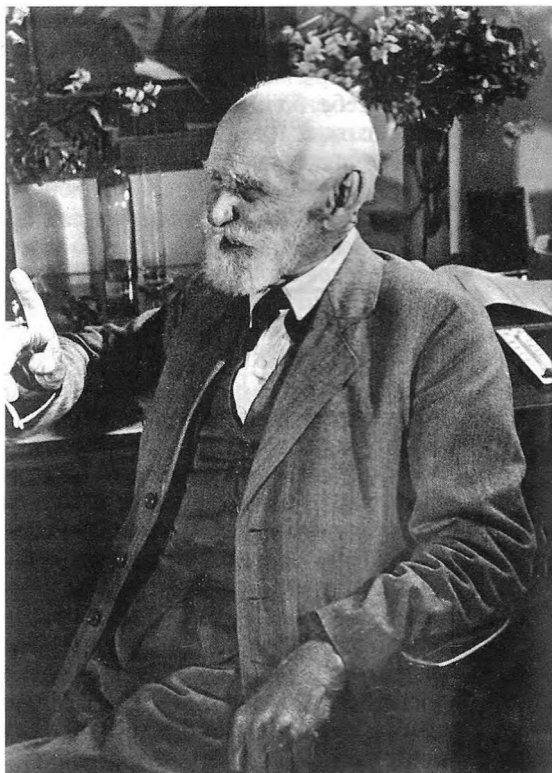


Борис Жуков

Тайна Ивана Павлова

26 сентября исполняется 175 лет со дня рождения Ивана Петровича Павлова — крупнейшего физиолога своего времени, первого российского лауреата Нобелевской премии и, вероятно, самого известного в мире русского ученого (по крайней мере, в области естественных наук). В нашей стране фигура Павлова стала культовой еще при его жизни и остается таковой по сей день. Но и в мире имя и образ Павлова продолжают жить не только в науке (без упоминания его имени и хотя бы краткого изложения его открытий не обходится ни один учебник по психологии и наукам о поведении): Павлов, его собаки и введенные им понятия стали предметом массовой культуры — вплоть до карикатур и анекдотов.

О Павлове, о его жизненном пути и о том, как он пришел к главному открытию в своей жизни — условным рефлексам, — написано очень много. Правда, практически вся повествующая об этом литература написана в советское время, когда учение Павлова о высшей нервной деятельности было включено в официальный идеологический канон (в роли этакого «више-марксизма по вопросам физиологии мозга») и признано единственно научным. В силу этого в повествованиях о работах Павлова отсутствует не только сколько-нибудь критический взгляд на них, но даже попытки рассмотреть их в контексте всей науки о поведении в целом, их связи и взаимоотношения с другими концепциями и направлениями (особенно современными им и более поздними). Основной упор делается на последовательно-материалистический харак-



тер павловских теорий и их противостояние религиозным и «реакционно-идеалистическим» представлениям о душе. Эта литература создает впечатление, что в пределах научного подхода у павловской теории нет и не может быть ни оппонентов, ни альтернатив. В постсоветские десятилетия к этому апологетическому взгляду добавились разве что публикации, подробно рассказывающие о, мягко говоря, неоднозначном отношении самого Павлова к тому политическому режиму, который сделал из него икону.

Разумеется, в рамках журнальной статьи невозможно дать всестороннюю оценку роли Павлова и его школы в истории наук о мозге и поведении. Моя задача скромнее — рассказать о тех аспектах научной биографии Ивана Петровича, которые обычно остаются за кадром «житийной» и научно-популярной литературы.

Освобождение от сознания

Для начала зададимся вопросом: а почему открытие Павлова вызвало такой восторг у научного сообщества? И кто именно им восторгался?

То, что животные способны к обучению, было известно задолго не только до Павлова, но и вообще до становления научного естествознания. Испокон веков люди успешно обучали различным навыкам собак, лошадей, ручных медведей и ловчих птиц. Строго говоря, Павлов не был даже первым, кто занялся *экспериментальным исследованием* процесса научения — хотя американец Эдвард Торндайк опередил его в этом буквально на считанные годы.

Но и древние практики дрессировки и опыты Торндайка имели целью формирование двигательных навыков — т.е. определенных комплексов произвольных движений. Они не дава-

ли никакого намека на то, какие нейрофизиологические структуры реализуют соответствующее поведение.

Павлов же натолкнулся на феномен адаптивных изменений (т.е. обучения), изучая явления «телесной автоматике» — выделение желудочного сока и слюны. Эти функции у человека не только не требуют участия сознания, но и недоступны (как тогда полагали — абсолютно) для его вмешательства (в отличие, скажем, от дыхания — которое тоже может выполняться без участия сознания, но при этом сознание всегда может взять управление им на себя). Они даже не отражаются в сознании: человек не чувствует непосредственно работу слюнных желез, он ощущает только, что рот наполняется слюной; о выделении желудочного сока он не может судить даже по косвенным признакам. И вот оказалось, что эти автономные процессы вовлекаются в обучение едва ли не еще легче, чем произвольные движения!

*Иван Павлов с сотрудниками и слушателями
Императорской военно-медицинской академии
перед демонстрацией условных рефлексов,
Санкт-Петербург, 1912—1914 годы*





Эдвард Ли Торндайк

Такой результат и сам по себе был сенсационным. Но он еще и попал на исключительно благодатную почву. Дело в том, что именно в те годы, когда Павлов открыл явление условного рефлекса и начал исследовать его во всех аспектах, по другую сторону Атлантики с легкой руки Торндайка бурно развивалось новое научное направление — *сравнительная психология*. Одним из его фундаментальных положений был единый подход к изучению психики человека и животных. Но весь арсенал методов тогдашней психологии был так или иначе завязан на сознание и возможность речевого контакта с объектом исследования — что в случае с животными было, разумеется, невозможно. В поисках выхода из этого противоречия сравнительные психологи все больше склонялись к идее независимости поведения от сознания.

И вот тут данные Павлова оказали им неоценимую помощь. В самом деле, если центры регуляции вегетативных функций могут обучаться и изменять свою работу вне всякой свя-

зи с сознанием — так, может, и вообще все поведение (как животных, так и человека) регулируется в таком же автоматическом режиме, а сознание лишь пассивно отражает некоторые моменты этой регуляции? И, стало быть, исключив из анализа поведения субъективную сторону, мы ничего не теряем? Тем более, что взамен шатких и субъективных психологических интерпретаций работы Павлова подвели под исследования поведения солидную физиологическую базу, основанную на почтенной идее рефлекса.

Американские экспериментальные психологи сыграли роль своеобразного усилителя, посредством которого идеи Павлова стали широко известны в мировом психологическом сообществе (именно психологическом — в мире физиологов Павлов был прекрасно известен задолго до того, как занялся условными рефлексами). Впрочем, и в Европе они были восприняты весьма благожелательно — в это время в кругах ученых, так или иначе соприкасавшихся с вопросами поведения животных, набирала силу идея «объективизации» используемого в этой области понятийного аппарата, т.е. отказа от психологических терминов и описания поведения в строгих физиологических категориях.

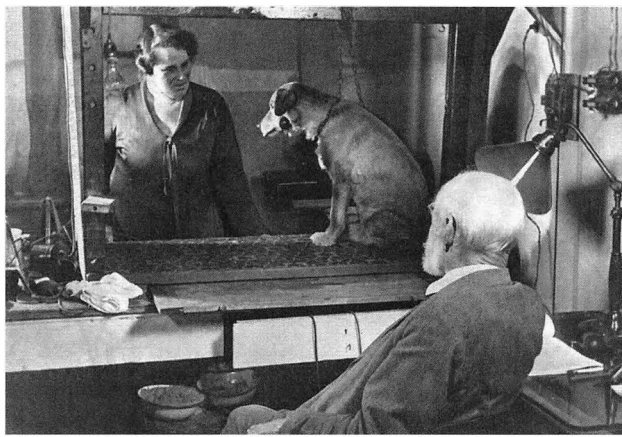
Понятно, что открытия Павлова как нельзя лучше соответствовали этим ожиданиям. Тем более, что сам Павлов, полемизируя с попытками психологической интерпретации наблюдаемых им явлений, публиковал все новые свидетельства их независимости от субъективных переживаний. Так, в ответ на предположение, что слюноотделение у собаки вызвано приятным предвкушением еды или чувством благодарности к человеку-кормилицу, Павлов привел парадоксальный опыт своей сотрудницы Марии Ерофеевой: перед кормлением на лапу собаки подавали электрический ток — не травмирующий, но определенно болезненный. Собака повизгивала от боли, а из канюли между тем исправно капала слюна.

Надо сказать, что сам Павлов никогда — даже в период наибольшей увлеченности своим открытием и максимальных ожиданий от него — не утверждал, что такой подход позволит, выражаясь языком того времени, «свести всю психику на физиологию» — описать и осмыслить в чисто физиологических понятиях все проявления психической жизни. По его словам, речь шла лишь об освобождении физиологии от «крайне вредной» концептуальной зависимости от психологии. В открытом им феномене он видел прежде всего инструмент для будущих исследований мозга и мозговых механизмов поведения — причем изучения строго объективными естественнонаучными методами. Что же касается собственно психики, то здесь позиция Павлова была довольно сдержанной и взвешенной: вопрос о соответствии физиологических и психических феноменов, безусловно, интересен и важен, однако пока у физиологии нет методов для его решения; когда будут — тогда и займемся этим вопросом.

Разумеется, как в самой школе Павлова, так и за ее пределами нашлось немало исследователей, готовых пойти дальше и «упразднить» психику вовсе. Но у нас сейчас речь не о них, а о самом Павлове. Натолкнувшись на феномен условного рефлекса, он настолько увлекся им, что оставил все свои прежние занятия (принесшие ему мировое признание и Нобелевскую премию) и всю свою дальнейшую жизнь — больше тридцати лет — посвятил изучению этого феномена, рассматривая его прежде всего как инструмент, позволяющий пролить свет на механизмы работы мозга.

Вызов рефлекса и вызов рефлексу

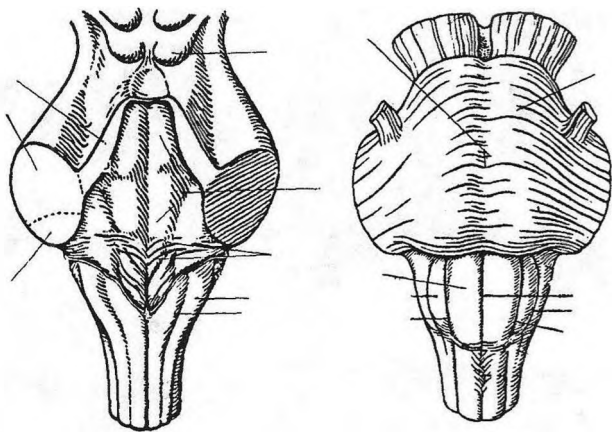
Но чем больше экспериментов проводили Павлов и его сотрудники, тем более странными и противоречивыми были результаты. Первоначальная павловская гипотеза о нервном субстрате условного рефлекса выглядела просто и логично: это замыкание контакта между ранее не связанны-



Иван Петрович Павлов и Мария Капитоновна Петрова во время эксперимента по изучению условных рефлексов у собак

ми участками коры больших полушарий головного мозга. Один центр реализует соответствующий безусловный рефлекс. Другой — конечный пункт возбуждения, вызванного нейтральным стимулом. Когда они раз за разом одновременно оказываются возбужденными, между ними возникает связь — может быть, прорастают новые нервные пути, а может, уже имевшиеся, но недостаточные для передачи возбуждения, как-то изменяются и начинают работать эффективнее. (В ту пору наука только-только подступалась к тому, что вообще такое «нервное возбуждение» и как оно передается по телу нервной клетки и с одной клетки на другую.) И условный стимул через свое «корковое представительство» начинает включать безусловный рефлекс.

Выглядит очень убедительно, но как быть хотя бы с тем же рефлексом слюноотделения, с которого все начиналось? Мозговой центр, регулирующий работу слюнных желез, — сливаторные ядра — находится не в коре, а в стволе мозга, на границе продолговатого мозга и моста. Безусловным стимулом для слюноотделения служат вкусовые ощущения — которые, конечно, поступают и в кору (благодаря чему мы можем осознавать вкус того, что попало к нам в рот), но рефлекс запускает не корковая область



Ствол мозга: слева – вид сверху (с удаленным мозжечком), справа – вид снизу

восприятия вкуса, а именно ствольные ядра. К какому же участку этой схемы подключается контакт из, скажем, слуховой коры, куда поступает возбуждение, вызванное условным стимулом?

Включение в рассмотрение условных рефлексов с двигательным «выходом» принесло новые загадки. Оказалось, например, что перерезка всех связей между зрительной и двигательной корой не только не блокирует ранее сформированный двигательный рефлекс на зрительный стимул, но даже не исключает формирования такого рефлекса (хотя у прооперированных таким образом животных реакция вырабатывается дольше и труднее). Даже у животных, у которых кора была полностью удалена или лишена всех связей с остальным мозгом, удавалось (хоть и с огромным трудом) вырабатывать некоторые условные рефлексы.

Наконец, в 1929 году совсем странные новости пришли из-за океана – из лаборатории Карла Лэшли. Лэшли был психологом-бихевиористом, непосредственным учеником основателя бихевиоризма Джона Уотсона и одним из первых его сотрудников. Но, в отличие от большинства бихевиористов, он не только прекрасно разбирался в физиологии, но и владел техникой хирургических операций на мозге, в том числе и довольно тон-

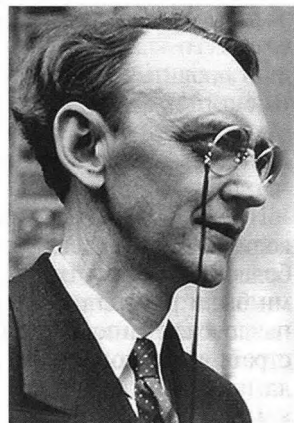
ких по стандартам тех времен. И, опираясь на эти свои умения, он попытался выяснить: где же в мозгу локализуется усвоенный навык, где происходит то самое переключение между стимулом и реакцией?

Лэшли обучал крыс проходить лабиринт. После того, как они успешно осваивали это упражнение, он удалял им ту или иную часть коры и смотрел, как изменится их поведение в лабиринте. И так и не нашел того заветного участка, удаление которого заставило бы крысу полностью забыть то, чему ее учили. В то же время удаление практически любой части коры увеличивало число совершаемых крысой ошибок, причем это число не зависело от того, *какую именно* часть коры удалили, а зависело лишь от объема удаленной нервной ткани. Лэшли назвал обнаруженную им зависимость «законом действия масс».

Это уже не лезло ни в какие ворота: получалось, что «условный рефлекс» (если только это он) размазан по всему мозгу, по крайней мере – по всей коре! Как это согласовать с традиционным пониманием рефлекса как жестко детерминированной реакции, выполняемой строго определенной совокупностью нейронов? Неужели Павлов примет это, не попытается повторить и проверить, найти изъян в методологии дерзкого американца?!

И вот тут мы подходим к одному очень странному обстоятельству – вдвойне странному тем, что его странности словно бы никто и не замеча-

Карл Лэшли



Иван Павлов
(слева)
и его учитель
Илья Цион.
Художник
А. Ф. Шпир,
1949 год



ет вот уже почти век. Как известно, Павлов был не просто приверженцем эксперимента как основного метода исследования — он был его фанатиком. Любая область была для него научной ровно в той мере, в какой она допускала и применяла эксперимент. Эксперимент для Павлова был высшим судьей во всех научных спорах; вопросы, которые нельзя было решить экспериментально, он считал не относящимися к науке. И слово у него не расходилось с делом. Свою научную карьеру Павлов начинал ассистентом у виртуоза экспериментальной хирургии Ильи Циона и оказался его достойным учеником: именно остроумные по замыслу и блестящие по исполнению эксперименты (прежде всего хирургические) принесли ему славу одного из лучших физиологов Европы. Нашупав механизм, который мог оказаться универсальной физиологической основой психики и поведения, и яростно отстаивая возможность и необходимость изучения его методами естествознания, Павлов, казалось, был просто обязан попытаться прикоснуться к нему скальпелем.

И однако все вышло иначе. Изучая условные рефлексы на протяжении трети века, все свои представления об их механизме Павлов строил исключительно на основании их *внешних проявлений*. Он, конечно, продолжал выполнять рутинные технические операции, вроде создания в собачьей слюнной железе фистулы и вставле-

ния в нее канюли. Но за все эти десятилетия он так ни разу и не попытался вмешаться как хирург непосредственно в предполагаемый *нервный субстрат* условного рефлекса. Операции, вроде упомянутых выше перерезок проводящих путей в коре или между корой и подкоркой, выполнял уже не он сам, а его ученики и ученики учеников. А все «корковые представительства», «подкорковые центры», «временные связи» и прочие ключевые элементы его концепции оставались чистыми абстракциями, не привязанными ни к каким конкретным мозговым структурам.

Я не берусь даже предположить причину, по которой великий виссектор так и не решился поднять скальпель на главное открытие своей жизни. Отмечу лишь, что все тривиальные объяснения, которые приходят в голову («был уже стар и не мог оперировать так мастерски, как в молодости», «боялся неудачи», «осознавал неадекватность современной ему хирургической техники предмету исследования», «не смел вторгаться в то, что в глубине души продолжал считать тайной и божественным даром», «тайно оперировал, но ничего не публиковал, поскольку результаты не соответствовали теории» и т. п.), решительно противоречат всему, что мы знаем о личности и характере Ивана Петровича Павлова.

Впрочем, в зените славы Павлов вообще вел себя довольно странно. Если в 1900-х он относился к психологии

и ее методам подчеркнуто-отчужденно, то в последние годы он иногда называл себя «психологом-экспериментатором», говорил о том, что субъективный мир — это «первая реальность, с которой сталкивается познающий ум», и о желательности «законного брака» физиологии и психологии в будущем. Конечно, это можно списать на то, что с возрастом люди становятся мудрее и терпимее. Но в его собственных теоретических работах уже в середине 1910-х начали появляться парадоксальные понятия: «рефлекс цели» (по Павлову — «стремление к обладанию определенным раздражающим предметом»¹), «рефлекс свободы»... В них старое доброе понятие «рефлекс» совершенно распылялось, теряло свои основные черты — жесткую обусловленность внешним воздействием, привязанность к конкретным нервным путям и центрам и строгую определенность внешнего проявления. В эту же тенденцию ложится и неожиданная в его устах оценка природы орудийной деятельности шимпанзе.

Здесь надо сделать небольшое отступление. В 1910—30-х годах немецкий исследователь Вольфганг Кёлер и его сотрудники провели классические исследования интеллекта человекообразных обезьян. В опытах Кёлера шимпанзе, в частности, успешно добывали высоко подвешенное лакомство, составив из коротких трубок длинную палку или соорудив из ящиков пирамиду, на которую можно было взобраться. При этом у обезьян не было возможности научиться этому путем подражания, а их поведение во время решения задачи совершенно не походило на «метод проб и ошибок».

Павлов поначалу отнесся к опытам Кёлера весьма критически. Однако, как уже говорилось, он считал, что любой научный спор должен решаться экспериментом и только экспериментом, В его школе существова-

¹ Нетрудно заметить, что, несмотря на употребление слова «рефлекс», речь идет о поведении *целенаправленном*, т. е. принципиально нерелефторном.



Вольфганг
Кёлер

ло правило: если результаты чьих-то опытов кажутся сомнительными, то первым делом надо попробовать эти опыты повторить. Специально для проверки экспериментов Кёлера павловский институт приобрел двух шимпанзе. Им предложили такие же задачи, какие предлагал их сородичам Кёлер, — и получили такие же результаты. Проводившие эти опыты сотрудники, докладывая свою работу на институтском семинаре, попытались интерпретировать поведение обезьян как некоторую комбинацию условных рефлексов. Но Павлов решительно возразил: «...когда обезьяна строит вышку, чтобы достать плод, это условным рефлексом не назовешь. Это есть случай образования знания, улавливания нормальной связи вещей, зачатки того конкретного мышления, которым мы орудуем».

Можно только подивиться открытости ума и интеллектуальной отваге ученого, который и на девятом десятке готов осознать ограниченность главного достижения своей жизни и непредвзято взглянуть за пределы собственной концепции. Создается впечатление, что беспокойной и бескомпромиссной мысли Павлова становилось все теснее в рамках рефлекторной парадигмы, что она искала, как выйти за ее пределы, оставаясь в то же время на твердой почве естественно-научного метода...

Никто уже не скажет, нашел бы Павлов этот выход, проживи он (как он совершенно серьезно собирался)

до ста лет. Но всего через три месяца после того семинара, в феврале 1936 года, 86-летний патриарх простудился и через несколько дней умер от пневмонии.

Когда рассеялись иллюзии

Имена выдающихся исследователей поведения (как, впрочем, и крупнейших ученых во многих других областях знания) обычно фигурируют в массовом сознании в отрыве от их достижений. Среди тех, кому знакомы имена, скажем, Жана-Анри Фабра или Конрада Лоренца, лишь немногие могут внятно сказать, в чем конкретно состоит их вклад в науку. Но вот вопросом «а что, собственно, сделал этот Павлов?» никого — по крайней мере, в нашей стране — в тупик не поставишь. Все знают: Павлов открыл условные рефлексы.

Это так. Но что, собственно, такое «условный рефлекс»?

Как мы уже говорили, огромный успех работ Павлова у его современников был в значительной мере обусловлен тем, что они, казалось, давали возможность представить в качестве «атома поведения» феномен *рефлекса* — известного с XVII века, интуитивно понятный, не требующий никаких умозрительных «сил», «сущностей», «принципов» и т.п., а глав-

ное — поддающийся изучению естественнонаучными методами. (Как раз перед тем, как Павлов начал публиковать результаты своих опытов, другой великий физиолог — Чарльз Шеррингтон — обнародовал свои работы, завершившие стройное знание *классической рефлексологии*.) Многие ученые — как физиологи, так и представители других дисциплин — видели в рефлексе физиологическую основу поведения, и не удивителен восторг, с которым они встретили работы, где одно прямо связывалось с другим. Но в итоге это оказалось иллюзией. Мало того, что сложные паттерны поведения не удалось представить в виде цепочки условных и/или безусловных рефлексов — так и сам «условный рефлекс», даже в своем классическом павловском варианте, оказался рефлексом весьма сомнительным. Вычленив и отследить его нервный субстрат, его *рефлекторную дугу* за многие десятилетия напряженных исследований так и не удалось: он упорно ускользал от всех приемов локализации функций. «Вопрос о структурах, осуществляющих замыкание временных связей, и их локализации в больших полушариях является предметом большого числа исследований и во многом является дискуссионным», — разводит руками один из самых авторитетных академических учебников по физиологии высшей нервной деятельности издания 1989 года. За прошедшие с момента выхода этого учебника три с половиной десятилетия ситуация не изменилась: в современных руководствах механизм формирования условного рефлекса описывается точно так же, как описывал его Павлов сто лет назад.

С «инструментальным условным рефлексом» (т.е. выученным *произвольным действием*) все еще сложнее: в его реализацию вовлечены многие разные области мозга (в том числе не имеющие прямого отношения ни к восприятию условного стимула, ни к управлению мышцами), его «выработка» включает в себя формирование скоординированного действия, и вдобавок рисунок этого действия,



Чарльз Шеррингтон

его форма меняется во времени, превращаясь из цепочки отдельных движений в слитный, сглаженный двигательный акт. И если классический условный рефлекс (с выходом в виде слюноотделения или иных вегетативных изменений) с большей или меньшей натяжкой еще можно считать именно *рефлексом*, то рефлекторную природу «инструментального условного рефлекса» сегодня вряд ли возьмется отстаивать кто-либо из серьезных физиологов.

Миражом обернулась и другая надежда, подогревавшая интерес современников к работам Павлова, — надежда описать и объяснить сложные формы поведения, не прибегая к «психологии», т.е. не выясняя его *смысл* для самого животного. Те, кто пытался это сделать (сам Павлов, как мы помним, мудро воздержался от подобных попыток, несмотря на явную их идейную близость к его взглядам), лишь в очередной раз доказали «от противного»: отказ от понимания смысла поведения равнозначен отказу от изучения поведения как такового.

Так что же, получается, Павлов не открыл ничего существенного? Ничего такого, что оставалось бы актуальным и после рассеивания иллюзий и перемены научной моды?

Нет. Павлов открыл *условный рефлекс*.

Помимо теоретических интерпретаций, помимо обманутых надежд, неоправданных ожиданий и утраченных иллюзий есть еще сам этот феномен — незаметный и повсеместный, привычный и поразительный, не предсказанный никакими теориями. Учения, возводившие к нему все поведение животных, рухнули — но сам-то он никуда не делся. Его общепринятое название — «условный рефлекс» — сегодня само звучит (прошу прощения за невольный каламбур) в высшей степени условно. Ну и что? Мало ли в науке (да и не только в ней) таких названий, наследия давно почивших теорий? Когда телеведущий говорит, что он «в эфире» — кто из нас вспоминает об идее «мирового эфира», некогда весьма популярной в физике, но давно сданной в архив истории науки? Когда

мы читаем об исследованиях генома возбудителей малярии — кто помнит, что само слово «малярия» отражает поверье, что эта болезнь происходит от дурного воздуха?

Да, явление обучения (т.е. адаптивного изменения активности) было известно задолго до Павлова — но именно Павлов обнаружил его универсальность, то, что в него может быть вовлечена практически любая физиологическая функция. Его исследования и последующие работы ученых его школы представили эту пластичность как свойство нервной ткани как таковой. Установив целый ряд общих черт и закономерностей «условного рефлекса», Павлов не смог расшифровать его физиологический механизм — тот оказался слишком сложным для понятий и методов физиологии павловской эпохи. Что ж, значит, физиологам будущих времен еще предстоит разобраться с тем, как возникает и как работает «условный рефлекс» — и классический, павловский, и вновь сформированный двигательный навык.

В науке вообще такое случается: некое открытие оказывается очень популярным, его развивают, на него ссылаются к месту и не к месту, на нем строят развесистые теории... а потом словно бы разом забывают о нем. И вспоминают лишь много позже, возвращаясь к нему уже с совсем иным арсеналом инструментов и методов. Например, как известно, клетки были открыты в середине XVII века. До самого конца века открытия в области клетки шли одно за другим, ученые уже всю поговаривали, что растения, возможно, и вообще полностью из клеток состоят... А дальше — перерыв на сто лет. XVIII век клетками почти не интересуется. Их существования никто не отрицает, просто на них не обращают никакого внимания. И только в 1800-х начинается новая серия открытий — начинается примерно с того места, до которого дошли исследования в 1690-х.

Возможно, феномен условного рефлекса тоже еще дождет своего переоткрытия.