим бесконечным изменчивым раздражителям надо совпадать по времени с постоянными раздражителями и тогда только они получают свое значение. Как же происходит это на деле?

Вы даете животному еду. Это вызывает известную деятельность организма, и притом постоянно. Если теперь, одновременно с тем, как действует этот постоянный раздражитель, на животный организм падает другой случайный раздражитель, а этот последний действует много раз в связи с первым, то он сам приобретает постоянное действие. Вот основной закон этих изменчивых, колеблющихся явлений, которые мы наблюдаем в организме животного. Я повторяю. Для того чтобы какое-либо случайное раздражение приобрело значение постоянного, для этого оно должно несколько раз совпасть по времени с раздражением постоянным.

Вот вам первый факт, который ведет к познанию предмета, который даст возможность уловить закономерность в этих, по видимому, хаотических явлениях.

Неоднократные наблюдения, что эти явления (например звук посуды, вид служителя) делаются только при известных условиях раздражителями, дали повод назвать эти переменчивые раздражители условными раздражителями. Первые же раздражители (например еда) были названы безусловными раздражителями. Деятельность животного организма в ответ на безусловный раздражитель названа безусловным, постоянным рефлексом. А реакция организма на временный, условный раздражитель названа условным рефлексом. Таким образом огромная часть деятельности животного организма была вставлена в определенные рамки.

Примеры условных рефлексов вы уже видели в начале курса, мы их вам покажем и еще несколько раз. Вы увидите, что можно

получить массу раздражителей, действующих на слюнную железу. Для простоты мы берем один орган — слюнную железу. Причины этого исключительно методические, а по существу можно получить условные рефлексы на любом органе. В числе условных раздражителей вы увидите такие, которые никогда не действуют на слюнную железу в обычных условиях. Связь между этими раздражителями и слюнной железой сделана искусственно нами самими. В условиях же жизни животного совершенно так же, но с другими связями, подобные условные рефлексы делает сама природа, например рефлекс на запах пищи и т. д.

Таким образом вы видите, что оказалось вполне возможно трактовать огромный ряд явлений с чисто естественно-научной точки зрения, не прибегая к психологическим понятиям. И понятие об условном рефлексе совершенно совпало с тем, что думали раньше о низших рефлексах. Рефлекс — это закономерная реакция животного организма на внешний мир при посредстве нервной системы. Разница же между ними та, что первые рефлексы постоянны, а условные — временны. Другими словами, животный организм связан с внешним миром постоянными связями. Если животному попадет в рот что-нибудь, то у него будет постоянно течь слюна — это одна связь. Но этим не исчерпываются связи организма с внешним миром. Есть другая связь, когда известный агент, влияние связываются с организмом временно, причем связь эта происходит и зависит от определенных условий. Для этого необходимо, чтобы этот раздражающий, действующий агент совпал несколько раз с раздражителем постоянным.

Смысл существования таких временных связей наряду со связями постоянными вполне понятен. Через это совершенствуются, уточняются отношения животного к внешнему миру. Животное получает возможность реагировать на явления более тонко, приспособляясь к самым разнообразным условиям. Животное встречается в своей жизни с массой внешних явлений, как постоянных, так и изменчивых, и если бы у него не существовало механизма образования временных связей, которые могут быть в любое время созданы и уничтожены, то отношения животного к внешнему миру не были бы тогда так совершенны.



## ЛЕКЦИЯ ВТОРАЯ

### МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ. — УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ. — УГАСАНИЕ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ. — ВНУТРЕННЕЕ ТОРМОЖЕНИЕ. — ПОНЯТИЕ ОБ АНАЛИЗАТОРАХ

Я коротко повторяю, что сказал вчера. Я сказал, что когда физиолог приступает к физиологии центрального нервного отдела — физиологии больших полушарий, то он должен задать себе вопрос, как ему думать о той деятельности, которая является функцией больших полушарий. Для того чтобы это объяснить, я вам напомнил, что природа разделяется на живую и мертвую, живая в свою очередь разделяется на мир растительный и мир животный. И вот при изучении этого животного мира, который составляет  $\frac{1}{4}$  природы, и возникает вопрос: как думать? Я говорил, что здесь могут быть два взгляда. Можно животный мир рассматривать, так же как и мертвую природу, объективно, а кроме того, его можно рассматривать с внутренней стороны, субъективно, психологически. Перед физиологом и стоит вопрос: как ему поступить, на сторону какого взгляда склониться, какого метода придерживаться: объективного, естественно-научного или же субъективного, психологического? До последнего времени, как я сказал, был принят метод субъективный. Я этот вопрос подверг вчера подробному рассмотрению и спросил вас, есть ли основания для того, чтобы физиолог превращался в психолога или нет. Я вам показал, что психологическое думание совершенно отлично от физиологического. Вы

слышали, что сама психология находится в жалком положении, сама ищет и методов, и целей, и путей. Из этого вы могли убедиться, что физиологу нет оснований оставлять свой испытанный естественно-научный метод и идти за советом к психологии. И вы видели, что при трезвом отношении к делу нужно стать на другую точку зрения и подойти к предмету совершенно объективно.

Такая попытка сначала была применена по отношению к низшим животным. А затем была сделана попытка, в которой участвовал и я, также объективно, с внешней стороны посмотреть и на высших животных. Вчера я изложил вам краткую историю предмета, а сегодня покажу, как можно совершенно объективно подойти к изучению сложной нервной деятельности высших животных и каких можно достигнуть результатов при таком отношении к предмету.

Для изучения этой деятельности надо остановиться на таком органе, где эта деятельность особенно хорошо проявляется. Самый ходовой орган — это, конечно, мускулы. Ведь что в животном мы толкуем как мысль, желание, радость? Мы толкуем так скелетные движения. Но эту же деятельность можно очень хорошо изучать и на слюнных железах. Про слюнную железу тоже говорили, что она может психически раздражаться, следовательно и на ней проявляется высшая нервная деятельность животного. Наши исследования и приурочены к слюнным железам. Это, конечно, не меняет существа дела, так как принципы нервной деятельности всюду одни — на скелетной ли мускулатуре или на слюнной железе.

Вчера я и начал изложение этой нервной деятельности, как она обнаруживается на слюнной железе. Первый, основной факт, который обнаружился, — это факт существования условных рефлексов. Если происходит секреторная деятельность слюнных желез в том случае, когда вы вкладываете что-либо в полость рта собаки, то нет сомнения, что это обычный рефлекс в ответ на внешнее раздражение. То же самое по сути дела представляет и истечение слюны при одном лишь виде пищи или при звуках, сопровождающих получение пищи. Это такой же рефлекс. Но,

конечно, бросается в глаза и огромная разница между простым, обыкновенным рефлексом и этим новым рефлексом. Разница, как я вам уже сказал, прежде всего та, что этот новый рефлекс чрезвычайно колеблющийся по своим результатам. Те рефлексы постоянны. Если вам в глаза попадет какая-нибудь порошинка, то вы всегда будете моргать и вымывать эту порошинку. А вот эти раздражения (например вид пищи) то действуют, то не действуют. И это бывает постоянно. Значит, первая черта этих новых, условных рефлексов — их постоянная изменчивость. Но непостоянство реакции еще не означает, что реакция не может быть изучена. Это значит лишь, что такая реакция зависит от многих условий. Вот почему эти рефлексы и были с самого начала названы условными рефлексами, а первые, постоянные были названы безусловными рефлексами.

Обратимся теперь к изучению условных рефлексов. Первая особенность условного рефлекса состоит в том, что он может быть создан по вашему желанию и может исчезнуть, что это рефлекс, как бы теряющийся на ваших глазах. Я вам сказал уже, что основное условие, чтобы такой рефлекс произошел, следующее: необходимо, чтобы действующий внешний агент совпал по времени с тем агентом, который обуславливает безусловный, постоянный рефлекс. Например, еда постоянно вызывает слюноотделение. Если вы в это время, т. е. во время еды животного, будете действовать чем-нибудь таким, что воспринимается животным, тогда это раздражение, повторенное много раз одновременно с едой — раздражителем постоянным, само становится пищевым раздражителем. Таким образом звук посуды, который всегда совпадает с едой, может стать самостоятельным пищевым раздражителем и будет вызывать слюнотечение.

Вы сейчас увидите несколько таких примеров.

Перед нами собака. К работе слюнных желез этой собаки раньше не имели никакого отношения ни вертушка, ни звук определенной высоты — *cis*. А теперь имеет отношение и то и другое. Мы пускаем в ход вертушку. Видите, начинает течь слюна. Капли падают очень быстро. Как видите, вертушка действует на слюнные железы, вызывает слюнотечение. Произошла

такая связь следующим образом. Каждый раз, когда собаку кормили, пускали в ход и вертушку. Благодаря этому вертушка и сама по себе стала вызывать истечение слюны. Но при этом, как вы видите, мы, подействовав вертушкой, подкармливаем собаку, почему — вы узнаете дальше.

Вот вам фактический пример внешнего механизма образования этих условных рефлексов.

Вот другая собака. Вдоль левой ноги этой собаки прикреплены особые приборчики — колодки. И вы сейчас увидите очень интересный факт. Как только эти колодки начнут действовать, у собаки потечет слюна. Действуем. Видите, собака беспокоится, все время облизывается, и у нее течет слюна. Сейчас мы вольем собаке в рот кислоту. Мы это делаем потому, что у этой собаки покалывание всегда сопровождалось вливанием кислоты. Здесь, значит, покалывание является условным раздражением, действующим как кислота. Прежде со стороны собаки не было никакой реакции слюнных желез на покалывание, а потом, когда многократное действие колодки совпадало с вливанием кислоты, образовался условный рефлекс.

У первой собаки слюноотделение уже остановилось. Пускаем звук *sis*. Через несколько секунд, как видите, потекла слюна. В короткое время вытекло 11 капель. Видите, как много течет слюны при звуке *sis*, который обычно никакого отношения к еде не имеет.

Раз вы теперь знаете механизм фактического образования условных рефлексов, то вы легко поймете, что из всего, что существует во внешнем мире и что действует на воспринимающие части организма животного, из всего этого можно сделать условный раздражитель. На следующей неделе я дополню коллекцию условных раздражителей на других собаках и вы увидите очень много интересных фактов. Сейчас эти собаки находятся на операции.

Как я вам сказал вчера, условный рефлекс можно назвать временной связью организма с внешним миром. Если постоянные рефлексы, с которыми мы знакомимся по физиологии ряда органов и спинного мозга, характеризовались постоянной связью, всегда одной и той же неперменной реакцией на внешнее раздра-

жение, то эти условные рефлексы надо представлять себе временной связью, в этом их отличительная черта. Значение такой временной связи для организма чрезвычайно большое, потому что благодаря таким связям отношение животного к внешнему миру делается чрезвычайно тонким. Например, если пища раздражает животное массой признаков: и звуками, и запахами, и др., то больше шансов для животного захватить эту пищу. Что же касается сути этого механизма, то его можно вполне вставить в рамки естественно-научного понятия.

Явления, наблюдаемые при условных рефлексах, могут всецело подойти под понятия замыкания и размыкания. Подобно тому как города и дома соединяются теперь телефонами, т. е. особыми приборами, которые то замыкаются, то размыкаются, точно так же и организм животного соединяется с внешним миром временными связями, которые могут быть то замкнуты, то снова разомкнуты. И нервный процесс, который делает возможным условный рефлекс, соответствует явлению замыкания, известному в технике.

Если же вы подумаете о том, насколько широко распространены условные рефлексы, то вы поймете, какая огромная задача стоит перед исследователями и какие здесь открываются широкие горизонты. Попробуйте перебрать все свои действия, всю свою жизнь и вы увидите, что она переполнена условными рефлексами. И я говорю, что, быть может, если вычесть из деятельности высшей нервной системы механизм условных рефлексов, то на ее долю больше ничего и не останется. Быть может, условные рефлексы и исчерпывают собою всю деятельность высших отделов центральной нервной системы.

Вы видите, таким образом, как перед нами раскрывается деятельность высших отделов нервной системы. И хотя первый шаг к изучению этих отделов и трудно было сделать, зато теперь изучение их стоит уже на прочной почве, и оно вовсе не так трудно и невозможно, как казалось раньше.

Итак, первое наше основное понятие — это понятие об условных рефлексах, о связи внешних агентов с деятельностью организма. Пойдем дальше.

Понятно, что этот предмет чрезвычайно сложный и систематизация материала будет сделана в отдаленном будущем. Однако уже и в настоящее время можно высказать некоторые соображения относительно роли и значения условных рефлексов. Я поставил сейчас опыты, из которых вы видели, что условные рефлексы действительно зависят от многих условий и характеризуются временной связью. Этот факт лежит в основании другого житейского факта, именно того, о котором говорили раньше, что это факт психического возбуждения. Я говорю о том факте, что у собаки при виде мяса или другой пищи появляется слюна. Я докажу сейчас, что это есть тоже условный рефлекс, только созданный самой природой. Вот как это можно доказать. Берут щенят одного помета и кормят их только молоком. Причем один щенок кормится постоянно при звуке метронома, другому дают молоко и в это время всегда распространяют запах камфоры, третьего кормят при одновременном появлении какого-нибудь предмета определенного цвета. После трех-четырех месяцев у щенят делают фистулы, и тогда оказывается следующее. Прежде всего, конечно, видят, что у первого щенка слюну вызывают удары метронома, у второго — запах камфоры, у третьего — цвет. Но интересно то, что у этих щенят мясо никакого влияния на слюноотделение не оказывает. Если поставить перед ними мясо, то слюны никакой не будет; ни вид мяса, ни запах не действуют. Ясно, что когда у выросшей собаки вид пищи вызывает слюну, то это не что иное, как условный рефлекс, образовавшийся уже в жизни точно таким образом, как образовываем и мы условные рефлексы на звуки метронома, вертушки и т. д. Для того чтобы запах и вид мяса стали давать рефлексы, надо, чтобы мясо пришло в соприкосновение с полостью рта и вызвало слюноотделение, и только после этого вид и запах мяса начнут вызывать слюну, так как образуется временная связь.

Интересно, что у щенят, у которых нельзя было получить слюноотделение на мясо, действовал на расстоянии, вызывая слюноотделение, сыр. Очевидно потому, что в сыре есть компонент, родственный по запаху с молоком. А так как запах молока уже стал условным раздражителем, то этот же запах дал

рефлекс и с сыра. Таким образом оказалось, что все эти явления, которым приписывалось раньше значение психических актов, есть не что иное, как условные рефлексы с тем же механизмом образования, о котором мы уже говорили.

Итак, условные рефлексы могут быть названы условными потому, что они делаются в течение жизни, затем условны они и потому, что постоянно колеблются от разных условий. Однако это не значит, что их нужно сбросить со счетов, а значит, что их надо тщательно изучать, разбирая все условия. И когда все условия будут изучены и поняты, тогда и предмет будет вполне в нашем распоряжении. Я вам сейчас и представляю те условия, которые экспериментаторы уже держат в своих руках и которыми они вполне управляют.

Вот первое условие, при котором условный рефлекс будет уменьшаться и исчезать, причем это постоянный, всегда наблюдаемый факт. Именно: если я несколько раз буду повторять условное раздражение без постоянного раздражителя, то эффект от условного раздражителя будет слабеть и, наконец, условный рефлекс совсем исчезнет. Этот процесс мы называем угасанием рефлекса.

Вот собака, дающая слюну в ответ на звук *cis*. Мы будем пускать звук *cis* на полминуты и считать капли слюны за это время, но подкармливать собаку не будем. Начинаем. В полминуты вытекло 16 капель. Теперь обождем полторы минуты, затем опять на полминуты пустим звук *cis* и т. д. и каждый раз будем считать капли слюны. Для того чтобы было правильное угасание рефлекса, нужно, чтобы обстановка была по возможности одинаковая, чего в условиях аудитории достигнуть невозможно. Во второй раз вытекло 4 капли. Видите, как быстро упал рефлекс. Это явление падения величины условного раздражителя названо угасанием рефлекса. И это факт, постоянно повторяющийся. Мы знаем теперь, как идет угасание рефлекса, при каких условиях. Больше здесь ничего и не надо знать, если оставаться в пределах точного знания. В настоящее время в надлежащей однообразной обстановке изучены уже сотни таких рефлексов, и опыты теперь можно вести с полной точностью предсказания.

В третий раз вытекло 3 капли. Рефлекс все время угасает. Мы обождем еще немного и если получим 1—2 капли, то на этом и остановимся, так как в условиях аудитории лучших результатов достигнуть трудно.

Ни одной капли. Видите, как удачно прошел опыт. Рефлекс исчез. Мы можем, конечно, этот рефлекс быстро восстановить, для этого стоит только подкормить собаку при звуке *sis*, т. е. дать совпасть условному раздражителю с раздражителем постоянным. Есть и другие способы восстановления рефлекса, но я в подробности входить не буду. Мы сейчас и сделаем восстановление рефлекса, ослабление которого прошло на ваших глазах при известных вам обстоятельствах.

Я по лицам вижу, что многие из вас думают, что мы занимаемся пустой работой, что все это можно было бы предвидеть и без опыта. «Собаку обманывают несколько раз, пуская звук *sis* и не давая еды, ну, конечно, она и перестает давать слюну», так, вероятно, кажется многим из вас. Но если бы я представил вам все фактические отношения, то вы увидели бы, как спасовала психологическая точка зрения. И когда много занимаешься этим вопросом, то вполне видишь все преимущество естественно-научного метода перед методом субъективным.

Итак, вы видели факт угасания условного рефлекса. Как показал анализ, это явление основано на торможении условного рефлекса. У нас имеются доказательства, что это есть действительно торможение, но я, быть может, не успею привести их вам. Что это есть торможение, а не уничтожение условного рефлекса, подтвердить просто. Если вы после того, как рефлекс угас, оставили бы собаку на два часа, то звук *sis* снова вызвал бы слюноотечение, несмотря на то, что вы рефлекса никак не восстанавливали. Это и показывает, что мы в данном случае имеем не исчезновение, а временное торможение рефлекса. Понятно, что если вы имеете явление из сложной нервной деятельности животного, то это явление должно чрезвычайно колебаться, чего никогда не надо забывать. Как на нас, так и на собаку падает масса раздражений, и между раздражениями как бы идет борьба, кому из них получить преобладание. Так что надо ждать

и в данном случае, что при общем действии внешнего мира на животное это явление будет маскироваться, отступать на задний план, давая место другим явлениям, которые будут преобладать в данный момент.

Восстанавливаем у собаки рефлекс. Пускание звука *cis* сопровождается подкармливанием. В первый раз получено 4 капли. Рефлекс еще не поднялся.

При нормальной лабораторной обстановке, когда вы внешний мир держите, что называется, в ваших руках, во всех этих опытах можно получить большую точность. Точность получается удивительная, не уступающая не только физиологической точности по другим отделам физиологии, но даже и точности физической. Сейчас при Институте экспериментальной медицины будет строиться особое здание, специально приспособленное для работы по условным рефлексам, не похожее на теперешние лаборатории. В комнате не будет никаких посторонних шумов, звуков, сотрясений, не будет слышно ни стуков извозчиков, ни гудения труб. Тогда внешний мир будет вполне в руках экспериментатора и будет впускаться к собаке с его позволения, по его желанию. При такой обстановке можно будет точно изучать все колебания, все условия рефлексов.

На звук *cis* вытекло в полминуты 6 капель. Рефлекс, как видите, пошел дальше. Мы больше усиливать его не будем. Как только отделение слюны остановится, мы пустим звук *cis* в сопровождении ударов метронома, и вы увидите, что никакого отделения слюны не будет.

Пускаем звук *cis* с метрономом. Нет ни одной капли слюны. Перед вами новый факт. Условный рефлекс должен был расти, а между тем мы ничего не получили.

Опыт, который вы сейчас видели, есть опыт огромного физиологического значения. Вы видели, что известное условие, в данном случае звук *cis*, при одной обстановке дает эффект, а при несколько измененной обстановке, в присутствии нового звука — ударов метронома — никакого действия не оказывает. При одной обстановке данный агент есть законный раздражитель, а при другой — он ограничен, теряет свое действие. Как

же это произошло? Этот метроном был взят как индифферентный раздражитель. Собака сначала прислушивалась к нему. Когда собака стала относиться к нему равнодушно, спокойно, тогда его начали прибавлять к звуку *cis*, но едой не сопровождали. Это было повторено несколько раз, и получились результаты, которые вы видели. Именно *cis* вместе с метрономом перестал вызывать слюнотечение, а без метронома, конечно, его действие осталось, как и прежде. Значит, метроном как прибавочный раздражитель уничтожил действие звука *cis*. Этот факт называется фактом условного торможения.

Мы попробуем сейчас *cis* без метронома. Вытекло 12 капель. Видите, *cis* один дает полный эффект, рефлекс восстановился.

Если пустить одновременно и звук *cis* и вертушку, тогда получится усиление, так как произойдет суммация раздражителей.

Таких случайных условий, при которых образованный условный рефлекс слабеет или исчезает, — очень много. Эти случаи торможения изучаются и систематизируются. Те два случая, которые вы видели, и некоторые другие в том же роде составляют сейчас группу тех случаев торможения, которые носят название внутреннего торможения. Здесь, очевидно, торможение происходит на таких основаниях, которые нам по существу не известны. На то, как происходит торможение в самом животном организме, у нас ответа пока нет, мы просто констатируем факты, связанные известными характерными чертами. В подробности я вас поэтому посвящать не стану.

Итак, вы видели два примера внутреннего торможения: угасание рефлекса и условное торможение.

Затем я перехожу к другой группе явлений торможения, которая изучена лучше и отчетливее. Эта группа состоит из фактов так называемого внешнего торможения.

Мы сейчас проведем такой опыт. Ассистент станет перед собакой с игрушкой, которая собаке совершенно не известна, и будет эту бумажную игрушку раздувать. Это будет и забавное действие и в то же время представляющее научный интерес.

Игрушка с шумом раздувается и спадается. Одновременно звучит тон *cis*. У собаки не получилось ни одной капли слюны.

Вы понимаете, почему этот факт называется внешним торможением. Мы можем представить себе механизм этого явления. Вы действуете на собаку игрушкой, т. е. звуками и цветами, картинками, которые для собаки новы. Собака реагировала на этот новый раздражитель — смотрела, прислушивалась, а в то же время обычный условный раздражитель потерял свое действие и слюноотечения не было. Очевидно, такая деятельность являлась результатом раздражения других отделов центральной нервной системы, а не тех, которые действуют, влияют на слюноотделение. Перед нами, таким образом, взаимодействие, борьба одних участков центральной нервной системы с другими. Это и есть тот случай торможения, который мы называем внешним. Таких случаев тьма. Всякое раздражение вызывает какой-либо рефлекс, а раздражений во внешнем мире тысячи, и животное реагирует на них то ухом, то глазом и т. д. Нас всех окружает обстановка, в которой одно мы знаем, другого же не знаем, оно ново для нас, мы в него вслушиваемся, всматриваемся и этим ориентируемся в незнакомой обстановке. Это реагирование животного на все новое, незнакомое в высшей степени целесообразно. Быть может, этот новый звук опасен для животного, быть может, он, если не принять каких-либо мер, может повести к смерти животного, и понятно, все преимущества на стороне того, кто тщательно изучает обстановку, тонко реагирует на все незнакомые явления, так как это дает ему силу против случайных опасностей. Таких ориентировочных рефлексов бывает очень много, и, конечно, они очень затрудняют изучение условных рефлексов. Вы работаете, а там, на улице, проедет с треском какая-нибудь колымага. Животное прислушивается к этому внезапному шуму, и это неизбежно отразится на точности работы. Вы не можете ни на секунду рассчитать вперед, что произойдет, так как всегда может ворваться какой-либо неожиданный экстренный рефлекс. Вот почему для систематического изучения условных рефлексов и необходимо особое здание.

Так вот этот случай внешнего торможения получил название гаснущего тормоза. Объясняется это название тем, что этот ориентировочный рефлекс может и сам потерять свое тормозящее действие. Всякий из нас знает, что когда в первый раз раздается незнакомый нам звук, то мы к нему прислушиваемся, а потом, если этот звук окажется не имеющим для нас никакого значения, мы на него не обращаем внимания. То же происходит и с собакой. Первый раз она обратила внимание на игрушку, а потом эта игрушка не возбудила бы никакого действия. Вот почему это явление и получило название гаснущего тормоза. Надо сказать, что все эти экстренные рефлексy, если они не очень сильны и повторяются без всякого особого влияния, постепенно гаснут.

Из опытов с условными рефлексами вы видели, что у нас имеются два постоянных рефлексa: один с пищей и другой с кислотой. Между же центрами пищевого и кислотного раздражения существует антагонизм, борьба. Так что если раздражен пищевой центр, то он тормозит центр кислотный. Конечно, и это явление тоже подходит под понятие торможения, потому что здесь один нервный центр ослабляет другой.

Вернемся к опыту. Эта собака с условным рефлексом от колодок. Условный рефлекс на раздражение кожи колодкой связан с постоянным рефлексом на кислоту.

Колем. Собака воеет, беспокоится. Вытекло 12 капель слюны. Повторим раздражение — снова 12 капель слюны.

Перед вами обыкновенный кислотный рефлекс, так как происходит раздражение кислотного центра. Кислотный центр отделен от пищевого центра. Так вот, я сейчас произведу раздражение другого центра — пищевого, я дам собаке поесть. Мы дадим собаке поесть колбасы, а потом посмотрим, как будет действовать кислотный центр. Конечно, мы начнем это делать не во время истечения слюны при еде, а в период так называемого латентного состояния, когда еще остается повышенная возбудимость пищевого центра.

Мы этот опыт рискуем делать на этой собаке в первый раз. Конечно, надо было сначала испытать собаку, не будет ли здесь

чего-нибудь нового. Но я, если опыт почему-либо не удастся, объясню, почему.

Покормим собаку колбасой и обождем, пока прекратится отделение слюны, вызванной едой колбасы. После этого наступит латентный период. Ведь ясно, что, кроме периода видимого раздражения, существует еще период латентного раздражения, невидимого. В данном случае за счет этого латентного раздражения я и ставлю опыты. Я допускаю, что и после прекращения слюноотделения раздражение в пищевом центре еще продолжается, остается. Отделение прекратилось. Пускаем в ход колодку. На колодку вытекло 6 капель слюны. Видите, по сравнению с прежним действием колодки слюноотделение задержалось. А ведь мы пользовались лишь временем латентного возбуждения пищевого центра. Случаи эти все очень простые. Вы понимаете теперь, что раздражение одних нервных пунктов ведет к ослаблению деятельности других. Факт этот очень важный, и он показывает, как трудно работать по физиологии нервной системы. Вы рискуете каждую минуту получить неточные результаты. Например, если в то время, когда собака стоит на станке, на нее действует какое-либо болевое раздражение, ей что-нибудь трет, или если у собаки от долгого стояния переполнился мочевой пузырь, вы будете иметь задержку вашего рефлекса, потому что центры — болевой и мочеиспускательный — будут ослаблять центр вашего рефлекса. Но надо все-таки сказать, что хотя таких экстренных, непредвиденных раздражителей и много, при опытности их можно предвидеть, всегда принять во внимание и учесть.

Мы рассмотрели две группы явлений торможения: внутреннее и внешнее торможение. Но имеется еще одна группа торможения, хотя в ней считается чуть ли не один представитель. Это — сонное торможение. Когда животное засыпает само или его вводят в сон, то происходит торможение рефлексов. Есть такие вещества, при помощи которых можно очень быстро ввести собаку в сонное состояние. Тогда вся деятельность нервной системы притупляется. Такое торможение можно назвать сонным.

В этом коротком изложении вы познакомились с тем, как много существует условий, которые определяют силу нашего

условного рефлекса. Поистине, это «условный» рефлекс. Он на наших глазах образовывается, на наших же глазах и меняется и исчезает под влиянием самых разнообразных условий.

Итак, первое, кардинальное, основное явление, которое мы усматриваем в сложной нервной деятельности животного с объективной точки зрения, — это условный рефлекс, временная связь какого-либо раздражителя с определенной деятельностью животного. Это явление очень распространенное и представляется в чрезвычайно разнообразных формах, если вы примените к нему всевозможные случаи торможения.

Рядом с этим капитальным явлением временной связи в сложной нервной деятельности животного нужно отметить другое, столь же капитальное явление, именно — явление анализа внешних раздражений. Вы понимаете, что эти две вещи тесно между собой связаны. Если животное должно постоянно ориентироваться и приспособляться ко всем условиям, то, очевидно, организм должен обладать способностью различать элементы внешнего мира и, разлагая внешний мир на элементы, анализировать его. Мы это постоянно и делаем. Мы нашими глазами, ушами разлагаем мир на отдельные категории раздражителей, на категории раздражителей зрительных, слуховых. Каждая из этих категорий воспринимается особым прибором. Так, ухом мы воспринимаем звуки, шумы, глазом — свет, предметы и т. д. В свою очередь каждый из этих приборов анализирует массу сходных раздражителей и отличает их друг от друга. Ухом мы, например, различаем звуки разной высоты, разного тембра, силы. Ясно, что следующая капитальная деятельность животного организма есть анализ, разложение внешнего мира на отдельные элементы. Если же вы соедините теперь эти два рода деятельности, то вы захватите такое множество явлений нервной деятельности, что перед вами встанет вопрос: остается ли еще что-нибудь, помимо этого, на долю нервной деятельности? Может быть, эти два механизма и исчерпывают собою всю деятельность животного, и больше ничего не остается? Вопрос этот, конечно, пока и остается вопросом, но во всяком случае эти два механизма, механизм условных рефлексов и механизм анализа, так огромны по своему

значению и применению в жизни животного, что ими будут заниматься тысячи ученых много лет, прежде чем предмет будет окончательно разработан.

Я сейчас и приступлю к физиологии этого другого основного явления сложной нервной деятельности, явления анализа внешнего мира. При помощи слюнных желез и условных рефлексов можно чрезвычайно хорошо изучать эту анализаторную работу.

Мы имеем у этой собаки, благодаря уколам ноги кололкой, специальный условный раздражитель, заменяющий кислоту. Мы ставим вопрос: в какой степени нервная система собаки различает отдельные участки кожи один от другого? Раньше мы раздражали плюсну, а теперь будем раздражать другое место. Мы будем колоть сейчас бедро. Кодем. Никакого действия. Видите, перед нами факт анализа. Укол плюсны вызывал слюнотечение, а укол другого места кожи не действует. Но мы взяли это место очень далеко. Теперь будем раздражать ближайшую точку к первой, т. е. к плюсне. Упали две капли слюны. Значит, у собаки отличается резко и это место от первого. Вы видите, что такой способ годен для того, чтобы изучать анализаторную способность собаки. Вы можете дальше испытывать, различает ли животное форму раздражителя, например отличает ли оно квадрат от треугольника и т. д. Можно также исследовать, различает ли оно гладкое и шероховатое и т. д. Вы можете получить анализ интенсивности раздражения. Вы можете перейти к термическим раздражениям и решать, как отличается высота температуры в разных местах кожи. опыты можно, как видите, комбинировать на разные лады. Бесконечный ряд опытов можно проделать и с анализом звуков. Вы увидите, что собака раздражается от таких звуков, которых мы совершенно не слышим. Вы увидите затем, что ушной анализатор собаки отличает не только один тон от другого, но что он отличает даже мелкие части тона, например, замечает разницу при изменении звука на  $\frac{1}{8}$  тона. На 800 колебаний в секунду она дает реакцию в виде слюнотечения, а на 812 колебаний уже не дает. Мы, люди, отличаем разницу в  $\frac{1}{8}$  тона с большим трудом даже в том случае, если один тон следует за другим через короткий промежуток времени, а собака

отличает эту разницу через неделю. Затем, оказывается, что ушной анализатор собаки раздражается такими тонами, которых мы не слышим. Вы берете гальтоновский свисток и сами не слышите никакого звука, а собака слышит и отвечает слюнотечением. Наше ухо слышит только звуки в 45—50 тысяч колебаний в секунду, а анализатор собаки слышит тон в 80—100 тысяч колебаний.

Один из ваших товарищей исследовал такую вещь. У собаки был образован условный рефлекс на 100 ударов метронома в минуту. Собака на 100 ударов давала реакцию слюнотечения. А от этого раздражения было дифференцировано раздражение в 104 и 96 ударов. Ни на 104, ни на 96 ударов слюнотечения не было. Между тем разница в промежутке между ударами составляет  $\frac{1}{43}$  часть секунды.

Теперь, я думаю, вы поймете, что и при совершенно натуралистическом, объективном формулировании сложной нервной деятельности животного можно овладеть предметом. Вы видите, что я могу вполне обойтись без психологических понятий, тем более, что они и у психологов до сих пор вызывают слезы, а не удовлетворение. Здесь же исследователь может собирать массу точных фактов и систематизировать их.



### ЛЕКЦИЯ ТРЕТЬЯ

#### **ВРЕМЯ КАК УСЛОВНЫЙ РАЗДРАЖИТЕЛЬ. — ПРОЦЕССЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ И ТОРМОЖЕНИЯ В КОРЕ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА. — ЗАКОНЫ ИРРАДИАЦИИ И КОНЦЕНТРАЦИИ. — ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ УСЛОВНЫХ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ. — ВНЕШНЕЕ ТОРМОЖЕНИЕ**

Вчера я остановился на описании деятельности механизма анализаторов, которые существуют в высшем отделе центральной нервной системы. Анализатор — это такой прибор, который имеет своей задачей разлагать сложность внешнего мира на отдельные элементы. Понятие анализа — понятие вполне естественно-научное. Возьмите треугольную призму, которая разлагает белый луч на лучи разной преломляемости, разной длины волны. Возьмите глазной анализатор. Он состоит из п. opticus и из ретины, т. е. из проводящего нерва и из группы нервных клеток, которые связаны между собою. Такой прибор глаза разлагает эфирные колебания на колебания разной длины, и мы различаем красный, синий и другие цвета, которые, как вам известно, отличаются между собой только длиной волны. То же самое по принципу устройства представляет собой и ушной анализатор. Вообще, анализаторы — это такие аппараты, которые разлагают внешний мир на элементы и затем трансформируют раздражение в ощущение.

Я вам вчера уже сказал, что при помощи условных рефлексов, т. е. временного замыкания, имеющегося в нервной системе, аналогичного замыканию током в системе электрической, можно очень тонко и подробно изучить действие этих анализаторов.

Я вам приводил примеры анализаторной способности собаки. Вы видели, что одно место кожи отличается от другого. Сейчас я представляю вам еще несколько примеров такого расщепления внешнего мира на отдельные элементы. Сейчас у нас будет совершенно своеобразный опыт, который тем не менее относится к деятельности анализаторов. Мы в опыте на этой собаке покажем время в качестве условного раздражителя, а также тонкую дифференцировку времени. Вам, конечно, пока непонятно, как это время является условным раздражителем. Все говорили о внешнем мире, а тут вдруг время. Но это лишний раз доказывает, до какой степени целесообразно объективное изучение центральной нервной системы. Благодаря ему мы имеем возможность трактовать вполне естественно-научно такие явления, которые мы привыкли считать какими-то неосязаемыми, которые, казалось, можно рассматривать только как философские предметы. Вы убедитесь, что эти явления вполне доступны точному изучению. Конечно, здесь имеются особые условия, но их можно объяснить с чисто физиологической точки зрения.

Так вот, мы будем демонстрировать вам время как условный раздражитель. Законно спросить: что же это за внешний предмет время, где его взять? Для физиологического понимания нужно знать следующее. Я вам вчера говорил, что при помощи условных рефлексов можно очень хорошо определить не только то, отличают ли анализаторы животного отдельные элементы один от другого, но и определить, насколько эти анализаторы отличают различные степени интенсивности и силы раздражителей. Вы пускаете определенный тон, и притом определенной силы, и связываете его с работой слюнных желез. И можно достигнуть того, что только тон данной силы будет раздражителем, а тон немного большей силы уже не будет действовать. Так что мы видим, что животным анализируется и сила раздражения, а не только характер раздражения. Причем у собаки анализаторная способность в этом отношении чрезвычайно велика. В некоторых случаях наше ухо совершенно не различает, какой тон сильнее, какой слабее, а ухо собаки различает. Так вот, если вы учтете это, тогда мы быстро подойдем к объективному пониманию времени. Ведь если

определенная сила есть раздражитель, отличающийся анализаторами животного, то надо представить себе, что всякое раздражение переходит в возбуждение нервной клетки определенной силы. Следовательно, в нервной клетке дана возможность отличать каждый этап возбудимости один от другого. С фактом анализа силы раздражения устанавливается факт отличия одного момента нервной деятельности от другого, как бы тонко ни отличались эти состояния. Если вы это примете, то поймете, что отличие расстояния одного раздражения от другого и будет мерой времени. Если я воспринял известное раздражение, то это раздражение будет представляться в нервной системе возбуждением клеток известной силы. По мере того, как я буду отходить во времени от этого раздражения, и возбуждение будет слабеть. Если теперь другое раздражение совпадает с известным промежутком времени после первого, то оно совпадает и с оставшимся возбуждением определенной силы. Таким образом время как условный раздражитель — это определенное состояние раздраженных нервных клеток. Известная степень этого состояния возбуждения и есть сигнал, что прошел определенный промежуток времени.

После этих замечаний вы поймете тот опыт, который мы сейчас проделаем. У нас есть собака, которую кормят через каждые полчаса. Сумма раздражений, полученных собакой во время еды, постепенно тает, ослабевает. Причем через 30 минут собака раздражается, как условным раздражителем, известным состоянием возбуждения в нервных клетках, и этот анализ времени может быть доведен до большой точности. Следовательно, известное состояние нервных клеток на тридцатой минуте после раздражения едой и есть условный раздражитель. Для того чтобы сделать опыт демонстративней, проделано следующее. Собака кормится при звучании метронома, так что метроном тоже условный раздражитель, но суммарный с тридцатой минутой; он раздражает только тогда, когда придется на тридцатой минуте, а один до тридцатой минуты не действует. Итак, вы кормите собаку в определенное время, сопровождая кормление звучанием метронома, перед кормлением на звук метронома выделяется слюна. Если вы

пускаете в ход метроном через 15 минут после еды, то он не действует, так как при нем нет другого компонента — тридцатой минуты. Пробуете его на двадцатой, двадцать пятой минуте — не действует. И только тогда, когда вы пустите метроном на тридцатой минуте, у собаки выделится слюна.

Вы видите, таким образом, что сложная нервная деятельность, которая до последнего времени объяснялась психологически, может быть изучаема совершенно объективно таким же точным методом, каким изучаются и все остальные отделы физиологии. Вы видите, что нервная деятельность животного может быть представлена в виде работы двух механизмов: в виде условных рефлексов — механизма замыкания — и в виде механизма анализаторов, о которых я сейчас говорил. Быть может, эти два механизма и исчерпывают собою всю нервную деятельность животного, до такой степени, если подумать, они охватывают массу явлений.

Теперь, что же лежит в основании этих видов деятельности? Мы знаем по данным из нервной физиологии, что основные элементарные явления есть явления процесса раздражения и процесса торможения, о них я уже говорил вам. Следовательно, первый вопрос, который возникает, это: какое отношение существует между этими двумя явлениями, как их понимать одно относительно другого? Этот вопрос представляет большую загадку. Делается много предположений, возникают догадки, но физиологи еще далеки от полного понимания этого вопроса. Быть может, окажется впоследствии, что та масса явлений, которые мы валим в одну кучу под этикеткой «торможение», распадется на отдельные самостоятельные части. Я вам вчера показал три группы явлений торможения, а может быть окажется, что они различны между собой не как группы, а по сути дела.

Эта собака, как вы могли заметить, была подкормлена при звучании метронома в 15 минут десятого по аудиторным часам. Со времени кормления прошло 15 минут, и метроном один никакого действия не оказывает. А когда пройдет еще 15 минут, тогда при звучании метронома вытечет 5—10 капель слюны, потому что тогда метроном совпадет с другим компонентом —

тридцатой минутой. Если метронома не пускать на тридцатой минуте, тогда слюна все равно потечет, так как тридцатая минута и одна является достаточным раздражителем.

Итак, вы видели, что один метроном на пятнадцатой минуте отделения слюны не вызвал. Вот теперь прошло 30 минут. Выtekло три капли слюны. Вы видите, в пятнадцатую минуту метроном не вызвал ничего, а теперь он вызвал три капли. Мы раздражали сейчас собаку суммарным раздражителем — тридцатой минутой и метрономом. То, что мы называем временем, является условным раздражителем, как и все внешние объекты. Здесь участвуют и механизм временной связи и анализатор. Анализатор отличает тридцатую минуту, и она связывается с деятельностью слюнной железы.

Эта методика очень удобна для изучения дифференцирования времени. Вы можете пробовать двадцатую минуту, двадцать пятую, и если рефлекс хорошо выработан, то даже на двадцать девятой минуте метроном не вызовет слюны, и только на тридцатой минуте слюна начнет течь. Значит, дифференцировка моментов времени, отличия этапов времени доходит у собаки до больших тонкостей.

Я обращаюсь опять к элементарным процессам возбуждения и торможения. Я вам уже сказал, что вопрос относительно того, что такое торможение, еще далек от своего решения; возможно, что те явления, которые мы собираем теперь под названием торможения, будут разбиты на части и получат другое значение. Но относительно некоторых видов торможения выступает совершенно отчетливо, что это есть как бы обратная сторона процесса возбуждения. Процесс торможения является часто как бы самим раздражением, он чрезвычайно точно воспроизводит процесс раздражения. И я могу вам сейчас охарактеризовать этот процесс.

Вчера я вам показывал явления торможения, которые мы объединили под названием внутреннего торможения. Вы помните опыты с угасанием рефлекса. Я вам сказал, что это угасание есть проявление торможения. Я вам показал и другой опыт. Звук *sis* один вызывал слюнотечение, и тот же звук *sis* вместе с метрономом

мом не вызывал. Я назвал это явление условным торможением. Так вот, вы имеете перед собою один ряд торможения, которое мы называем внутренним. И вот вам первая черта, которая сближает процесс торможения с процессом раздражения, черта неожиданная, которая вызывает удивление у современных психологов и неврологов. Состоит эта черта в том, что само внутреннее торможение может в свою очередь тормозиться и устраняться. Сначала это кажется странным: «торможение торможения», как будто бессмысленное сочетание слов. Но вот вам факты. Помните, вчера, когда происходило угасание рефлексов, я просил вас быть тише, чтобы лишним раздражением животного не испортить опыта. Это было рассчитано вот на что. Если условный раздражитель не подкрепляется постоянным, безусловным раздражителем, то он постепенно теряет свое действие и происходит угасание условного рефлекса, зависящее от развития процесса внутреннего торможения. Вы помните, что тон *cis* не вызвал рефлекса, и я говорил вам, что это есть процесс торможения. Так вот, если в то время, когда развивается угасание, т. е. процесс торможения, на собаку падают какие-либо другие раздражения, то тогда сейчас же угасший условный раздражитель вновь начинает действовать. Следовательно, эти новые раздражения растормаживают угасающий рефлекс. Мы имеем перед собой факт, что процесс торможения может быть устранен посторонним раздражением или, если употребить то же слово, может быть в свою очередь заторможен. Вот вам та черта, которая показывает, что торможение надо считать какой-то изнанкой процесса раздражения. Подобно тому как вчера красная игрушка (называется она тещин язык) дала задержку условного раздражения, точно так же эта игрушка, если бы она была применена во время процесса торможения, затормозила бы и торможение.

Но еще больше доказывается тождество процессов торможения и раздражения, несмотря на их видимую противоположность, теми подробностями, к которым я сейчас перехожу и которые являются поистине законами этих процессов.

Законы этих элементарных процессов как раз и обнаружались при изучении с объективной точки зрения механизма услов-

ного раздражения и механизма анализаторов. Это я вам сейчас и расскажу, а частью и покажу. Я перехожу к детальной характеристике процессов торможения и раздражения, как они изучены в деятельности условных рефлексов и в деятельности анализаторов.

Вот с чего мы начнем. Возьмем, положим, ту собаку, у которой вчера звук *cis* вызывал слюноотделение, и вернемся к тому времени, когда у этой собаки впервые образовался условный рефлекс. Конечно, вначале этот звук *cis* не был связан со слюной, мы связали его сами. Мы пускали его каждый раз при кормлении собаки. Когда совпадение звука *cis* и еды повторяется несколько раз, тогда *cis* связывается со слюнной железой и является возбудителем слюноотделения.

Так вот, когда вы отметили, что этот *cis* впервые стал возбудителем, связался со слюнным центром и стал вызывать слюноотделение, то вы устанавливаете одновременно и следующий неприменный факт во всех опытах. Хотя вы, образовывая рефлекс, применяли звук определенной высоты, именно *cis*, но первое время, кроме этого *cis*, на слюноотделение действует и масса других звуков, действуют тоны и выше и ниже *cis*, действуют даже разные шумы.

Мне задали вопрос: ведь процесс торможения походит на процесс раздражения тем, что оба они могут быть заторможены? В таком случае, если я буду тормозить процесс торможения, то я заторможу и торможение и самый условный рефлекс. Каким же образом может быть обнаружено торможение процесса торможения? Ответ на этот вопрос дают факты. Действительно, если вы возьмете сильный раздражитель, то он все уничтожит: и процесс торможения и условный рефлекс. Но оказывается, что процесс торможения податливее, он гораздо легче тормозится, чем процесс раздражения. И всегда можно подыскать раздражитель такой силы, которой будет достаточно для того, чтобы затормозить процесс торможения, и недостаточно, чтобы затормозить процесс раздражения и уничтожить условный рефлекс.

Я возвращаюсь к характеристике процесса торможения. Я говорил, что когда из звука *cis* сделали впервые условный раз-

дражитель и начали пробовать другие звуки, то оказалось, что и они действуют. Что это значит? На основании дальнейших фактов мне и представляется, что это есть обнаружение одного чрезвычайно важного закона. Закон этот состоит в том, что когда раздражение приходит в известную клетку больших полушарий, то оно не остается в этой клетке, а распространяется на больший или меньший район, иррадирует. Только так и можно понять тот факт, что я соединял со слюнной железой один звук, а у меня оказались соединенными несколько звуков. Раздражение разлилось по мозгу, и получилось соединение с пищевым центром не только этого звука, а и многих других звуков. Этот факт вы увидите собственными глазами.

Итак, значит, первый закон — это иррадиация. Раздражение, падая на известную клетку, не остается в ней, а непременно распространяется по мозгу на соседние клетки. Если вы обратитесь к своему субъективному миру, то вы найдете подтверждение, иллюстрацию к закону иррадиации. Мы вначале с большим трудом различаем сходные предметы и постоянно смешиваем их. Точно так же при изучении какой-нибудь новой науки мы сначала путаем понятия. Это и есть субъективное выражение объективного факта разлития раздражений, закона иррадиации.

Но, кроме этого закона иррадиации, существует обратный ему закон — закон концентрации, и этот последний обнаруживается на тех же фактах. Первое время условный рефлекс оказывается связанным со многими сходными раздражителями, но если вы долгое время сопровождаете подкармливанием только звук *cis*, то рефлекс становится все более и более специальным. Наконец при известном числе повторений вы доходите до того, что только этот тон действует, и никакой другой, даже отличающийся на  $\frac{1}{8}$  тона вверх или вниз, не действует. Значит, я должен сказать, что вместо первоначального факта — разлития раздражения на большую территорию — постепенно произошло концентрирование раздражения в одной точке. Таким образом вы видите, что деятельность нервной системы регулируется двумя законами: законом иррадиации и законом концентрации. Раздражение сначала раз-

ливается по мозгу, а потом концентрируется в определенном пункте. На следующей неделе я вам это покажу наглядно. Мы поставим опыт, и вы увидите все своими глазами.

Мы говорили сейчас о двух законах, которым подчиняется всякое раздражение. Но совершенно то же самое свойственно и процессу торможения: и он сначала разливается, а потом концентрируется. Опыт этот идет очень красиво, и я его на будущее время буду готовить специально для лекционных целей, хотя он и не нужен уже для лаборатории. А пока я объясню вам так, без опыта. Вообразите себе опыт с кололками, но несколько иначе поставленный. У собаки на лапе имеется кололка, но недействующая, а вдоль стопы кверху расположены кололки, которые постоянно вызывают слюноотделение. У нас в опыте, который вы видели, было наоборот: нижняя кололка вызывала слюноотделение, а верхние почти не действовали. От нижней мы получали 12 капель слюны, а от верхних 1—2 капли. Так вот, можно все расположить совершенно наоборот. На стопе поместить недействующую кололку, а все остальные, выше лежащие кололки сделать деятельными. Я перехожу к опыту.

На этой собаке пойдет опыт с ушным анализатором. 144 удара в минуту служат для этой собаки обычным раздражителем. Пускаем метроном: 12 капель слюны. Теперь мы выждем, пока не прекратится отделение слюны, и попробуем другую цифру больше или меньше 144. Пробуем 104 удара. Ни одной капли. Собака не обращает на метроном ни малейшего внимания.

Вы имеете теперь массу примеров анализаторной способности собаки. Думаю, что для вас это теперь ясно.

У нас, у людей, наша высшая сознательная деятельность идет наперекор этим низшим способностям дифференцировки и мешает тонкой дифференцировке. Что это так, доказывается тем, что в некоторых случаях при изменении обычной сознательной деятельности дифференцировочная способность человека обостряется. При особых состояниях так называемого ясновидения дифференцировочная способность человека доходит до бесконечной тонкости.

Я вам сейчас покажу, каким образом происходит дифференцировка и что до сих пор удалось понять в механизме дифферен-

цирования раздражителей от соседних родственных раздражителей. Это и будет переходом к тому, что я вам обещал рассказать о сходстве законов раздражения и торможения.

Я нарисовал здесь лапу собаки и пять колодок. Вы из этой колодки (вторая снизу) делаете активного раздражителя. В конце концов вы достигнете того, что эта колодка будет всякий раз вызывать слюноотделение. Я эту колодку отмечу крестиком, т. е. как положительно действующую колодку. Когда я, образовав рефлекс с этой колодки, пробую другие, то оказывается, что действуют и они. Это иррадиация. Но я пойду дальше. Я хочу дифференцировать эти колодки, хочу, чтоб они отличались друг от друга. Сделать это можно следующим образом: я буду повторять раздражение мест четырех верхних колодок и сопровождать раздражение их подкармливанием собаки, раздражение же этого последнего нижнего места специально не буду подкреплять едой. Тогда я достигну того, что четыре верхние колодки будут вызывать слюноотделение, а нижняя будет инактивная. Значит, я дифференцировал: эти четыре колодки дают слюну, а пятая не дает.

Теперь, какой процесс лежит в основе этого различия места кожи? Исследования показывают, что тут работает торможение. Я начинаю экспериментальный день с раздражения кожи второй колодкой, получаю, положим, 10 капель слюны и сопровождаю раздражение едой; это подкармливание называется подкреплением условного рефлекса. Затем пробую первую колодку: она не действует. Если я вскоре, через полторы-две минуты, после недействительной колодки попробую ту же вторую колодку, то оказывается, что и она теперь или совсем не действует, или же действует слабо. Что это значит? Самое законное представление здесь такое, что когда я раздражал кожу первой недействительной колодкой, то процесс торможения, который покрыл собою процесс раздражения и уничтожил условный рефлекс, остался существовать некоторое время и после раздражения первой колодкой. И когда я вскоре снова обратился ко второй колодке, то оказалось, что и она не действует, так как рефлекс заторможен. Необходимо пропустить, переждать некоторое время, чтобы вторая

колодка снова начала действовать. Следовательно, ясно, что тут имеет место процесс торможения. Этот факт, о котором я сейчас рассказал, доказывает, что процесс торможения лежит в основе дифференцирования.

Этот случай очень хорош, чтобы показать соотношение между субъективным мнением и объективным. Будем рассуждать психологически. Собака запомнила, что раздражение этого второго места — сада, готовься к еде. А относительно нижнего места запомнила, что при раздражении его еды не будет. Ну, многими повторениями я утвердил ее в этом знании. Делаю опыт. Раздражаю второе место — слюна течет. Собака помнит. Раздражаю первое, нижнее место — слюны нет. Собака помнит, она доказала, что она помнит и одно и другое место. Тогда я раздражаю опять второе место, которое собака помнит. И вдруг оказывается, собака почему-то все забыла, перепутала, и никакой слюны, как должно было быть, — нет. И должно почему-то пройти 5—10 минут, чтобы она снова вспомнила. Как видите, с психологической точки зрения ничего нельзя понять. Дело в том, что оба процесса — и торможение и возбуждение — имеют известную косность.

Итак, вы знаете, как происходит процесс дифференцировки: развивается процесс торможения, который как бы давит на процесс возбуждения и устраняет его.

Теперь идем к дальнейшим очень интересным подробностям. Вы имеете, значит, четыре деятельных колодки и одну недейтельную. Вы пробовали эти четыре колодки, и все они одинаково дают, положим, 10 капель. Теперь вы пробуете первую, нижнюю колодку и получаете нуль. Через минуту вы опять пробуете четыре верхних колодки и при этом наблюдаете вот какое паразитное явление. Если вы пробуете пятую, самую верхнюю колодку, то получаете 10 капель, если вы пробуете через минуту четвертую колодку, то получаете 7 капель, от третьей получаете 3 капли, а от второй, ближайшей к недейтельной, ничего не получаете. Вы видите из этого факта, что то торможение, которое вы развили, распространилось в разные места с различной силой. На близкие места торможение действует сильно, а на от-

даленные едва заметно. Вы имеете здесь иррадиацию процесса торможения.

Но здесь же можно наблюдать и другой закон — закон концентрации. Если вы испробуете колодки не через минуту, а через минуты две, то вы получите такие результаты: от пятой будет 10 капель, от четвертой тоже 10, от третьей 7, а от второй 5. Очевидно, с течением времени волна отливает и торможение становится все меньше и меньше. Вначале волна разлилась на большое пространство, а потом она начинает концентрироваться в одном пункте. Через три минуты вы уже от всех четырех колодок получите, как и прежде, по 10 капель. Волна торможения к этому времени уже сконцентрировалась в одном пункте. Очевидно, что процесс торможения подлжит тем же законам иррадиации и концентрации. Этим и устанавливается главное родство этих двух сторон нервной деятельности — процесса торможения и процесса раздражения.

Пойдем дальше. Благодаря объективному методу мы получили чрезвычайно важные факты относительно основных законов нервной деятельности — процессов торможения и раздражения. Теперь я уясню вам эти законы. Итак, деятельность больших полушарий определяется двумя законами: законом иррадиации, разливания процессов возбуждения и торможения, и законом их концентрации. Но будем ли мы в состоянии объяснить из сущности этих законов некоторые факты? Я представлю вам два примера, которые можно объяснить установленными законами, и докажу это в опыте на собаке.

Как представлять себе процесс внешнего торможения? У нас имеется условный рефлекс от звука *sis*. Потом я применил экстренный раздражитель в виде игрушки, который вызвал реакцию собаки, и вы видели, что в результате получилось уничтожение условного рефлекса. Звук *sis* слюны не вызвал. Это надо понимать так: игрушка вызвала со стороны собаки двигательную реакцию. Понятно, что все эти движения могли произойти только за счет раздражения известного пункта больших полушарий. Раздражение от игрушки вошло в мозг и дало импульсы к мускулам. Физиологически можно понимать этот факт так,

что раздражение двигательного центра повело к торможению центра, связанного со звуком *cis*. Один раздраженный центр повел к понижению возбудимости другого центра. Так это объясняется. И такое объяснение вполне соответствует факту. Вы вызвали новое раздражение, и это повело к уменьшению деятельности прежнего центра. Но как же произошло это уменьшение? Как его понимать? Очевидно таким образом, что известная нервная энергия была перетянута из первого центра к центру, который реагировал на игрушку. Энергия из первого центра ушла, и эффект уничтожился. Вы видите, что это явление очень походит на закон концентрации. Известный пункт имеет склонность привлекать к себе раздражение из других пунктов. Без натяжки это можно так себе представить. Вы развили очаг сильного раздражения игрушкой, и он отвлек энергию из более слабого очага условного рефлекса. Поэтому действие условного рефлекса смешалось, уничтожилось. Вы видите, что явление внешнего торможения сводится к закону концентрации.

Теперь попробуем понять и самый условный рефлекс с точки зрения закона концентрации. Как он происходит? Это есть связь известного раздражения с известной деятельностью организма. В известные отделы нервной системы вы посылаете известные раздражения, например, давая еду собаке, и создаете в больших полушариях очаг сильного раздражения. Что такой очаг раздражения существует — видно из того, что собака движется и у нее течет слюна. Ясно, что вы образовали в нервной системе сильный очаг возбуждения. И если в этот момент на собаку действуют индифферентные раздражители, то и они направляются к этому же очагу и привлекаются таким образом в определенный пункт, вместо того чтобы разлиться по большим полушариям. Если это повторяется много раз и индифферентные раздражители совпадают с постоянным, то путь протаривается и возбуждение усиливается. Следовательно, и самое явление условного рефлекса можно рассматривать как частичное обнаружение закона концентрации возбуждения. Именно: если вы имеете сильный пункт возбуждения, то к этому пункту привлекаются более слабые раздражения из других пунктов.

Я вам сейчас продемонстрирую некоторые факты.

Вот пес Рыжик. У нас есть более удобные собаки для этого опыта, так что если этот пес окажется не на высоте, то я вам покажу этот опыт на других собаках. Опыт этот представляет большую важность. Дело в том, что на эту собаку через особый прибор падает сильное электрическое раздражение, от которого каждый бы из вас вскрикнул. Говоря обыденным языком, это надо назвать болевым раздражением. Но мы, стоя на объективной точке зрения, называем это разрушительным раздражителем, так как боль бывает всегда тогда, когда есть угроза целостности организма. Так вот, мы на эту собаку и действуем разрушительным, т. е. болевым, раздражителем. Что же должно последовать на это? Всякий знает, что если, например, на руку падает болевой раздражитель, то мы прежде всего отдергиваем руку, а потом вскрикиваем, т. е. мы производим оборонительную реакцию. Таков факт из обыденной жизни. Разрушительный раздражитель постоянно связан с определенной деятельностью. То же самое наблюдается и при опытах на собаках. Всякая собака, если вы ее поставите на станок и пустите этот разрушительный электрический раздражитель, начинает биться, кричать. Словом, и здесь происходит оборонительная реакция. Такова связь этого болевого раздражения с организмом. Из клеток, воспринимающих раздражение, возбуждение идет к двигательным клеткам, которые дают импульсы к движению.

Теперь, что произойдет, если этот раздражитель пустить во время пищевого условного рефлекса. Понятное дело, вы получите торможение рефлекса. Вы будете иметь обыкновенный факт внешнего торможения. Следовательно, до сих пор все явление понятно. Понятен и самый факт с внутренней стороны, а именно: вы здесь имеете применение закона концентрации. Вы вызываете к деятельности сильный центр оборонительного рефлекса, и он отвлекает энергию из центра пищевого условного рефлекса. Но пойдем дальше. Что будет, если собаку во время действия этого раздражителя вы будете систематически подкармливать? Прежде всего будет такой факт. Если вы этот раздражитель станете пускать один, то собака начнет обороняться, как и всегда, а если

вы одновременно будете собаку и кормить, то оборонительная реакция будет слабеть. Когда же вы повторите это много раз, то оборонительная реакция исчезнет совсем. Значит, вы имеете здесь взаимодействие двух центров — оборонительного и пищевого, причем пищевой центр успешно борется с оборонительным. Пищевой центр оказывается сильнее оборонительного и притягивает из последнего возбуждение.

Пойдем дальше. Если продолжать опыты, то можно дойти до того, что оборонительная реакция исчезнет без следа, а рядом с этим тот же ток будет вызывать слюноотделение, т. е. произойдет переключение раздражения. Раздражение, которое было связано с центром оборонительного движения, вы теперь замкнули с центром пищевым. Собака теперь при страшном болевом раздражении виляет хвостом и выделяет слюну. Вы имеете отчетливую картину перетягивания раздражения из одного пункта в другой.

Приступаем к опыту. Раздражаем собаку сильным электрическим током: 2 капли слюны. Мало. Эта собака недемонстративная. У нас есть собаки, которые дают много больше.

Здесь есть еще очень поучительная подробность. Вы можете этот болевой раздражитель увеличивать как угодно, и он все-таки дает пищевую реакцию. Какое логическое следствие вытекает из этого? Ведь если верно то, что я говорил, то, значит, с каждым болевым раздражением вы должны получить то же самое. Так оно и есть. Совершенно так же вы можете на собаку действовать температурой в  $100^{\circ}$ , можете прижигать ей кожу, и от всего этого можно получить пищевую реакцию. Вы можете зажать кожу в крепкие тиски и давить, и собака будет давать на это слюноотделение. Очевидно, что разрушительное раздражение замкнулось в данном случае с пищевым центром.

Если вы вдумались в то, что я вам говорил, то у вас из обыденной жизни должна явиться масса иллюстраций к этому закону. В этом факте перемычки раздражений находится причина того, что, когда мы очень заняты чем-нибудь, мы делаемся невнимательными ко всему окружающему, на нас мало действуют посторонние раздражения, мы ничего не слышим, не чувствуем,

или, например, когда человек переносит из фанатизма различные мучения, не двигая ни одним мускулом.

Вернемся к опыту. Раздражаем собаку очень сильным электрическим током. Собака виляет хвостом, весело настроена. Вытекло 5 капель.



## ЛЕКЦИЯ ЧЕТВЕРТАЯ

### СТАРЫЕ ФАКТЫ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ. — ЛОКАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ В КОРЕ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ. — МЕТОД РАЗДРАЖЕНИЯ И ЭКСТИРПАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

Вы знакомы теперь с деятельностью высшего отдела центральной нервной системы, как она представляется с внешней, объективной точки зрения. Вы видели, что масса фактов, принадлежащих к сложным отношениям животного к внешнему миру, укладывается в рамки естественно-научных понятий. Этими понятиями мы и будем пользоваться, когда приступим к объяснению накопленного в старой физиологии материала из отдела деятельности больших полушарий. Попытка эта совершенно новая, и она делается только в наши дни. Факты, которые собраны, исходя из другой точки зрения, другим подходом, мы попробуем объяснить со своей точки зрения вполне объективно. Поэтому мне придется здесь сначала просто описать факты, как они были добыты, а затем уже объяснить их, сопоставляя с той деятельностью центральной нервной системы, которая обнаружилась при наших исследованиях. Раньше, как я говорил, по отношению к большим полушариям и их деятельности такого взгляда не было, и физиолог на время в этих вопросах становился психологом. С этим вы сейчас и встретитесь.

Понятно, что самый высший отдел нервной системы представляют собой большие полушария. Началось изучение больших полушарий как на грех с двух ошибочных положений, которые отбили совсем охоту у исследователей заниматься этим предме-

том. Положения эти вот какие. Казалось, что в больших полушариях нет никаких локализаций, размещений функций. Казалось, что как ни ковырай, как ни разрушай большие полушария, а деятельность их все остается. Конечно, это невыгодное положение для исследователя, это неприятно. Один из любимых методов физиолога, — разрушая какое-нибудь место мозга, узнавать, какие функции оно исполняет, — здесь, повидимому, не мог быть применим. Другой же метод для достижения той же цели — раздражение определенных мест — тоже ничего не давал, так как при раздражении больших полушарий никакой реакции не отмечали. Так, что, физиологи сразу сделали два ошибочных вывода, а именно: с одной стороны, признали, что в полушариях нет никакого размещения функций по отдельным местам, а с другой — что большие полушария невозбудимы обычными внешними раздражителями, например электрическим током. Выходило, что к большим полушариям нет никакого приступа. Поэтому период тридцатых-шестидесятых годов прошлого столетия был совершенно бесплодным для развития физиологии головного мозга. Вот почему такое сильное впечатление произвело исследование, результаты которого были опубликованы в 1870 г. Этот год стоит запомнить, это важный год. В этом году была опубликована в немецком журнале статья двух авторов — Гитцига и Фритча. Эти авторы, несмотря на отрицательные результаты предшественников, попробовали раздражать отдельные участки больших полушарий собаки и добились успеха, всегда получая одинаковые результаты. Гитциг и Фритч начали раздражать полушария мозга впереди крестовидной борозды и позади нее. При раздражении этих мест электрическим током авторы всегда получали точно определенное сокращение определенных мускулов, а именно: они получали или вытягивание, или сгибание, или отведение ног, и т. д. Причем результаты всегда получались одинаковые. Это был для того времени чрезвычайный факт, так как до этой работы поверхность больших полушарий считали недоступной электрическому раздражению. Когда было подробно исследовано это возбудимое место около крестовидной борозды, то оказалось, что оно занимает значительное простран-

ство. На этом пространстве места, от которых можно получить сокращение мышц лицевых, шейных, задней и передней ног, оказались точно распределенными. Притом каждой группе мышц отвечает определенный центр. Этот классический опыт мы вам сейчас и покажем.

Собака отравлена морфием и хлороформом.

Я буду раздражать электрическим током место спереди борозды, позади борозды и под бороздой. Этот выступ называется *gurgus sigmoideus*. Раздражаю. Подтягивается передняя правая нога. Как видите, это получается всякий раз, как я раздражаю. Вот вам и установленная невозбудимость больших полушарий от электричества! Вот вам и опыты! Как легко ошибиться! Раздражаю в другом месте: сокращается правая задняя нога. Смотрите, за ней без нового раздражения начала дергаться и правая передняя нога, а затем и все тело собаки. Течет слюна — это очень важный факт, я о нем вам скажу после. Теперь все успокоилось. То, что вы видели, называется эпилептическим припадком, эпилепсией. Вы слышали, — бывает так, что у человека вдруг возникают явления судорожных сокращений, сначала, например, рук, а потом и весь человек начинает судорожно подергиваться и у него изо рта течет слюна. Это — эпилептический припадок, и вот такой же припадок можно вызвать у собаки раздражением больших полушарий. И представьте, потом оказалось, что и у человека эпилепсия часто происходит совершенно так же, как и здесь, т. е. что-нибудь начинает давить на мозг, например опухоль и т. д. Обратите внимание, я раздражаю на левой стороне полушарий, а получаю сокращения на правых ногах.

Итак, мы видели два факта, я их сейчас повторю. Первый факт — при раздражении получается сокращение определенных мускулов и притом на противоположной стороне того участка, который раздражается, а второй — разлитие возбуждения по всему телу, клонические судороги. Можно выискать другие места около этой борозды, тогда вы получите сокращение шейных и лицевых мускулов. Но это для вас неважно. Мы сейчас получим снова эпилепсию. Для этого мы усилим ток. Раздражаю

переднюю ногу. Вы видите, что эффект действия продолжается и после раздражения.

Когда желают добраться до мозга, то приходится ломать черепные кости. Так как из костей течет кровь и сосуды нельзя ни зажать, ни перевязать, то для предотвращения кровотечения употребляется очень простой способ — кости замазываются воском. Это очень хороший пример того, что для всякой трудной задачи можно найти простое решение.

Я опять раздражаю место задней ноги и вызываю эпилепсию. Вот уже раздражение пошло на спину, потом на переднюю лапу и на морду. Значит, происходит разлитие, иррадиация раздражения из одного пункта. Было бы грехом, если бы вы этот опыт позабыли. Возбуждение стихло. Полной эпилепсии мы не получили. Это оттого, что собака очень сильно отравлена. Мы возьмем сейчас очень сильный ток. Вот картина полной эпилепсии. Я повторяю сейчас еще. Вы видите, что сначала припадок бывает однобокий, раздражение разливается только на одной стороне, а потом переходит и на другую.

Итак, вы видели сейчас опыт Гитцига и Фритча. Этими фактами были разрушены старые предрассудки, что в коре больших полушарий нет никаких локализаций и что большие полушария невозбудимы. На ваших глазах было опровергнуто и то и другое. Видите, как легко ошибиться. Ведь факт очень простой. Мы вскрыли череп и приложили электроды, больше мы ничего не делали. А между тем целых столетия существовало мнение, что нет никакого местного размещения функций по частям больших полушарий.

Я люблю делать практические выводы. Вот до какой степени надо быть терпимым к критике. Сколько лет талантливейшие физиологи думали, что ничего нет, и вдруг оказалось, что есть, что истина не на их стороне. Но это еще одна половина опыта. Другая половина будет ответом на вопрос, что будет, если эти места больших полушарий удалить. Факты дали вполне определенный ответ. Если удалить место, из которого исходит, например, сокращение задней ноги, то получается совершенно отчетливое нарушение функций этой ноги. Но нога не делается совер-

шенно парализованной, а только не исполняет теперь своих функций так, как она исполняла их раньше. Собака, если у нее удалить это место, может произвести сокращение всех мышц, но ногой она будет плохо владеть.

Если вы заставите такую собаку идти по совершенно гладкому полу, то нога у нее будет соскальзывать, подворачиваться, принимать самые неподходящие положения, например вдруг повернется тылом. На других ногах вы такого положения и нарочно не вызовете, а эта нога, если поставить ее на тыльную поверхность, останется в таком положении 10—20 минут. Итак, вы здесь имеете нарушение тонкости работы этой ноги при сохранении ее работоспособности вообще. В деятельности других конечностей при удалении соответствующих центров наблюдается то же самое.

Таким образом факт локализации был доказан двумя способами: и через раздражение коры полушарий и через удаление их частей, т. е. обычным методом физиологов. Это было сделано Гитцигом и Фритчем.

Как я вам уже сказал, эти опыты произвели чрезвычайное впечатление. Масса физиологов устремилась на исследование больших полушарий в том же направлении. Американские физиологи умудрились производить опыты даже на людях, у которых во время болезней или проломов черепа обнажался мозг. За это они по заслугам поплатились судом общественного мнения. Ну, а потом делались опыты на больных и уже в пользу больных. Недавно один американский хирург решил такую задачу. Имелся пациент, у которого были насильственные судороги в правой руке. Пациент желал от этого освободиться и обратился к врачу. Хирург взялся ему помочь, опираясь на физиологические данные, что в мозгу имеются определенные пункты, заведующие движениями каждого мускула. Ему было необходимо посредством электрических раздражений выискать то место полушарий, от которого исходили судороги руки. Здесь хирург совпал с физиологом. Он производил исследование центров больших полушарий при помощи раздражения, и это надо было делать в интересах лечения по просьбе больного.

Особенно много опытов было сделано на обезьянах, причем хотели насколько возможно детальнее изучить вопрос о работе больших полушарий. И вот на обезьянах было установлено, что чем выше стоит животное на зоологической лестнице, тем больше места занимает эта так называемая двигательная область полушарий, тем больше разделены эти центры. У обезьян имеется масса отдельных, строго определенных точек, от которых получается сокращение строго определенных мышц. То, что у собаки грубо представлено 4—5 пунктами, у обезьяны распределено на много десятков мест, на отдельные пункты для отдельных родов мускулатуры тела.

Раз таким образом в физиологии больших полушарий была сделана первая счастливая и удачная брешь, то физиологи опять взялись за этот предмет и в ближайшие после этого пять-шесть лет были сделаны и другие открытия. Именно, Ферьер и Мунк показали, что от других частей мозга можно получить такие же осязательные эффекты, но в другом роде. Те части, которые были исследованы Гитцигом и Фритчем на собаках, у человека находятся в центральных долях по бокам от роландовой борозды. Так вот, Ферьер и Мунк показали, что другие части полушарий имеют другие функции и что они в норме не возбудимы электричеством. Но вот что получается, если вы их удалите. Оказалось, что если удалить у собаки или у обезьяны затылочные доли, то получится нарушение функций глаза. Животное перестает так хорошо сноситься с окружающим миром через глаза, как оно сносились раньше, причем имеется ряд градиентов потери ориентировки, до полной слепоты. Если вы разрушаете височную часть, то отмечают разные нарушения слуха до полной глухоты включительно.



## ЛЕКЦИЯ ПЯТАЯ

### ДЕМОНСТРАЦИЯ И ИЗУЧЕНИЕ СОБАКИ С УДАЛЕННЫМИ ЗАТЫЛОЧНЫМИ И ВИСОЧНЫМИ ДОЛЯМИ БОЛЬШИХ ПОЛУ- ШАРИЙ. — ДЕМОНСТРАЦИЯ СОБАКИ БЕЗ БОЛЬШИХ ПОЛУ- ШАРИЙ. — ДЕМОНСТРАЦИЯ СОБАКИ БЕЗ ПЕРЕДНИХ ЧАСТЕЙ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

Я вам вчера сказал и показал, что с семидесятих годов прошлого столетия физиология больших полушарий вступила в новую фазу плодотворного и целесообразного исследования. Вы видели опыты Гитцига и Фритча. Те места, которые мы раздражали, находятся у собаки в передних частях лобной доли, а у человека посредине, около роландовой борозды. Таким образом относительно этих мест было доказано, что они возбудимы электричеством и выполняют определенные функции. А вскоре, как я сказал, Ферьер и Мунк показали, что другие места больших полушарий имеют отношение к другим функциям. Так, височная и затылочная доли заведуют важнейшими из органов чувств — слухом и зрением, и удаление этих частей ведет к расстройству слуха и зрения. Причем расстройства бывают разной силы — от незначительных уклонений до полной потери функции глаза или уха. Эти данные я вам сейчас и покажу.

У этой собаки вырезана затылочная доля и большая часть височной. Эта собака живет в лаборатории уже три-четыре года. Называется она Руслан, но теперь эта кличка на нее не действует. Руслан! Руслан! Никакого внимания. Тем не менее собака, как собака. Раньше она на зов «Руслан» побежала бы ко

мне, а теперь нет. Это одно положение. Кроме того, вы могли заметить, что, когда она шла мимо стола, она толкнулась о ножку. Это другое положение. В остальном она вполне хорошая собака, ластится, виляет хвостиком. Я ей показываю кусок хлеба — она его не видит, но носом поводит. Теперь я бросаю кусок хлеба на пол. Видите, она проходит мимо хлеба, но она носом чует, что хлеб близко. Вот она его нашла, понюхала, но есть не стала, очевидно, у нее нет аппетита. Теперь я брошу ей мяса. Она его не видит, но обонянием найдет. Нашла. Я ставлю чашку с мясом на пол. Собака ходит около чашки, но чашки не видит. Вот зацепила чашку ногой и тогда догадалась, что мясо здесь. Вы видите, что она при помощи глазных раздражений совершенно не ориентируется в пространстве.

Вы знаете, что от передних долей полушарий путем раздражения можно получить определенные сокращения мускулов. А теперь вы видите, что задние отделы больших полушарий находятся в связи с функциями глаза и уха. Собака с удаленными затылочной и височной долями не ориентируется в пространстве глазом и ухом и сносится с внешним миром при помощи кожи и носа.

Таково положение, которое получилось спустя какие-нибудь три-четыре года после опубликования работ Гитцига и Фритча. Тогда эти факты склонны были толковать чисто психологически. Факты, которые вы видели вчера, стали объяснять так, что сокращение мышц происходит от раздражения психомоторных центров. И эти точки мозга, с которых можно было получить сокращение определенных мышц, были названы психомоторными пунктами, причем физиологи считали, что они нашли теперь те пункты, где воля как-то прикладывает свое действие к мозгу. Затем, конечно, действительность протрезвила физиологов, и теперь эти места называют уже не психомоторными, а просто двигательными областями.

Задние же части, о которых имелись указания, что с удалением их нарушаются органы чувств — зрение, слух, — и животное хотя, быть может, и слышит и видит, но как бы не пользуется этими органами психологически, были названы психо-

сензорными центрами. А теперь точно так же и эти названия редко употребляются.

Значит, вот вам суть дела, факты, а вот «этикетки», которые были прилеплены к этим фактам.

Но странным образом, несмотря на то, что дело началось, можно сказать, очень хорошо и счастливо, что многие физиологи принялись за исследования в этом направлении и ими были собраны многочисленные факты, тем не менее дело дальше не пошло. Физиологи кружились около одних и тех же фактов. Конечно, появилась масса сведений о различных центрах, но по существу дело дальше не двинулось. Центр и центр, больше ничего к этому не прибавили и глубже в предмет не вникли. Точно так же ничего не прибавили и к тому положению, что после удаления затылочной и височной долей животное перестает нормально пользоваться органами зрения и слуха.

В чем же причина этого? Я, с своей стороны, скажу, что произошло это потому, что физиологи к этому собранному материалу не выработали в себе плодотворного научного отношения. К несчастью, они налепили на факты психологические «этикетки», психологические понятия и думали орудовать ими с психологической точки зрения. А я вам уже показал, что это за понятия, которые не удовлетворяют даже самих психологов. Поэтому следует сказать, что причина отсутствия дальнейших успехов заключалась в том, что предмет не рассматривался с внешней, объективной стороны. Таково мое глубокое убеждение. Ведь если у вас понятия заранее predeterminedены, заимствованы без всякой проверки из другой науки, то чего же можно ждать?

Теперь я вам постараюсь показать, до какой степени вопрос расширяется, если вы отказываетесь от психологических понятий и обращаетесь к понятиям естественно-научным. Я начну с демонстрации собаки, у которой удалены большие полушария. Впервые такая операция была сделана физиологом Гольцем в восьмидесятых годах. Правда, сам Гольц объяснял результаты опыта с этой собакой психологически. Мы убедимся сейчас в бесплодности таких объяснений и здесь же познакомимся

с объяснениями тех же фактов с другой точки зрения. Собаку без больших полушарий приготовить довольно трудно. Особенно трудно было сделать это раньше, и Гольц много лет трудился, прежде чем получил такую собаку, несмотря на то, что он был прекрасным оператором.

У нас есть две таких собаки. Вот одна из них, она оперирована больше месяца тому назад. Я покажу вам и другую нашу собаку, которая живет уже 5—6 месяцев. Собака Гольца жила полтора года, и он ее убил сам, когда она стала ему не нужна. Собака д-ра Зеленого жила столько же времени. Вы понимаете, что раз собака без полушарий живет так долго, значит, она располагает огромной массой деятельности, необходимой для существования.

Наша собака получает пищу через дыру в желудке, ей вкладывают пищу, и она ее переваривает. Питается эта собака хорошо и вполне поддерживает свой вес, так что по внешнему виду ее не отличить от нормальной. Дышит эта собака правильно, испражняется правильно, температуру она поддерживает нормальную. Следовательно, масса внутренних функций у нее на надлежащей высоте, и что касается внутренних отношений, то, очевидно, большие полушария здесь совершенно не нужны, собака может обойтись и без них.

Теперь мы ее спустим на пол. Видите, она держится не особенно ровно, но все-таки держится и даже может ходить, хотя ноги у нее при этом расходятся. Это постоянное явление. Такие собаки плохо ходят по гладкому полу, но по земле они ходят очень хорошо. Могут даже взбираться на маленькие горки. По земле она бы ходила и на трех ногах, как это было с гольцевской собакой.

Теперь смотрите. Я нарочно начинаю с этой недавно оперированной собаки, чтобы показать, что вскоре после операции положение собаки много хуже. А завтра вы увидите собаку, которая выглядит значительно лучше. Я щиплю эту собаку и довольно сильно, но она почти не отвечает на мои раздражения. У этой собаки нет и реакции на звуки. Я хлопаю в ладоши, и собака на это не реагирует. У той собаки реакция на звук уже есть

У гольцевской собаки тоже была. Конечно, это вполне понятно, операция здесь тяжелая, животное теряет много крови. Поэтому наблюдать собаку нужно много времени спустя после операции, чтобы все успело войти в норму. Посмотрим, есть ли у нее реакция с глаза. Да, реакция с глаза уже есть: зрачки сужаются при поднесении лампы. У другой собаки есть реакция и на звуки: она дергает ухом. Затем, если та собака спит, то ее можно разбудить. На свет она закрывает глаза, двигает веком. Затем, на кожные раздражения она дает очень резкую реакцию. К той собаке не очень-то и притронешься; она пытается укусить, но это ей не удастся, она не попадает зубами в нужном направлении. Ту собаку можно и разбудить кожными раздражениями. Как видите, у собаки через значительное время после операции не только осуществляются растительные функции, но она отвечает даже и на внешние раздражения. Следовательно, для того чтобы животное жило, большие полушария не нужны. Так надо признать, исходя из того факта, что собака без полушарий живет больше полутора лет.

Теперь зададим себе вопрос: а что же собака потеряла, чего у ней нет по сравнению с нормальной собакой? А потеряла она страшно много. И вот об этой потере склонны были говорить, что животное стало «идиотом», что оно «поглупело», стало «неинтеллигентным». Но в таком случае сначала надо сказать, что такое «умный», «интеллигентный», т. е. стать на психологическую точку зрения. Мы по этой дороге не пойдем, а ответим по-другому. Итак, в чем же разница между собакой без полушарий и собакой здоровой?

Если вы будете наблюдать собаку без полушарий, то увидите, что она глубокий инвалид по отношению к окружающей обстановке. Она может жить, и в полном здоровье, но только в том случае, если вы массу ее функций примете на себя. Если вы такую собаку пустите на улицу, то она одна не просуществует и часа, ее задавит первый извозчик. Если вы ее поместите в изолированное помещение, то она одна помрет от голода, хотя бы вы ее окружили горами мяса. Итак, разница между такой собакой и здоровой огромная. Как же формулировать эту разницу?

Надо сказать, что у такой собаки остались неповрежденными растительные функции, пищеварение, дыхание и т. д., но зато у нее чрезвычайно нарушена способность сноситься с окружающим миром. Собака эта лишена всех нормальных отношений с внешним миром, она не может избежать ни одного опасного внешнего явления. Она легко может быть задавлена, может сгореть в огне. На окружающие явления она не обнаруживает ни одной реакции, не может сама найти еды. Значит, у нее пострадала, исчезла способность сложно реагировать на внешний мир, и если вы не поможете ей, то она жить не сможет.

Вот главная характеристика животного, которое лишено больших полушарий. Из этой характеристики следует, что большие полушария есть орган специально для внешних отношений, для установления отношений животного к внешнему миру, причем отношений более сложных и тонких. Простые отношения к внешним явлениям, как вы видели, у животного сохранились, так, например, зрачок его сужается от света. Но это очень элементарные отношения, на них далеко не уедешь. Все же тончайшие отношения, которыми поддерживается жизнь животного во внешней среде, исчезли.

Если вы вдумаетесь в это, то вам сейчас же бросится черта, которая характеризует эти потерянные отношения к внешнему миру. Это все такие отношения, которые были выучены, приобретены в течение индивидуальной жизни. Те же отношения, которые не приобретаются, а с которыми животное рождено, те остались. Это ясно. Так вот, если вы дошли до этого пункта, то вы легко перейдете на те понятия, которые я развивал вам на прошлой неделе.

Как понимать эту собаку без полушарий с точки зрения объективной, естественно-научной? Очевидно, это животное удержало все простые, безусловные рефлексy и потеряло все условные рефлексy. Если вы этой собаке вложите в рот пищу, то у нее слюна потечет, как и у нормальных собак. Если вы ее будете раздражать разными звуками, запахами, на которые у нее раньше выделялась слюна, то теперь не вытечет ни одной капли. Значит, все прирожденные, простые рефлексy у этой собаки остались, а все

выученные, условные рефлексы исчезли. Стало быть, с нашей точки зрения надо сказать, что большие полушария есть орган условных рефлексов, временных связей, образующихся в течение индивидуальной жизни реакций. Вот почему такое животное, будучи выпущено во внешний мир, является как будто только что рожденным и с той еще разницей, что новорожденное животное может приобрести временные связи, а для этой собаки такой возможности уже не существует.

Такова, с объективной точки зрения, характеристика собаки без больших полушарий и таков строго научный вывод относительно функций больших полушарий. Это есть орган условных рефлексов.

У этой собаки удалены только большие полушария, *corpus striatum*, *thalami optici* оставлены.

Меня спрашивают: не условный ли рефлекс ходьба?

Ходьба, конечно, действие, рассчитанное на известное соотношение с внешним миром. Но если вы возьмете ряд животных, то увидите, что эта деятельность исполняется двумя системами — и при помощи безусловных рефлексов и при помощи условных. Причем здесь можно наблюдать постепенный переход, смену безусловных рефлексов условными. У низших животных ходьба основана целиком на безусловных рефлексах и начинается сейчас же после рождения без всякой выучки. Но чем выше животное, тем больше в эту локомоторную деятельность вмешиваются временные рефлексы. И эти условные рефлексы до некоторой степени заменяют собой прежние безусловные. Из этого выходит, что у высших животных уже необходима выучка ходьбе. Завтра я вам это покажу.

Итак, исследования собак без больших полушарий приводят к заключению, что большие полушария есть орган условных рефлексов. Собака Гольца и собака д-ра Зеленого жили около полутора лет, но эти собаки за время своего существования после операции ничему не научились. Они остались совершенно чужими, беспомощными в окружающей среде. Делались специальные опыты, чтобы исследовать, может ли такая собака образовывать временные связи с внешним миром, и результаты полу-

чились отрицательные. Д-р Зеленый хотел образовать условный рефлекс на тон, но никогда не получил на тон даже двигательной реакции, не говоря уже о слюне. Из дальнейшего вы увидите, что подобные исследования можно вести и в других направлениях и получить много ценных фактов. Это прекрасный пример того, как расширяет горизонты трезвый, естественно-научный взгляд на предмет. Ведь вы помните, что психологическая точка зрения уперлась в тупик и физиологи-психологи ничего не могли прибавить к словам, что эта собака «поглупела», потеряла всю науку жизни.

До какой степени при субъективном отношении к фактам все переходит в пустые разговоры, доказывают рассказы Гольца о своей собаке. Почему-то его заняла мысль о том, что его собака чувствует, что имеет внутри себя. И ему никак не хотелось остановиться на мысли, что собака его — автомат. Ему хотелось доказать, что эта собака может и радоваться и думать, как и нормальная. Он приводил в пользу этого некоторые доводы и в конце концов кончил ссылкой на авторитет служителя. Служитель, видите ли, относится к этой собаке, как и к нормальной, значит, он признавал за ней некоторый ум, чувства и т. д. Нечего сказать, хороша научная мысль, хорош авторитет профессора, если он доказывает свои положения отношением к ним служителей.

Теперь я перейду к более детальному разбору функций больших полушарий. Начну я с функций более простых, для чего придется обратиться опять к Руслану. Что он представляет собой при детальном исследовании? Несомненно, что он урезанное, ограниченное существо в отношении пользования глазом и ухом. Какие же можно поставить здесь вопросы и как вести исследование, чтобы проникнуть глубже в суть факта? Конечно, прежде всего надо точно определить, что животное потеряло в результате операции, чего у него нет из нормальных отношений? Я вам уже сказал, что при суждении о сложной нервной деятельности с объективной стороны мы можем руководствоваться двумя понятиями: понятием об условном рефлексе и понятием об анализаторе, который разлагает явления внешнего мира на

отдельные элементы. Следовательно, я должен сказать, что у Руслана повреждены ушной и глазной анализаторы. Предомной теперь задача определить, в какой степени повреждены эти анализаторы?

Руслан не отвечает на кличку. Что это такое? В первое время сказали бы, что собака не понимает своей клички, но что же говорит выражение «не понимает»? Это пустое слово, ничего не объясняющее. При объективном отношении дело обстоит иначе. Я знаю, что ухом различаются звуки, тоны, шумы и их последовательность. Поэтому я не буду говорить о том, много понимает собака или мало, а прямо перейду к исследованию того, какие стороны деятельности уха у собаки остались, какие она утратила. И оказывается вот что. Это очень интересный опыт, но его, к сожалению, трудно показать, он очень сложный. Собака Руслан отлично раздражается тонами, так что из тона у нее чрезвычайно легко сделать условный рефлекс. По известному тону она будет чавкать, поворачиваться к вам и выделять слюну. Значит, с этой стороны она «понимает», если стоять на психологическом представлении.

Дальше, эта собака отличает один тон от другого. На один тон она даст вам реакцию слюноотделения, на другой не даст. Эта способность у нее сохранилась. Но есть вещи, которые она потеряла. У нормальной собаки можно легко дифференцировать условный раздражитель, отличающийся не звуками и тонами, а последовательностью, порядком звуков, т. е. вы можете у нормальной собаки образовать условный рефлекс на тоны до, ре, ми, фа и она будет выделять слюну; но если вы эти же тоны возьмете в обратном порядке: фа, ми, ре, до, то слюна не потечет. У Руслана же такого рефлекса создать нельзя. Отдельные звуки он различает, а восходящих тонов от нисходящих он не отличает, значит, его анализатор испортился и не способен на это отличие.

Вы, таким образом, видите совершенно осязательный внешний факт. Вы видите повреждение анализатора — некоторую деятельность он исполняет, известный анализ он производит. а другого произвести не может. Вы имеете перед собой прибор.

который разлагает звуковые волны на волны разной длины, анализирует известную последовательность звуков и т. д. И вот этот прибор оказался испорченным и некоторых определенных случаев анализа проделать не может. Теперь вы поймете и то, почему собака не реагирует на кличку «Руслан». Здесь звуки расположены в известном порядке и надо проанализировать этот порядок, а собака этого сделать не может. Дело, значит, не в том, что собака стала мало понятлива. Дело надо представить себе с чисто внешней стороны. У собаки испорчен анализатор. И перед вами стоит огромная, совершенно деловая задача — изучить детальнейшим образом всю работу анализатора и затем от этой работы перейти к представлению о самом механизме этого анализатора. Совершенно научная задача, и никаких слов «понимает», «не понимает» не нужно.

То же самое надо проделать и относительно других анализаторов. Я берусь наперед сказать, основываясь на данных, добытых на других собаках, что у Руслана больше, серьезнее поврежден глазной анализатор по сравнению с ушным. Он не может отличать ни формы предметов, ни комбинации теней, но можно с уверенностью сказать, что он может отличать свет от тьмы, и на это можно образовать условный рефлекс. Такие опыты были. Можно даже образовать условный рефлекс на колебания в интенсивности света.

Вопрос, следовательно, распадается на бесконечный ряд вопросов, на изучение по деталям устройства анализаторов: из каких частей они состоят, в какой связи между собой находятся эти части. Так что относительно ушного и глазного анализаторов мне дело представляется ясным. Ни малейшего психологического понятия здесь не нужно, так как эти понятия лишь ведут к противоречиям. Раньше говорили: собака слышит, но не понимает. Но позвольте! Что такое значит «понимает»? Разве это точный научный термин, который помогает изучать предмет? Почему же эта собака слышит и понимает отдельные тоны и не понимает порядка тонов? Куда девалось ее понимание? Как видите, психологическая точка зрения ничего не объясняет. И лишь с объективной точки зрения становится все понятно. У собаки поврежден

анализаторный прибор, и он не исполняет всех тех функций, какие исполнял раньше. В остальном собака нормальна. Теперь я покажу вам другую собаку, у которой повреждены передние части полушарий.

Собака стоит не двигаясь, как будто ноги ее приклеены к полу. Она может так стоять, не шевелясь, 10—15 и больше минут. Это первый странный факт. Я ее погладил — она рычит. Я ее гладил уже не одну сотню раз, никакого зла я ей никогда не делал, а она всегда, когда я ее глажу, отвечает рычанием, лаем. Она оперирована уже давно, и эта реакция на прикосновение у нее бывает всегда. Для того чтобы ее было безопасно изучать, у нее вырваны все зубы.

Как же понимать подобные реакции у этой собаки? Что у нее нарушено? У собаки из больших полушарий вырезаны куски в двигательной области, и вот с того времени она стала такой. Бросаются в глаза два симптома: если собаку поставить, она будет стоять десять и больше минут на одном месте; если ее погладить, она обнаруживает эти злобные выходки. Странное, исковерканное животное! Вместе с тем этот пес, — носит он название «Резвый», — на ваших глазах окажется приспособленным к внешнему миру. Мы сейчас дадим звонок. Резвый двигает носом, ищет, нюхает. Это пищевой условный рефлекс на звонок. Так что если вы эту собаку поставите на станок, то каждый раз на звук звонка она будет двигаться и выделять слюну. Значит, у нее есть условный рефлекс.

Как видите, эта собака значительно превосходит собаку без больших полушарий. У той нельзя было получить условного рефлекса. Но все-таки и эта собака не совсем нормальна. В чем же дело? Как я уже сказал, у этой собаки повреждена часть больших полушарий в той области, которая раньше называлась психомоторной, т. е. в двигательной области. Как же из повреждения этой части больших полушарий вывести те ненормальные отношения, которые имеются у этой собаки? Здесь можно провести аналогию между этой собакой и собакой с удаленными задними частями полушарий. У Руслана, как я говорил, повреждены ушной и глазной анализаторы. Я могу теперь мотиви-

ровать и доказывать, что в передних долях полушарий точно так же имеются анализаторы, но другие, и вот они-то и повреждены у Резвого. Какие же это анализаторы? Прежде всего, конечно, очень важный кожный анализатор. Ведь кожей мы постоянно анализируем пространство. И я могу себе представить, что повреждение кожного анализатора и есть причина такого странного поведения собаки. У нормальной собаки кожные раздражения входят во временные связи, с них образуются условные рефлексы. Например, если я собаку глажу, а это сопровождается чем-то выгодным для нее, то она начинает на поглаживание отвечать благожелательно, она вертит хвостом, ласкается и т. д. Все это условные рефлексы.

У этой же собаки без передних долей условные рефлексы с кожных раздражений образоваться уже не могут, так как у нее поврежден кожный анализатор. Вместо тонких и приспособленных временных связей, у нее от кожных раздражений остались только первобытные, простые рефлексы на раздражение от прикосновения. Самые низшие животные, когда вы их раздражаете, поворачиваются и устраниают или захватывают раздражающий предмет. Вот и у Резвого вместо сложных условных рефлексов остались только первобытные, простые рефлексы. Ему ничего дурного не делают, его кормят, но стоит до него дотронуться, как он огрызается и старается устранить причину раздражения.

Точно так же можно понять и то, почему эта собака так долго стоит на одном месте. Как я вам сказал, чем больше развито животное, тем более у него факт передвижения в пространстве зависит от временных связей. А так как у подобной собаки разрушен кожный анализатор, то надо думать, что у нее нет тех раздражений для подошвы, которые у нормальной собаки играют значение при ходьбе.

Так можно толковать эти странные симптомы: стояние собаки на месте и постоянную оборонительную реакцию на прикосновение. Такое толкование вполне закономерно и целесообразно. Всякая другая точка зрения поведет к противоречиям. Ведь попробуйте толковать действия Резвого психологически. Почему это он на ухо и на глаз «умница», а на кожу «дурак»?

При моем же объяснении все ясно. У Руслана мы имели повреждение ушного и глазного анализаторов. У Резвого же наоборот: ушной и глазной анализаторы в порядке, с них можно получать условные рефлексы, но испорчен кожный анализатор. И поэтому реакции с кожи у него странные, искаженные.

Мы рассмотрели несколько случаев повреждения анализаторов. Как видите, все изучение больших полушарий можно свести к исследованию детальной деятельности отдельных анализаторов, чтобы сделать выводы относительно их конструкции и установить законы их деятельности. Задача вполне определенная и с огромным будущим. Извольте все это проделать.

Меня спрашивают, почему собака без больших полушарий не рычала? Ведь и у нее поврежден кожный анализатор. Я должен сказать, что рычит и собака без полушарий, но только тогда, когда оправится хорошо после операции.

Вот другая собака. Ходит она, как видите, правильно. Но стоит ей почесать себя, как она падает или принимает самую невероятную позу. Вот она чешется. Какая смешная поза! Ноги расходятся, голову сует куда-то без толку! Я вам демонстрирую эту собаку, названную «Новый», чтобы показать, до какой степени она не может координировать свои движения.

Вы видели собаку без больших полушарий. Она тоже плохо ходила, ноги у нее расходились. Но то не диво, та собака только месяц тому назад оперирована. А ведь эта собака после операции живет уже два года, так что надо считать, что у нее все поправилось и зажило.

Вот собака залезла под кресло. Посмотрим, как она справится с новой задачей. Собака хочет вылезть, но она наткнулась на ножку кресла и никак не может выйти из затруднения. Оступается несколько раз, падает и начинает чесаться, причем после двух удачных движений ноги ее соскальзывают и она без толку бьет ими по полу. Вы видите, что сколько-нибудь сложных движений она проделать не в состоянии. У нее нормальна только ходьба без препятствий. Завтра мы продолжим опыт.



## ЛЕКЦИЯ ШЕСТАЯ

### ДЕМОНСТРАЦИЯ СОБАКИ БЕЗ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ. — ДЕМОНСТРАЦИЯ СОБАКИ БЕЗ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ. — ОБЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ. — УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ ДВИГАТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА. — ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Я коротенько напомню то, что прошло перед вами вчера. Я кончил демонстрацией старых фактов, которые были получены впервые в восьмидесятых годах. Вы видели Руслана, у которого имеются нарушения деятельности глаза и уха, видели и других собак. Я сказал вам, что странно, почему так хорошо начавшаяся работа по изучению физиологии центральной нервной системы вдруг как бы оборвалась. Причину этого я видел в том, что факты рассматривались с субъективной, психологической стороны, а не с естественно-научной, как следовало бы для успеха дела. Поэтому я решил изложить вам весь материал с точки зрения объективной и начал это с демонстрации собаки без больших полушарий. Вы могли убедиться, что самое характерное в этой собаке то, что ее отношение к внешнему миру резко изменилось, в то время как внутренняя деятельность осталась на надлежащей высоте. Характеризуя это изменение отношений животного к внешнему миру, я указал, что простейшие рефлексy у него остались, а исчезли все временные, сложные, условные рефлексy. Собака утратила все то, что она приобрела в течение своего индивидуального существования. После такой характеристики надо было сказать, что большие полушария есть орган преиму-

щественно для внешних отношений организма, орган для временных, условных рефлексов.

Затем я перешел к другим фактам, указав на плодотворность объективной точки зрения, исключающей споры и давшей богатые результаты. Я остановился на Руслане. Для того чтобы понять его, я вам напомнил, что в отношении животного к внешнему миру надо различать два рода механизмов — механизм условных связей и механизм анализаторов. Применяя эти понятия к оценке поведения Руслана, у которого удалены задние части полушарий, мы нашли, что у него повреждены глазной и ушной анализаторы, которые не могут производить теперь такого тонкого и полного анализа, как это делают анализаторы нормальной собаки.

Потом я вам показал Резвого, у которого были нарушены передние части полушарий. У него были два странных симптома: он не мог сдвинуться с места и на всякое прикосновение отвечал нападающей реакцией. Мы это объяснили нарушением целостности кожного анализатора. На ушные же раздражения Резвый реагировал совершенно правильно.

Затем я перешел к новой собаке, демонстрацией которой и закончилась вчерашняя лекция. Сегодня я буду продолжать это, но сначала вернусь назад и покажу вам другую собаку без больших полушарий, которая за пять месяцев вполне оправилась после операции и у которой уже обнаружались такие действия, каких у первой нельзя было видеть.

У этой собаки есть реакция на звук свистка: у нее вздрагивают уши. По гладкому полу она, как и первая, ходит плохо. В смысле питания она выглядит лучше первой, перед вами упитанная, сильная собака. Очевидно, внутренние функции у нее не нарушены, все идет правильно. Что она потеряла, так это нормальные отношения к внешнему миру. Эта собака по сравнению с вчерашней представляет ту особенность, что она уже может сама есть, но только тогда, когда рот прикоснется к пище. До этого она не станет есть, несмотря на то, что пища — чашка с молоком — стоит прямо перед ней. Сунем ее морду в чашку с молоком. Видите, она уже лакает, рефлекс уже возбудился.

Теперь, как понимать этот факт, так ли, что собака возвращает себе механику еды, так ли, что это есть результат восстановления функций низшего мозга после операции, или же это есть наука, приобретение того, чего сразу после операции не было? Не исключается и последняя возможность, это только мы так строги в классификации явлений, а в природе могут быть и исключения. И, быть может, в низшем мозгу есть функции, подобные функциям больших полушарий. Это, конечно, допустимо вообще, но нет надобности пока этого принимать, раз можно факты понять так, что в данном случае все произошло потому, что низший мозг оправился после операции.

Ну так вот, мне и нужно было показать, что эта собака уже лакает, а в другое время, в лаборатории, можно видеть, что она способна забирать даже твердые куски мяса, раз они попадут ей в рот. Эта собака огрызается сплошь и рядом. Подобная реакция была описана и у гольцевской собаки. Гольц говорит, что собака его всегда норовила укусить, когда к ней прикасались и когда брали ее из клетки.

Теперь перейдем к другой демонстрации. Вот собака Нувый, которую мы не успели осмотреть в конце прошлой лекции.

У нее обращают внимание два обстоятельства. Во-первых, когда она встречается с препятствиями, то она никак не может с ними сладить. Вы видите, что она делает бестолковые движения и вперед, и назад, и вправо, и влево, но не может освободиться от препятствия, с которым встретилась. Такие собаки иногда часами простаивают около ножки стола и не могут ее обойти. Это одно. Второе то, что, когда этой собаке надо сделать какое-нибудь сложное движение, например почесаться, то она не справляется с этой задачей и кончает большей частью тем, что валится или назад, или через голову.

Очевидно, у этой собаки имеется нарушение в деятельности скелетных мышц. Она не способна систематизировать, координировать более или менее сложные движения.

Таковы эти два ненормальных уродливых явления: неспособность одолеть самые простые препятствия и неспособность к ко-

ординации сложных движений. Но наряду с этим у собаки есть настоящие условные рефлексы. Запах камфоры обыкновенно индифферентен для собаки, но из него можно сделать условный раздражитель. Так мы и сделали на этой собаке. Вот камфора. Собака начинает нюхать и лизать пол, стучит зубами, падает и очень смешно барахтается на полу, проделывая пастью захватывающие пищу движения. Ну вот, смотрите... Перед вами настоящий условный рефлекс.

Будем анализировать состояние этой собаки. Симптомы, характеризующие эту собаку, частью понимаются из нарушения у нее кожного анализатора, что могло произойти, так как у нее вырезаны передние доли больших полушарий. Так надо объяснить тот факт, что она не может справиться с препятствиями, не может обойти ножки стола. Очевидно, у нее нет таких сигналов, которые могли бы вызвать соответственное сокращение мускулатуры. Значит, это может быть отнесено на счет отсутствия у собаки кожных рефлексов, временных кожных сигналов.

Для того же, чтобы объяснить другой симптом, то, что она не может проделать сложного движения, я должен несколько уклониться в сторону.

Есть болезнь спинная сухотка, которая выражается в том, что у человека получается такая же беспорядочность и неловкость в движениях, как и у этой собаки. Такие люди не могут ходить по гладкому полу. Если больной спинной сухоткой идет, то он или слишком высоко поднимает ноги, или сильно ударяет ногами об пол. У него нарушена нормальная согласованность деятельности мышц, причем нарушение доходит до того, что больной совсем не в состоянии ходить. Нормальная мышечная деятельность тонко регулируется раздражениями, идущими от самого двигательного аппарата, а именно: во время движения сухожилия то натягиваются, то ослабляются, сочленовые поверхности соприкасаются, скользят одна по другой, суставные сумки то растягиваются, то ослабляются. И так как в этих частях, в сухожилиях, суставах и т. д., оканчиваются центростремительные сигнальные нервы, которые в каждый момент посылают раздражения в центральную нервную систему, то благодаря этому

сигнализируется каждый момент движения и все движение в целом регулируется и направляется. Так что для точной мышечной работы необходимы постоянные сигнальные раздражения от самого двигательного аппарата. Без этих сигнальных рефлексов движение не может быть выполнено, потому что оно в каждый момент не регулируется. Человек в таком случае может сказать про себя, что он не чувствует в каждый момент своих движений и потому не может ими управлять.

Понятное дело, что чем более сложные движения должны быть выполнены, тем и этот регулирующий аппарат должен быть сложнее. И в деятельность его входят, конечно, не только простые рефлексы, но и условные. У нас с вами эти условные рефлексы должны быть чрезвычайно сложны, потому что мы можем производить очень сложные движения. Возьмите пианиста, вся его механическая выучка, все его движения основаны на бесконечном числе временных, условных рефлексов, происходящих от двигательного аппарата рук и пальцев. Нужно признать, что совершенно так же, как известными отделами больших полушарий анализируются группы внешних явлений, например звуки, свет, цвета, точно так же в центральной нервной системе имеются такие участки мозга, которыми возможно тонко дробится и анализируется двигательный акт. Благодаря этому и возможны все разнообразнейшие вариации мускульных движений, которые мы наблюдаем у людей и у животных. Следовательно, мы должны допустить в больших полушариях, кроме глазного, ушного, кожного анализаторов, существование еще особого анализатора — двигательного, в который от двигательных аппаратов идут воспринимающие, центrostремительные нервы, сигнализирующие каждый момент движения. Такой двигательный анализатор, очевидно, находится в передних долях полушарий, где мы имеем, таким образом, два анализатора: один для внешнего мира — кожный, а другой — для внутренних явлений, относящийся к двигательному акту.

Так вот, у этих собак — Резвого и Нового — вы имеете нарушения движений, следовательно у них испорчен двигательный анализатор.

Как видите, все разнообразные нарушения у тех собак, которых я вам продемонстрировал, могут быть поняты как результат повреждения анализаторов. Анализаторы могут воспринимать раздражения с внешних поверхностей, как, например, глазной, ушной и кожный, или же воспринимать внутренние раздражения, как это имеется у двигательного анализатора. Что же касается того, куда, в какие отделы центральной нервной системы посылают раздражения носовые и ротовые нервы, то это до сих пор еще не установлено.

Нам остается решить еще один вопрос: как понимать деятельность больших полушарий в целом? Как соединить факты, что при разрушении отдельных мест мозга получают известные расстройства, с тем фактом, которым я начал физиологию больших полушарий, что при раздражении определенных мест полушарий получают движения определенных мускулов? Каким образом могут происходить эти движения? Почему они могут быть вызваны? Я вам говорил, что первоначальное понимание этого факта было такое, что около крестовидной борозды находятся особые двигательные клетки, исходные пункты двигательных импульсов по отдельным мускулам. Но вы можете понять, что такое представление противоречит моему толкованию деятельности больших полушарий. Я говорю, что большие полушария представляют концы разных анализаторных чувствительных нервов. А другое мнение такое, что в тех местах, где вы раздражением вызываете движение мышц, имеются простые двигательные центры, исходные пункты, от которых начинаются двигательные нервы.

Как же примирить эти два понимания? Состоят ли полушария из простых воспринимающих клеток, окончаний анализаторов, или они состоят из исходных центральных клеток, дающих двигательные импульсы? В настоящее время накопились факты, говорящие о том, что большие полушария заняты только концами анализаторов, клетками, воспринимающими импульсы, чувствительными, но не посылающими импульсы.

Вот факты, наиболее обращающие на себя внимание. Животное, как я вам говорил, когда вы вырезаете у него эти двигатель-

ные области, вовсе не делается паралитичным. Оно двигает мускулами, как и раньше, значит возможность двигать по приказанию из мозга мускулами у него не исчезла, исчезла только способность систематизировать эти движения. Если вы остановитесь на этом, то вы будете склонны признать, что в передних долях, в области крестовидной борозды мы имеем чувствительные клетки, сигнализирующие деятельность двигательного аппарата, а не двигательные центры, не клетки, при посредстве которых производится само движение. И работа двигательного анализатора состоит в том, чтобы систематизировать сигнальные раздражения для того, чтобы можно было исполнять точные движения.

Затем такой факт. Когда вы известное движение животного хотите привести в связь с высшим отделом больших полушарий, то вы, конечно, думаете о движении сложном, об условном рефлексе, о проявлении высшей нервной деятельности. И когда у вас собака движется и поворачивается на ваш зов, то вы должны думать, что это произошло за счет высшего отдела нервной системы. Это ясно. Теперь смотрите, что происходит дальше. Вы у собаки вырезали эти центры, о которых идет разговор, т. е. двигательные центры, от раздражения которых вы получаете движение, а собака все-таки движется в свободном пространстве и хотя и плохо, но идет, куда хочет; собака даже сейчас же поворачивается на зов и идет к вам. Что это значит? Ясно, что перед вами высшая нервная деятельность, что паралича этой двигательной деятельности нет, а есть только несогласованность в движениях. Речь здесь может, очевидно, идти об уничтожении не двигательных клеток, а чего-то такого, при помощи которого эти движения систематизируются. И если вы наблюдаете эти факты, то масса подробностей говорит о том, что дело здесь идет о чувствительных клетках, которые способствуют отделке движений.

Вы помните, что в спинном мозгу следует различать два звена: центростремительное, воспринимающее, или чувствительное, как говорили раньше, и центробежное, двигательное, эффекторное. Было установлено, что звено центростремительное находится в задних рогах спинного мозга, а двигательное —

в передних рогах. Весь рефлекс происходит таким образом, что раздражение идет сначала в чувствительные клетки, оттуда переходит в передний рог спинного мозга и затем в виде двигательных импульсов идет в мускулы. Далее было показано, что эти два звена отличаются и функционально. Удачными в этом отношении оказались опыты, основанные на различном отношении этих двух звеньев к ядам — стрихнину и карболовой кислоте. Опытами было обнаружено, что стрихнин действует только на воспринимающие, чувствительные клетки задних рогов и не раздражает двигательных клеток переднего рога. Карболовая же кислота действует как раз наоборот: она не раздражает чувствительных клеток, но раздражает двигательные.

При отравлении стрихнином получается тетаническое сокращение всех мускулов. Вы видели такую лягушку с напряженными лапами, откинутой головой, превратившуюся как бы в деревяшку. При отравлении же карболовой кислотой получают клонические сокращения в виде подергиваний. Этот факт был проделан потом на низших животных, у которых эти центры порядочно отдалены и соединены между собой длинными нервами, как, например, у моллюсков. И тогда оказалось совершенно точно, что стрихнин, приложенный к одному месту, вызывает тетаническое сокращение мускулатуры, а карболовая кислота, будучи приложена к другому месту, вызывает клонические судороги. Эти факты — очень дорогое приобретение науки.

При помощи этой методики, оказавшейся очень точной и плодотворной, получилось дополнительное подтверждение моего толкования функций больших полушарий. Оказалось, что клетки больших полушарий реагируют только на приложение стрихнина, т. е. они относятся к стрихнину как воспринимающие, чувствительные клетки, а следовательно большие полушария состоят только из чувствительных клеток.

Тогда мы можем составить такой общий план строения больших полушарий. Это есть сплошь концы анализаторов, большое количество воспринимающих клеток.

Вы все-таки можете задать вопрос: почему же при раздражении известных мест больших полушарий получаются движения?

Это можно объяснить. Ведь мы с известных пунктов кожи получаем совершенно точные движения. Вы помните, я прикасался к концу лапы лягушки, и она определенно двигала лапой, или, помните, мы клали бумажку с кислотой на бедро лягушки, и она очень точно сбрасывала бумажку другой ногой. Если это так, то почему же не может быть того же, когда я обращаюсь с моими раздражениями к большим полушариям? Ведь я там имею массу клеток, и пусть это всего лишь чувствительные клетки, а не двигательные, но я могу всегда получить один и тот же эффект. Поэтому тот факт, что при раздражении известных мест больших полушарий всегда получается одинаковое движение, не есть еще доказательство, что в больших полушариях мы имеем двигательные пункты. Если же вы припомните то, что я говорил вам о двигательном анализаторе, то вы поймете все. Ведь если от сухожилий, суставных сумок идут чувствительные нервы в воспринимающие клетки, то понятно, что с этих воспринимающих клеток и будут получаться всегда рефлексы на мускулы. Таким образом открывается возможность понять деятельность больших полушарий с одной общей точки зрения, принимая, что большие полушария есть группа чувствительных клеток, т. е. окончания нервов всей воспринимающей системы организма, несущих раздражения от всевозможных поверхностей. Так можно представить себе функции больших полушарий.

Если вы вдумывались в сообщенные факты, то у вас должен возникнуть непременно еще один вопрос. Все-таки бросается в глаза огромная разница между животными без различных частей полушарий. С одной стороны, вы имеете животное с удаленными задними частями, которое по внешнему виду совершенно походит на нормальную собаку, кроме определенных частных уронов: оно не различает свою кличку, не может найти глазами пищу. В то же время другие собаки (Резвый, Новый и собака без больших полушарий) выглядят в высшей степени изуродованными животными. Ни к кому они не идут, еды не находят и ведут себя очень странно. Существует огромная разница между Русланом и этими двумя собаками, у которых повреждены передние доли. Действительно встает серьезный научный вопрос:

как понимать устройство и функцию больших полушарий? Так ли, как я предлагаю, что полушария в целом состоят только из суммы отдельных анализаторов, или же нужно допустить, что в передних долях есть еще приборы с особыми функциями, которые и способствуют регулированию отношений животного к внешнему миру. Надо сказать вам, что в настоящее время высказаться категорически за одно или другое мнение было бы рискованно. Однако надо признаться, что гораздо больше данных можно привести в пользу первого представления, которое стоит за однообразие плана больших полушарий и за то, что они состоят только из анализаторов. Огромная же, бросающаяся в глаза разница между животными может быть объяснена различным значением для животного разных анализаторов, а именно: одни из анализаторов стоят в более близком соотношении к скелетной деятельности, которая больше всего бросается в глаза при внешнем наблюдении. Ведь и уродливость наших собак в том и состоит, что у них страшно искажена двигательная деятельность.

Теперь вопрос: действительно ли находится двигательная деятельность в большей зависимости от одних анализаторов, чем от других? Можно сказать с достаточным основанием, что деятельность скелетной мускулатуры зависит больше всего от кожного анализатора и от самого двигательного анализатора. Представьте себе человека без осязания. Для него возникает масса затруднений при ориентировке в пространстве. У него будет масса бестолковых, неаккуратных движений. Точно так же можно представить себе, что этот чрезвычайно уродливый вид собак объясняется тем, что у них удалены передние доли полушарий, где имеются кожный и двигательный анализаторы, которыми прежде всего и определяется деятельность скелетной мускулатуры. Что такое мнение справедливо, имеется очень хорошее доказательство, которое основано на том, что изучение этих сложных отношений оказалось возможным на слюнной железе путем получения условных рефлексов.

Я вам сейчас и докажу это. Дело вот в чем. Вы вырезали передний отдел больших полушарий, где находятся кожный и

двигательный анализаторы. Оперированная собака представляет собой в высшей степени уродливое животное. Судя по ее поведению, надо сказать, что она «глубокий идиот», если выразаться обыденным или психологическим языком. Но перемените только пункт вашего наблюдения и вместо того, чтобы смотреть на деятельность собаки, как эта деятельность проявляется на скелетной мускулатуре, посмотрите на слюнную железу и вы будете немало удивлены, так как слюнная железа работает совершенно исправно и сохранила все сложные отношения к внешнему миру. Вы можете получить на этой собаке обыкновенный условный рефлекс, который и угасает, и может быть расторможен, и т. д. Так что вся «дикость» поведения собаки проявляется только в деятельности скелетной мускулатуры.

Если вы имеете такой факт, то это будет довод считать, что вся уродливость животного произошла только от разрушения кожного и двигательного анализаторов. Судя о животном только по внешним движениям, вы способны сказать, что это животное «полнейший идиот» и что в мозгу у него, в его нервной деятельности произведен страшный разгром. Но если вы посмотрите на эту сложную нервную деятельность на других органах, то увидите, что там она вполне нормальна. Так решается этот вопрос.

Я вернусь теперь назад. Я приведу вам еще доказательства в пользу существования двигательного анализатора.

Ведь вы мне можете задать вполне законный вопрос: «Позвольте, если Вы верно говорите, что существует двигательный анализатор, состоящий из клеток, воспринимающих раздражение с внутренней поверхности и двигательного аппарата, то в таком случае эти чувствительные клетки можно связать с условными рефлексами. Раз подобные рефлексы можно было устроить с концов других анализаторов, то они должны получиться и с концов двигательного анализатора». И такой опыт действительно сделан.

В прошлом году весной доктор Красногорский образовал у собаки условный рефлекс на сгибание суставов. Когда он натягивал суставные сумки, производил растяжение сочленовой поверхности, то текла слюна. Можно возразить: «Почему Вы думаете, что рефлекс получился от сочленовой поверхности? Может быть,

здесь рефлекс получился с кожи?». Тогда были поставлены специальные опыты, которые показали, что раздражение, вызывающее рефлекс, шло именно от двигательного аппарата. Оказалось, что кожный анализатор и двигательный анализатор местно разделены. Можно проделать такой опыт. Удалить то место больших полушарий, где находится кожный анализатор. В таком случае я с кожи рефлекса получить уже не смогу, потому что орган временных связей кожи будет испорчен. А одновременно с этим я отлично могу образовать условный рефлекс со сгибания и разгибания ноги. Этим и доказывается, что, кроме кожного анализатора, существует еще отделенный от него пространственно двигательный анализатор.

Вот вам изображение деятельности больших полушарий, как оно открывается по самым последним исследованиям.

Большие полушария являются, таким образом, аналогами задних рогов спинного мозга. В них происходит вся созидательная нервная работа, вся координация и систематизация нервной деятельности. Передние же рога спинного мозга имеют чисто рабочее значение.

Здесь нарисована схема рефлекторной дуги: центростремительный нерв, воспринимающая, чувствительная клетка, двигательная клетка и центробежный нерв. Повторяю: из чувствительной клетки, аналогом которой являются анализаторы, можно образовать рефлексы, а из передней двигательной клетки рефлекса образовать нельзя. Поэтому, если бы большие полушария были аналогами передних рогов, как думают некоторые, т. е. состояли бы из двигательных центров, то тогда никаких условных рефлексов не было бы. Двигательные центры — это последние инстанции, и в них никакой перегруппировки раздражений быть не может.

Возникает вопрос: как координируются между собой отдельные анализаторы? Одного связующего звена между ними, особого связующего центра, по-моему, нет. Большие полушария состоят только из анализаторов, причем одни анализаторы связаны между собой тесней, а другие не так тесно. Я стою на этом. Но известная часть фактов располагает и к той мысли, что

над всеми анализаторами существует особый связующий отдел, который командует всем. Это вопрос, который теперь решается.

Я вам добавлю и объясню еще ряд очень интересных и поучительных явлений. Если вы у собаки вырезаете полностью большие полушария, то наблюдается следующий факт, описанный Гольцем и доктором Зеленым. Именно, собака без больших полушарий может ходить на второй-третий день. А если вы у собаки, как, например, у Нового, удалили только переднюю часть больших полушарий, то такая собака не может стать на ноги целую неделю. Получается с первого взгляда абсурд. Если вырезаете все, так собака находится в лучшем состоянии, чем если у нее часть больших полушарий оставить. Но факт относительно ходьбы совершенно отчетливый, что животное без больших полушарий более совершенно в этом отношении, чем животное без передней части больших полушарий. Получается странность. Больше вырезать — выходит лучше. Факт этот можно понимать так: ходьба — это двигательный акт, который совершается по-разному и регулируется в нескольких этажах нервной системы. Известная локомоция движений может исполняться за счет нескольких частей нервной системы, иногда и за счет спинного мозга. Например, у курицы можно отрубить голову, а курица все-таки может летать потом по двору. Это делается без всего головного мозга. Словом, я говорю, что этот локомоторный акт может быть воспроизведен в нескольких конструкциях, как в высших, так и в низших, причем разница между этими этажами состоит в том, что раз движение исходит из высшего отдела, то оно сложнее и точнее бывает приспособлено к внешней среде. Так что, если я прикоснулся к верхней конструкции и не удалил ее полностью, то у меня и получается в высшей степени отрывочная и беспорядочная деятельность, хотя и с признаками сложности, так как от двигательной деятельности остались лишь нескомбинированные обрывки. Другое дело, если вы верхнюю конструкцию удалили совершенно и у вас осталась полностью низшая конструкция. Оперированная так собака как бы не ставит себе сложных заданий, но зато поставленные простые исполняет хорошо. Собака же с обрывками высшей конструкции не может так хорошо ра-

ботать низшим аппаратом, так как в ход работы вмешиваются эти обрывки и вносят путаницу.

Вы видите, что это очень интересный факт и из него возникает, так сказать, известное правило нервной деятельности, что если нехватает ресурсов, то выгоднее работать просто, чем браться за сложную работу. И вот, если вы, приняв во внимание эти соображения, всмотритесь в животное, у которого локомоторная конструкция повреждена в высшем отделе, то вы увидите, что такое животное решает сразу несколько задач. Оно, например, чешется одновременно и в одном и в другом месте и, понятно, падает. Следовательно, если имеется сложный прибор, то там необходима систематизация, преемственность работы. Ведь очень хорошо известно, что в сложном деле требуется порядок, а раз его нет, то оно хуже, чем простое. Значит, в сложном приборе идут постоянно два процесса, с которыми я вас знакомил — процесс торможения и процесс раздражения, которые и стоят на страже этой преемственности акта, не позволяют организму браться сразу за несколько задач и следят за тем, чтобы во время исполнения одной работы, другая ждала бы своей очереди, чтобы не получилось хаоса, совмещения несовместимых вещей.

Видите, какая это интересная область! Какие здесь захватывающие вопросы! Это и естественно. Ведь это верх нашего существа, механизм высших отделов нервной системы, то, чем мы живем, в чем видим самую глубокую загадку жизни. Что может быть интереснее этого! И наука накладывает на это свою руку. На этом пути физиологическое исследование ждут несомненные успехи.

Расставаясь с вами, я хочу надеяться, что все то, что я говорил и показывал вам, не пройдет для вас бесследно. В заключение сделаю еще одно практическое замечание. Вы от меня слышали изложение учения о высшей нервной деятельности при помощи условных рефлексов. На четвертом курсе вам будут говорить о том же, но вы встретитесь там с названием «сочетательный рефлекс», и я боюсь, что это новое изложение предмета произведет в ваших головах путаницу. Так вы знайте, что соче-

тательный и условный рефлекс одно и то же. Я беру, положим, слюнную железу. Слюнная железа стоит в сложном отношении к внешнему миру, и это сложное отношение я на ней и изучаю. Но вы понимаете, что для изучения этой деятельности я могу взять и другой орган, например скелетную мускулатуру. Со скелетной мускулатурой можно точно так же связывать условные рефлексы, это выходит еще очевидней. Все дело в методике. Можно изучать нервную деятельность как угодно, но нужно только, чтобы изучение велось вполне научно.

Естественно, что я, который пустил в ход эти рефлексы, стою за название «условный рефлекс» — название, которое я и оправдал перед вами. В. М. Бехтерев приступил к изучению этого предмета позже и почему-то переименовал эти условные рефлексы в «сочетательные рефлексы». Но дело не в названии.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Лекция первая. Субъективный и объективный подход к изучению деятельности больших полушарий. — Преимущества объективного метода. — Понятие об условных рефлексах . . . . .	3
Лекция вторая. Методика изучения условных рефлексов. — Условия образования условных рефлексов. — Угасание условных рефлексов. — Внутреннее торможение. — Понятие об анализаторах . . . . .	14
Лекция третья. Время как условный раздражитель. — Процессы возбуждения и торможения в коре больших полушарий и их характеристика. — Законы иррадиации и концентрации. — Дифференцирование условных раздражителей. — Внешнее торможение	30
Лекция четвертая. Старые факты о деятельности больших полушарий. — Локализация функций в коре больших полушарий. — Метод раздражения и экстирпации отдельных частей больших полушарий . . . . .	46
Лекция пятая. Демонстрация и изучение собаки с удаленными затылочными и височными долями больших полушарий. — Демонстрация собаки без больших полушарий. — Демонстрация собаки без передних частей больших полушарий . . . . .	52
Лекция шестая. Демонстрация собаки без больших полушарий. — Демонстрация собаки без двигательных областей больших полушарий. — Общая конструкция больших полушарий. — Условные рефлексы двигательного анализатора. — Заключение	65

## Другие книги нашего издательства:



URSS

### Серия «Этология и зоопсихология»

*Шовен Р.* Поведение животных.

*Панов Е. И.* Механизмы коммуникации у птиц.

*Панов Е. И.* Поведение животных и этологическая структура популяций.

*Крушинский Л. В.* Биологические основы рассудочной деятельности.

*Промптов А. Н.* Очерки по проблеме биолитич. адаптации поведения воробьиных птиц.

*Крученкова Е. И.* Материнское поведение млекопитающих.

### Серия «Науки об искусственном»

*Арбиб М.* Метафорический мозг.

*Гаазе-Рапопорт М. Г., Поспелов Д. А.* От амебы до робота: модели поведения.

*Нейман Дж. фон.* Теория самовоспроизводящихся автоматов.

*Дрейфус Х.* Чего не могут вычислительные машины: Критика искусственного разума.

*Финн В. К.* Интеллектуальные системы и общество.

*Редько В. Г. (ред.)* От моделей поведения к искусственному интеллекту.

*Саймон Г.* Науки об искусственном.

*Попов Э. В.* Общение с ЭВМ на естественном языке.

*Шамис А. Л.* Поведение, восприятие, мышление.

*Варшавский В. И., Поспелов Д. А.* Оркестр играет без дирижера: Размышление об эволюции некоторых технических систем и управления ими.

### Серия «Из наследия Л. П. Гримака»

*Гримак Л. П.* Моделирование состояний человека в гипнозе.

*Гримак Л. П.* Тайны гипноза: Современный взгляд.

*Гримак Л. П.* Магия биополя: Энергоинформационное лечение.

*Гримак Л. П.* Общение с собой: Начала психологии активности

*Гримак Л. П.* Резервы человеческой психики: Введение в психологию активности.

### Серия «Из наследия И. Т. Фролова»

*Фролов И. Т.* Философия и история генетики. Поиски и дискуссии.

*Фролов И. Т.* Жизнь и познание: О диалектике в современной биологии.

### Наши книги можно приобрести в магазинах:

Тел./факс:  
+7 (499) 724-25-45  
(многоканальный)

E-mail:  
URSS@URSS.ru  
<http://URSS.ru>

«НАУКУ — ВСЕМ!» (и. Профсоюзная, Нахимовский пр-т, 56. Тел. (499) 724-2545)

«Библио-Глобус» (и. Лубянка, ул. Мясницкая, 6. Тел. (495) 625-2457)

«Московский дом книги» (и. Арбатская, ул. Новый Арбат, 8. Тел. (495) 203-8242)

«Молодая гвардия» (и. Полянка, ул. Б. Полянка, 28. Тел. (495) 238-5001, 780-3370)

«Дом научно-технической книги» (Ленинский пр-т, 40. Тел. (495) 137-6019)

«Дом книги на Ладужской» (и. Бауманская, ул. Ладужская, 8, стр. 1.

Тел. 267-0302)

«СПб. дом книги» (Невский пр., 28. Тел. (812) 448-2355)

«100 000 книг» (г. Екатеринбург, ул. Тургенева, 13. Тел. (343) 22-12-979)

Сеть магазинов «Дом книги» (г. Екатеринбург, ул. Антона Валека, 12.

Тел. (343) 253-50-10)

## Уважаемые читатели! Уважаемые авторы!

Наше издательство специализируется на выпуске научной и учебной литературы, в том числе монографий, журналов, трудов ученых Российской академии наук, научно-исследовательских институтов и учебных заведений. Мы предлагаем авторам свои услуги на выгодных экономических условиях. При этом мы берем на себя всю работу по подготовке издания — от набора, редактирования и верстки до тиражирования и распространения.



URSS

Среди вышедших и готовящихся к изданию книг мы предлагаем Вам следующие:

*Гиппократ. О природе человека.*

*Николс Дж. Г. и др. От нейрона к мозгу. Пер. с англ.*

*Загородний Е. С. Принцип работы мозга.*

*Кожедуб Р. Г. Мембранные и синантические модификации в проявлениях основных принципов работы головного мозга.*

*Каминский Ю. Г., Косенко Е. А. Популярно и не очень о болезни Альцгеймера.*

*Леках В. А. Ключ к пониманию физиологии.*

*Леках В. А. Прикладная медицина — постановка и решение задач.*

*Лебедев К. А., Полякина И. Д. Иммунология образраспознающих рецепторов.*

*Азарков С. Т. Супружеская дезадаптация.*

*Пичуев В. П. Гинекология и акушерство: серьезно и доступно: Тебе, женщина.*

*Львовская З. Д. (ред.) ФИЗИОТЕРАПИЯ: глоссарий текстовых конвенций (испанский, английский, французский, русский). В 2 т.*

*Илларионов В. Е. Магнитотерапия.*

*Илларионов В. Е. Научно-практические основы информационной медицины.*

*Илларионов В. Е. Терминологический словарь-справочник физиотерапевта.*

*Рыбин В. А. Эвтаназия. Медицина. Культура.*

*Фримэн Р. Магнитный резонанс в химии и медицине.*

Серия «Раскрывая тайны мозга»

*Сергеев Б. Ф. Парадоксы мозга.*

*Сергеев Б. Ф. Стать гением. От инстинкта к разуму.*

*Сергеев Б. Ф. Ступени эволюции интеллекта.*

*Сергеев Б. Ф. Феномен функциональной асимметрии полушарий головного мозга.*

*Сергеев Б. Ф. Высшая форма организованной материи.*

Серия «Из наследия мировой психологии»

*Сеченов И. М. Рефлексы головного мозга.*

*Лурия А. Р. Основные проблемы нейролингвистики.*

*Герцен А. А. Общая физиология души.*

*Челпанов Г. И. Мозг и душа: Критика материализма и очерк учений о душе.*

*Корсаков С. С. Вопросы клинической психиатрии.*

*Блонский П. П. Память и мышление.*

*Рибо Т. А. Эволюция общих идей.*

По всем вопросам Вы можете обратиться к нам:  
 тел. +7 (499) 724-25-45 (многоканальный)  
 или электронной почтой [URSS@URSS.ru](mailto:URSS@URSS.ru)  
 Полный каталог изданий представлен  
 в интернет-магазине: <http://URSS.ru>

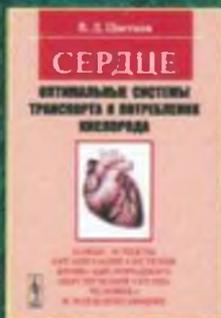
Научная и учебная  
литература

## Иван Петрович ПАВЛОВ

Выдающийся ученый-физиолог, создатель материалистического учения о высшей нервной деятельности, основатель крупнейшей физиологической школы современности; академик Петербургской академии наук (1907), Академии наук СССР (1925); лауреат Нобелевской премии (1904). Родился в Рязани, в семье священнослужителя. Под влиянием прочитанной монографии И. М. Сеченова «Рефлексы головного мозга» стал мечтать о научной деятельности и, отказавшись от духовной карьеры, поступил на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета. В 1875 г. блестяще завершил курс с ученой степенью кандидата естественных наук. В 1879 г. стал заведовать физиологической лабораторией при клинике С. П. Боткина. В 1883 г. защитил докторскую диссертацию и был командирован за границу для усовершенствования знаний. В 1890 г. был избран профессором кафедры фармакологии Военно-медицинской академии, а в 1895 г. — профессором кафедры физиологии, где проработал до 1925 г. С 1891 г. и до конца жизни заведовал физиологическим отделением Института экспериментальной медицины, организованного при его участии.

И. П. Павлов — автор классических трудов по физиологии кровообращения и пищеварения. Он ввел в практику хронический эксперимент, позволяющий изучать деятельность практически здорового организма. С помощью разработанного им метода условных рефлексов он установил, что в основе психической деятельности лежат физиологические процессы, происходящие в коре головного мозга. Исследования И. П. Павловым физиологии высшей нервной деятельности (второй сигнальной системы, типов нервной системы, локализации функций, системности работы больших полушарий и др.) оказали огромное влияние на развитие физиологии, медицины, психологии и педагогики. Под влиянием его идей формировались крупные школы в терапии, хирургии, психиатрии и невропатологии.

Наше издательство предлагает следующие книги:



15433 ID 180247



Издательская группа

**URSS**

Каталог изданий  
в Интернете:  
<http://URSS.ru>

E-mail: [URSS@URSS.ru](mailto:URSS@URSS.ru)

117335, Москва, Телефон / факс  
Нахимовский (многоканальный)  
проспект, 56 +7(499) 724 25 45

Отзывы о настоящем издании, а также обнаруженные опечатки присылайте по адресу [URSS@URSS.ru](mailto:URSS@URSS.ru).  
Ваши замечания и предложения будут учтены и отражены на web-странице этой книги на сайте <http://URSS.ru>