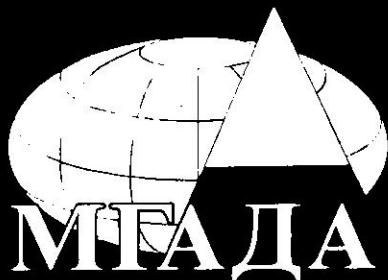


Григорий

ISSN 2077-7361



Вестник

МОСКОВСКОЙ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ
АКАДЕМИИ
ДЕЛОВОГО
АДМИНИСТРИРОВАНИЯ

«Исходя из классической теории И.П. Павлова об условных рефлексах, знак возник в результате сложной деятельности организма, в которой безусловный раздражитель как причина деятельности теряет свое чувственно воспринимаемое бытие, а его способность вызывать определенную деятельность переходит на сторону знака».

Г.Х. Шингаров,
доктор философских наук, профессор,
заслуженный деятель науки
Российской Федерации

№ 1 (13) / 2012



Серия
«ФИЛОСОФСКИЕ,
СОЦИАЛЬНЫЕ
И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»

Тема номера

Г.Х. Шингаров

Дж
11.03.12г.

Условный рефлекс — естественно-научная модель изучения знаковых систем

История открытия условного рефлекса как феномена деятельности нервной системы уходят корнями в конец XIX — начало XX века. Беглый взгляд на историю философии, математики, логики, лингвистики, психологии и некоторых других наук того времени легко убеждает нас в том, что эта проблема имела существенное значение для развития научного знания. Так, Г. Фреге систематически изложил исчисление высказываний. К этому времени относятся и труды Э. Кассирера, Ч. Пирса, Ч. Морриса и др. В 1887 году вышла работа французского ученого М. Бреала «Очерк семантики, науки о значениях». К циклу гуманитарных наук, изучающих проблему знака и значения, присоединяются и некоторые естественно-научные и медицинские дисциплины — физиология нервной системы, клиническая неврология, психиатрия и др. В 1864 году П. Брокá и в 1871 году К. Вéрнике открыли так называемый «центр речи» с его моторной и сенсорной частями. В это же время (1895 год) появилось и учение З. Фрейда.

Стали известны такие феномены, как «психическая глухота», «психическая слепота». Иными словами, появились факты и клинические наблюдения, говорящие о том, что человек, как и некоторые высшие животные, может воспринимать объекты реального мира как физическое явление, но не понимать их значения. Стало ясно, что восприятие физических свойств объективных предметов (как и процессов, и акустической составляющей слов) и понимание их значения — вещи совершенно разные. Утвердилось представление о том, что восприятие значения слов и других знаков — специфическая познавательная функция. В основе подобных представлений о функциях мозга лежали факты, связанные с изучением таких явлений, как тактильная, зрительная и акустическая агнозия, афазия, которые открыли и изучили В.М. Бехтерев [1], Ж. Дежерин [2], Г. Хэд [3] и др.

В 1896 году Дж. Дьюи в статье «Понятие рефлекторной дуги в психологии» сформулировал «закон эффекта», согласно которому знаки играют существенную роль в преобразовании неудовлетворительной ситуации в удовлетворительную. Близкими к этим взглядам были основные положения Э. Торндайка, сформулированные в книге «Ум животных. Экспериментальные исследования» (1898 год). В 1907 году Бехтерев создал учение о сочетательных рефлексах и объективную психологию.

Иван Петрович Павлов шел к открытию условного рефлекса не только под влиянием всеобщего интереса к изучению знаковых систем в конце XIX века, но и силу внутренней логики его собственных научных исследований законов пищеварения. С 1890 года он работал над проблемой влияния

психических факторов на процессы пищеварения. Для изучения этого явления им были разработаны специальные экспериментальные методы. На этом пути и был открыт феномен условного рефлекса.

Первое официальное сообщение об открытии условных рефлексов, сделанное Павловым на общем собрании Международного медицинского конгресса в Мадриде в апреле 1903 года, где он выступил с докладом «Экспериментальная психология и психопатология на животных», традиционно считается началом истории павловского учения об условных рефлексах.

Деятельность высших животных и человека, известная в настоящее время как условно-рефлекторная, стала предметом научных исследований одновременно и в России, и в США. Но у русских и американских ученых, как отмечал сам Павлов, были разные побуждения к изучению условных рефлексов.

В отличие от американцев, Павлов открыл и изучал условные рефлексы как физиолог, и это накладывало свой отпечаток не только на видение самого предмета, но и на методы его исследования.

Как признавался Павлов, самим ходом физиологических исследований в области пищеварения он был «приведен к пониманию» психического слюноотделения как рефлекторного процесса. Именно благодаря этому ему удалось связать естествознание с психологией через метод численного измерения психических явлений. Деятельность слюнных желез была «счастливой находкой» в научных исследованиях русского ученого, она оказалась той удачной моделью, на которой феномен условного рефлекса можно было изучать «в чистом виде».

Чтобы говорить об условном рефлексе как о естественно-научной модели изучения знаковых систем, следует доказать, прежде всего, что сам он является знаковой системой *sui generis*. Однако чтобы понять, что условный рефлекс — это своеобразный феномен деятельности нервной системы и организма в целом, выделим понятия (категории), составляющие категориальный каркас описания и понимания событий, происходящих в процессе создания и функционирования условного рефлекса:

- *безусловный раздражитель* (причина деятельности в безусловном рефлексе);
- *особенности деятельности организма* в процессе реализации безусловного рефлекса;
- *подкрепление* — своеобразно переделанный безусловный раздражитель, создающий особое психическое состояние организма и поддерживающий функционирование условного рефлекса;
- *условный раздражитель* — сигнал, знак, вызывающий специфическую деятельность организма и репрезентирующий в своеобразной, идеализированной форме безусловный раздражитель; знак до создания условного рефлекса существует в качестве индифферентного раздражителя.

Для характеристики условного рефлекса как знаковой системы сначала сошлемся на некоторые общеизвестные, популярные определения понятия «знак». Так, Гегель образно описывал знак как «пирамиду», в которой заключена «чья-то чужая ей самой душа»; Ф. де Соссюр сравнивал словесный знак с листом бумаги, одна сторона которого — это знаковый образ, а другая — понятийное содержание. «Под знаком вообще в современной науке, — пишет

Ю.С. Степанов, — понимают материальный, чувственно воспринимаемый предмет (явление, действие, процесс), который в познании и общении людей выступает в качестве представителя» [4, с. 9]. Очевидно, что знак как чувственно воспринимаемый объект представляет другой чувственно воспринимаемый объект или явление.

Подходит ли условный рефлекс под отмеченное понимание знака и знаковых систем?

Одни авторы считают, что условный рефлекс и само павловское понятие «сигнал» нельзя рассматривать как знаковую систему и, соответственно, условный раздражитель как знак. Другие (Т. Павлов, А.М. Коршунов, В.В. Мантатов, Л.А. Абрамян и др.) рассматривают павловский сигнал как вид знака, а условный рефлекс — как знаковую систему. Так, например, Л.А. Абрамян пишет: «Сигнал в учении об условных рефлексах — это явление внешнего мира по отношению к нервной системе животного, которое, в силу установления нервной связи, вызывает у организма ту же реакцию, что и безусловный раздражитель. Потому он и называется сигналом, что между ним и сигнализируемым явлением существует такое же отношение, как между знаком и обозначаемым» [5, с. 119—120].

Вопрос о сигнале как знаке в условном рефлексе широко обсуждался и обсуждается и в американской психологической и физиологической литературе. Так, например, Г.-Л. Холингворс прослеживал связь между понятиями «знак» и «условный раздражитель» при помощи понятия «воссоединение» (*reintegration*); К. Холл для обозначения сигнала ввел понятие «чистых стимулов» (*pure-stimulus acts*), которые он определял как действия, служащие стимулами для других действий. Особое место среди бихевиористов занимал Э. Толмен. Он отводил понятию «сигнал» самую важную роль в учении о деятельности высших животных и человека. Все поведение для него — сигнальное поведение. Восприятия, умозаключения, память, чувства, эмоции и личностные механизмы (репрессия и фиксация) — все это Толмен рассматривал как знаковые феномены. Знаковый образ (*sign-gestalt*), согласно этой точке зрения, существует при наличии признаков поведенческой ситуации, на которые животное реагирует (их ученый называет сигналами, или объектами-сигналами); объектов, обозначаемых этими сигналами (сигнификатами), и связи между знаками и сигнификатами [6, с. 136].

Трехчленную знаковую ситуацию можно рассматривать как простейшую клеточку знакового процесса, взятого в статичном виде. Нередко трактовка знаковой ситуации опирается на понятие «семантический треугольник» («треугольник отношений»), введенное С. Огденом и А.И. Ричардсон в книге «Значение значения» для объяснения «отношений между мыслями, словами и предметами, как они обнаруживаются в случае рефлексной речи» [7, с. 10].

С пониманием сущности знака непосредственно связано и понимание сущности значения. Есть разные точки зрения по этому поводу. Согласно первой, значение знака состоит в том, что он побуждает субъекта к какому-либо действию. Так, например, Ч. Пирс писал, что «значение символа состоит в том, как он мог бы побудить нас действовать» [8, с. 135]. Подобной точки зрения на значение придерживались Ч. Моррис и др. Другая точка зрения рассматривает значение как «соответствующую в нашем сознании связь (отношение) знака с тем, знаком чего является» [4, с. 10].

Значения как ответ на восприятие знака и как процесс узнавания десигната, как познание предмета, который репрезентируется знаком, не могут рассматриваться независимо друг от друга. Они дополняют и взаимообусловливают друг друга. Прагматическая суть сигнала (знака) определяется семантическим отношением знака к десигнату, а специфика прагматики — семантикой. Деятельность организма на знак — это действие на десигнат, представленный в знаке. И она не может реализоваться, если субъект не узнает в знаке свойства десигната, являющегося реальной причиной, вызывающей деятельность организма. В павловском условном рефлексе, где сигналом являются, например, удары метронома, собака выделяет слону или желудочный сок не на раздражитель как на физическое явление, а на мясо, которое в естественных условиях вызывает эту реакцию, а в условном рефлексе служит подкреплением. «И вместе с тем ясно видите, — писал Павлов, — что эта деятельность есть сигнальная: удары метронома сигнализируют пищу, потому что на них животное отвечает той же реакцией, как и на пищу. Если мы покажем собаке пищу, то будет то же» [9, с. 36].

Это и множество других высказываний свидетельствуют о том, что Павлов рассматривал отношения сигнала (условного раздражителя) к безусловному раздражителю, обозначаемому сигналом, как знаковые, семантические отношения; что условный рефлекс является своеобразной знаковой системой, которая может служить естественно-научной моделью изучения знаковых систем. Русский ученый воспринимал открытый им условный рефлекс как частный случай более сложной, фундаментальной функции головного мозга — его сигнальной деятельности. «Итак, — писал он, — основная и самая общая деятельность больших полушарий есть сигнальная, с бесчисленным количеством сигналов и с переменной сигнализацией» [9, с. 30].

На ранних этапах онтогенеза высших животных и человека основными факторами их существования и жизнедеятельности являются предметы окружающего мира, удовлетворяющие их жизненно важные потребности и выступающие в качестве безусловных раздражителей. По сложившейся традиции с понятием безусловного рефлекса связывают определенную деятельность организма в ответ на действие специфического, в биологическом отношении для конкретного биологического вида, раздражителя. К безусловным рефлексам относятся самые различные виды деятельности организма — от простой реакции на болевое раздражение до инстинктов, влечений, сложнейших форм индивидуального и коллективного поведения. Но эти рефлексы, по мнению Павлова, являются лишь первой fazой соотношений организма и среды. Чем сложнее организм, тем тоньше, многочисленнее и разнообразнее формы его взаимодействия с окружающим миром.

Активное начало рефлекторной деятельности, подчеркивал Павлов, находится в самом организме. Говоря о пищевом поведении, он связывал его, в первую очередь, с активностью пищевого центра мозга. «Совершенно ясно, — писал он, — что первый толчок к деятельности этого пищевого центра, заставляющий животное двигаться, брать пищу, лить слону и желудочный сок, исходит из химического состава крови животного, у которого кровь постепенно делается “голодной”» [10, с. 148]. Сам по себе внешний пищевой фактор без «голодной крови» не вызывает пищевого поведения. В безусловном раздражителе субъект преднаходит себя, видит в нем источник своего

существования. В силу этого безусловный раздражитель выступает причиной безусловно-рефлекторной деятельности. Эта деятельность имеет сложную структуру; она осуществляется ради чего-то, в ней заключена какая-то цель. Безусловный раздражитель выполняет функции причины в силу того, что имеет непосредственное отношение к удовлетворению соответствующей потребности организма; определяет время поступления в организм нужных ему средств существования и определяет специфику деятельности организма в зависимости от его биологических, химических, физических и других свойств безусловного раздражителя.

Но, как показали многочисленные эксперименты, проведенные физиологами еще до Павлова, наличие одних только безусловных рефлексов делает животное «слепым», беспомощным в жизни. В эксперименте подобную «слепоту» у собаки создавал в 60-х годах XIX века знаменитый немецкий физиолог Ф. Гольц, при помощи специальной операции лишив ее больших полушарий головного мозга. В искусственных условиях собака Гольца прожила довольно долго, но самостоятельно существовать не могла. Безусловные рефлексы у нее присутствовали, однако к сигнальной деятельности она была абсолютно неспособна. «Ежедневная полная жизнь, — пишет Павлов, — требует более детальных, специальных соотношений животного с окружающим миром. И это дальнейшее соотношение устанавливается только при помощи высшего отдела центральной нервной системы больших полушарий, причем дело, ближе говоря, обстоит так, что множество всевозможных агентов природы сигнализируют собой, и притом временно и переменно, те основные относительно немногочисленные агенты, которые обуславливают врожденные рефлексы. И таким только образом достигается точное и тонкое уравновешивание организма с окружающим миром. Этую деятельность больших полушарий я называю сигнальной деятельностью» [9, с. 31—32].

Сигнальная деятельность осуществляется большими полушариями мозга, которые он рассматривал как «грандиозный сигнальный прибор высшей чувствительности». Благодаря сигнальной деятельности больших полушарий «безусловный рефлекс — до известной степени слепой — становится как бы зрячим». Но сигнальные раздражители являются непостоянными, временными возбудителями подкорковых центров; они действуют лишь тогда, когда правильно сигнализируют основные, необходимые для жизни условия. Когда Павлов говорил о сигнальной деятельности, он имел в виду не только классический условный рефлекс. Основную сигнальную деятельность больших полушарий он сводил к так называемым «натуральным условным рефлексам». В них сигналом может служить какое-то свойство объекта, который сам является безусловным раздражителем. Вой волков, рычание тигра, тень, отbrasываемая орлом, — все это сигналы опасности для животных-жертв. Все эти явления суть свойства, качества, «акциденции» хищника — безусловного раздражителя. Сигнальные рефлексы этого типа можно рассматривать как «акцидентально-субстанциональные» сигнальные рефлексы. Классический павловский условный рефлекс — это временно-сигнальный рефлекс.

Сделаем маленькое отступление и сошлемся на рассуждения Платона в диалоге «Кратил», где речь идет о том, как даются имена предметам и людям. Гений древнегреческого мыслителя уловил оба типа сигнальных отношений; о них впоследствии писал Павлов. Имена, отмечал

Платон, можно давать и произвольно, но часто они связаны с существенными свойствами именуемого. «Таким образом, — говорит он устами Сократа, — бесценнейший мой законодатель, о котором мы говорили, тоже должен уметь воплощать в звуках и слогах имя, причем то самое, какое в каждом случае назначено от природы» [11, с. 421, 389]. Да, натуральные сигнальные рефлексы можно наблюдать, но их изучение не может дать нам представление о том, как возникают знаки; с их помощью нельзя создать концептуальный каркас и экспериментальные методики, необходимые для раскрытия внутренних механизмов деятельности организма, порождающих знаковые системы.

Павловский условный рефлекс — особый случай сигнальной деятельности, где десигнат и знак до создания условного рефлекса между собой не связаны, могут не иметь ничего общего. Пища и звонок или лампочка до создания условного пищевого рефлекса — абсолютно разные вещи. Лишь благодаря тому, что при определенных условиях звонок или свет лампочки являются единственными предметами, которые могут «вбрать в себя» мотивирующую способность безусловного раздражителя, они становятся сигналами. «Основным исходным понятием у нас, — писал Павлов, — является декартовское понятие, понятие рефлекса. Конечно, оно вполне научно, так как явление, им обозначаемое, строго детерминируется... тот или другой агент закономерно связывается с той или другой деятельностью организма, как причина со следствием» [9, с. 22].

Безусловные рефлексы Павлов рассматривал как явления, глубоко связанные с инстинктами. Рефлексы, изучаемые физиологами в лабораториях, касаются, главным образом, отдельных органов и систем организма, инстинкты — деятельности целого организма под видом общего поведения животных и человека. «Таким образом, — писал учёный, — как рефлексы, так и инстинкты — закономерные реакции организма на определенные агенты, и потому нет надобности обозначать их разными словами... Совокупность этих рефлексов составляет основной фонд нервной деятельности как человека, так и животных» [9, с. 26]. Если мотивирующая, вызывающая какие-либо деятельности организма, способность безусловного раздражителя определяется его возможностью удовлетворять какую-либо потребность организма, то структура рефлекторной деятельности определяется биологическими, химическими, физическими и другими особенностями этого же раздражителя, а также ситуацией, при которой организм овладевает им, то есть навыками и опытом субъекта. Он рассматривал овладение пищей и ее усвоение как сложный поэтапный процесс, начинающийся с внешнего механического овладения и кончающийся полной химической ее обработкой с включением продуктов этой обработки в метаболизм организма.

Безусловный раздражитель в условно-рефлекторной деятельности выступает в двух ипостасях — и как причина деятельности, и как объект воздействия этой же причины. Как причина он вызывает деятельность, предметом воздействия которой сам и становится. Деятельность организма, вызываемая безусловным раздражителем, имеет характер инструмента воздействия на эту причину — инструмента, направленного на преобразование безусловного раздражителя в целях самосохранения, самовоспроизведения и саморазвития организма. Если буквой *S* обозначим безусловный раздражитель

как причину деятельности организма, буквой R — реакцию, деятельность организма, а буквой S_1 — усвоенный, переработанный безусловный раздражитель, то целостную безусловно-рефлекторную деятельность можно представить в виде $S—R—S_1$.

Возникает вопрос: какой из элементов этой структуры связывается со знаком, становится «душой» сигнала? Для ответа на него рассмотрим процедуру создания условных рефлексов и место сигнала в нем.

Условные рефлексы создаются при определенных условиях. «Первое и основное условие для образования условного рефлекса, — подчеркивал Павлов, — это совпадение во времени действия ранее индифферентного агента с действием безусловного раздражителя, который вызывает определенный безусловный рефлекс» [9, с. 57—58]. Что может стать сигналом в условно-рефлекторной деятельности? На этот вопрос ученый отвечал: «Бесчисленные колебания как внешней, так и внутренней среды организма, отражаясь каждое в определенных состояниях нервных клеток коры больших полушарий, могут сделаться отдельными безусловными раздражителями» [9, с. 57—58]. При сочетании безусловного и условного раздражителей последний должен предшествовать действию безусловного раздражителя.

Когда речь идет об индифферентных раздражителях, это означает, что они не вызывают безусловный рефлекс, на основе которого создается условный, но для организма в целом они небезразличны. При появлении любого индифферентного раздражителя срабатывает ориентировочный рефлекс — рефлекс «что такое», по терминологии Павлова. Для того чтобы такой раздражитель стал сигналом, ориентировочный рефлекс на него должен быть «угашен». Если индифферентный агент будет повторяться, то он быстро сам собой теряет свое действие, и, таким образом, устраняется препятствие для образования условного рефлекса. Бывают индифферентные раздражители, ориентировочный рефлекс на которые либо трудно, либо вообще не погашается. Это зависит от того, какую роль в жизни индивида играл этот раздражитель. «Надо иметь в виду и то, — писал Павлов, — что ведь перед нами в большинстве случаев биография собаки не проходила: мало ли какие у нее в жизни были встречи, мало ли какие у нее могли быть раньше образованы условные связи» [9, с. 43].

Если любой выработанный рефлекс время от времени не подкрепляется, то он угасает. Он не исчезает, но временно не функционирует. При определенных условиях он легко восстанавливается. И условный раздражитель как сигнал угашенного условного рефлекса может играть существенную роль в процессе образования новых условных рефлексов. Особенностью создания условных рефлексов является и то, что в начале своего становления они «генерализованы». Это значит, что собака в павловском пищевом условном рефлексе будет выделять слюну, например, не только на метроном со 120 ударами в минуту, но и на метроном со 140 или 110 ударами. Для того чтобы дифференцировать нужный метроном, делается попеременное подкрепление необходимого условного раздражителя с близкими к нему значениями. При 120 ударах метронома пищадается, при 140 и 110 животное не получает ее. После многократного повторения этой процедуры условный раздражитель дифференцируется, то есть условно-рефлекторная реакция наступает только при 120 ударах метронома в минуту.

Возникновение условного рефлекса и превращение индифферентного раздражителя в сигнал — это не только простое совпадение безусловного и условного раздражителей во времени, но и сложная деятельность организма по преобразованию и овладению безусловным раздражителем. Мы уже отметили, что в безусловном рефлексе деятельность организма начинается после того, как безусловный раздражитель начал свое действие. В условном рефлексе организм реагирует на действие сигнала, и в уже начавшейся деятельности он встречается с безусловным раздражителем «вооруженным». Что вбирает в себя сигнал из свойств безусловного раздражителя для того, чтобы вызвать деятельность, которую до создания условного рефлекса вызвал сам безусловный раздражитель? На этот вопрос можно ответить, если разобраться в изменении соотношений организма и безусловного раздражителя во время создания условного рефлекса. В этом процессе на сигнал переносится мотивирующая способность безусловного раздражителя без его чувственно воспринимаемых свойств. В настоящее время известны разные варианты создания условных рефлексов, с чьей помощью происходит «идеализация», «обезвеществление» безусловного раздражителя с соответствующим представлением его в знаке, сигнале.

Мы рассматриваем условный рефлекс как естественно-научную модель изучения знаковых систем прежде всего потому, что его эпистемологический анализ дает возможность понять, как, за счет каких механизмов и форм деятельности субъекта возникают знаки (сигналы). Ивану Петровичу Павлову удалось найти эвристически адекватную модель для экспериментального исследования знаковой деятельности и создать четкую категориальную систему описания и понимания ее сущности. Основной формой деятельности собак, послужившей экспериментальной базой для его учения об условных рефлексах, было, прежде всего, слюноотделение при различных условиях воздействия пищевых и других веществ на слизистую оболочку рта собаки: «Когда нормальному животному попадает в рот еда или что-нибудь из отвергаемых веществ, тогда на них изливается слюна, которая увлажняет, растворяет и химически изменяет пищевые вещества, а отвергаемые удаляет и отмывает от них рот. Это рефлекс, обусловленный физическими и химическими свойствами этих веществ при соприкосновении со слизистой оболочкой» [9, с. 29]. Здесь причиной деятельности организма, безусловным раздражителем являются пищевые и отвергаемые вещества как реальные чувственно воспринимаемые предметы объективного мира. Их воздействие на рецепторы слизистой рта вызывает слюноотделение, включает в работу инструмент, который биологически целесообразно влияет на безусловный раздражитель, меняет взаимоотношения организма с этим агентом внешней среды в пользу организма. Мы называем в данном случае слюноотделение инструментом для того, чтобы подчеркнуть, что безусловный рефлекс — это не «стимул-реакция», как считают некоторые критики рефлекторной теории, а деятельность организма по преобразованию объектов, имеющих для него важное значение. Это способ изменения взаимоотношений организма с безусловным раздражителем.

Если в безусловном рефлексе отмеченная деятельность является результатом непосредственного воздействия адекватного раздражителя на рецепторы, связанные с соответствующими системами организма, осуществляющими

определенную деятельность, то в условном рефлексе она инициируется условным раздражителем — сигналом. «Но, — пишет Павлов, — кроме того, ту же самую реакцию вызывают те же вещества, когда они находятся перед собакой вдали и могут действовать на собаку только через глаз и нос. Больше того, та же реакция появляется и тогда, когда перед собакой стоит лишь посуда, из которой раньше попадали эти вещества ей в рот. Сухая пища сейчас же встречается с большим количеством нужной ей жидкости; отвергаемые вещества, часто разрушающие оболочку рта, слоем наличной слюны оттесняются от нее и быстро разжижаются и т. д.» [9, с. 29].

Эта цитата — описание последовательности событий, происходящих при условно-рефлекторной деятельности. Вид пищи, находящейся перед собакой, и посуда, из которой ее кормили, — все это сигналы, условные раздражители, вызывающие такое же слюноотделение, как пища и отвергаемые вещества. Однако сигнал действует раньше поступления пищи и отвергаемых веществ в рот и слюноотделение наступает раньше, чем эти вещества оказываются во рту. Попадая туда, они встречаются с начавшимся слюноотделением. Эту функцию условно-рефлекторной деятельности Павлов называл *превентивной*. Он писал: «Случай так называемого психического раздражения слюнных желез удобнее всего рассматривать как дальнейшее приспособление этих желез к внешнему миру; стоит только данные объекты приблизить ко рту, как эти органы уже начинают превентивно работать соответствующим образом; это может повести в каждом специальном случае лишь к наилучшему выполнению физиологической цели этой работы. Если, например, ко рту животного приблизить отвергаемые вещества, то, с одной стороны, благодаря *предупредительной* слюнной секции, смоченная слизистая защищается от непосредственного соприкосновения с веществом, а, с другой стороны, это последнее тот же час разжижается и становится более или менее безвредным» [12, с. 428].

Последовательность событий в условном рефлексе, описанном Павловым, следующая: знак (сигнал, условный раздражитель) — деятельность организма — безусловный раздражитель. Знак вызывает деятельность, которая имеет предупредительный характер, и организм встречается с безусловным раздражителем, подготовленным к этой встрече. Ситуация создания классического слюноотделительного условного рефлекса такова, что эффект, вызываемый сигналом (условным раздражителем), в ряде отношений однотипен, идентичен эффекту, вызываемому безусловным раздражителем, однако эффект, вызываемый сигналом, выгодно отличается своим приспособительным характером. В чем это отличие, если слюна, выделяющаяся на сигнал, и слюна, выделяющаяся на мясо или сухарный порошок, по своим физико-химическим свойствам мало чем различаются?

На этот вопрос можно дать вполне определенный ответ: эти две реакции, два эффекта, отличаются друг от друга изменением соотношений организма и безусловного раздражителя во времени. Реакция на сигнал, как уже отметили, происходит таким образом, что организм к моменту встречи с безусловным раздражителем располагает готовым средством для практического воздействия на этот раздражитель. Реакция на сигнал — та же, что и на безусловный раздражитель, плюс ее изменение во времени, дающее организму возможность встретиться с безусловным раздражителем в уже начавшейся деятельности и превратить безусловный раздражитель в подкрепление.

Наступление реакции на сигнал раньше действия безусловного раздражителя — лишь один из признаков отличия реакции на сигнал от реакции на безусловный раздражитель. В сигнале на собаку действуют «прошлая» пища, «отсутствующий безусловный раздражитель» с его наличным бытием и определенными физико-химическими свойствами, а выделяющаяся на сигнал слюна действует на «будущую» пищу, которая еще только должна поступить в рот животного. В условном рефлексе причина деятельности (безусловный раздражитель) становится целью этой же деятельности. Процесс «обращивания отношений», «расщепления» единого безусловного раздражителя на «прошлую», «прошедшую», «идеализированную» причину и будущую, но реальную цель лежит в основе возникновения знака в классическом павловском слюноотделительном условном рефлексе.

«“Язык”, — пишет Гегель, — сохранил в глаголе “быть” (*sein*) сущность (*das Wesen*) в прошедшем времени (*gewesen* — был); ибо сущность есть прошедшее, но вневременное прошедшее, бытие» [13, с. 455]. И в сигнале мотивирующая сила безусловного раздражителя есть «прошедшая, но вневременная прошедшая» причина деятельности организма. Следует подчеркнуть, что превращение безусловного раздражителя — причины безусловного рефлекса — в подкрепление в условном рефлексе было бы невозможно, если бы безусловный раздражитель как причина не содержал его в себе в «возможности», качестве *ενέργεια*, по терминологии Аристотеля. Подкрепление не могло бы «индуцировать» причину в сигнале, если бы не могло служить причиной при другом соотношении организма и безусловного раздражителя. Без этого единства в безусловном раздражителе наличной причины и возможного подкрепления и в то же время осуществленной цели и «прошлой» причины в подкреплении возникновение сигнала в условно-рефлекторной деятельности было бы невозможным.

Один и тот же объект внешнего мира (безусловный раздражитель) в зависимости от того, насколько организм овладел им практически, существует в двойственной форме — причины и цели. Это «расщепление» безусловного раздражителя, «обращение» отношений, раздвоение безусловного раздражителя на причину и подкрепление имеет непосредственное отношение к тому, что переходит на сторону сигнала, что содержится в сигнале, что становится идеальным содержанием знака. В процессе становления условного рефлекса происходит снятие с безусловного раздражителя его вещественно-материального бытия с переносом на сигнал его мотивирующей, причиняющей способности. Сигнал становится носителем силы, вызывающей деятельность организма. В сигнале, таким образом, соединяются мотивирующая способность идеализированного, «обезвещенного» безусловного раздражителя с чувственно воспринимаемым телом индифферентного в начале образования условного рефлекса раздражителя.

Сигнал в условном рефлексе — это «золото», которое представляет «стоимость» мотивирующей способности идеализированного безусловного раздражителя в условном рефлексе.

Говоря о сущности знака как фактора, мотивирующего деятельность организма, Ч. Пирс указывал на необходимость отличать непосредственный объект от «динамического объекта», или реально действующего, но непосредственно не наличного объекта. Таким «динамическим», реально

действующим, но непосредственно не наличным, объектом в сигнале классического павловского условного слюноотделительного рефлекса является идеализированная, причиняющая деятельности организма способность безусловного раздражителя. То, что безусловный раздражитель и сигнал вызывают одну и ту же слюноотделительную реакцию, говорит об их внутренней семантической взаимосвязи. По реакции на сигнал можно судить об объекте-десигнате, вызывающем ту же самую реакцию. Внутреннюю семантическую связь десигната и сигнала Павлов описал на конкретном условном рефлексе следующим образом: «И вы вместе с тем ясно видите, что эта деятельность есть сигнальная: удары метронома сигнализируют пищу, потому что на них животное отвечает той же реакцией, как и на пищу» [9, с. 36]. Условный рефлекс как знаковая система характеризуется тем, что в нем деятельность организма, как и во всех знаковых системах, вызывается не десигнатом (безусловным раздражителем), а сигналом (условным раздражителем). Это возможно потому, что в сигнале в классическом павловском слюноотделительном условном рефлексе содержится преобразованный, «идеализированный» безусловный раздражитель, потерявший свой вещественно-объективный, чувственно воспринимаемый статус с переходом его мотивирующей деятельности организма способности к реальному телу сигнала вследствие изменений взаимоотношений деятельности организма с безусловным раздражителем *во времени*. Физическая причина (реальный чувственно воспринимаемый безусловный раздражитель), вызывающая деятельность организма в безусловном рефлексе, в условном превращается в *информационную причину* деятельности организма, носителем которой является сигнал (знак).

Другая форма возникновения и функционирования знаковых систем существует при создании условных рефлексов на некоторые показатели гомеостаза — внутренней среды организма. Гомеостаз, как известно, связан с саморегуляцией функций организма в заданных качественно-количественных границах отдельных биоконстант (мер) организма. В основе саморегуляции функций лежат прямые и обратные связи, или, говоря словами Павлова, антагоническая иннервация органов и систем организма. Основная часть саморегуляции функций организма связана с действием гормонов. К настоящему времени физиологи провели эксперименты по созданию условных рефлексов, где в качестве безусловных раздражителей использовались некоторые гормоны — такие, например, как адреналин и инсулин.

Приведем результаты серии опытов ученых А.А. Зубкова и Г.Н. Зилова. Собаке подкожно каждый день вводили раствор адреналина 1:1000 5 см³. Реакция на это заключалась в повышении артериального давления и учащении пульса в начале действия гормона с последующим «вагус-эффектом» — понижением артериального давления и урежением пульса до размеров нормы. В качестве сигнала (условного раздражителя) был выбран раствор Рингера в количестве 5 см³. После нескольких сочетаний этих веществ как безусловного и условного раздражителей применение лишь одного сигнала вызывало в организме те реакции, которые противодействуют адреналину как безусловному раздражителю. В организме возникают изменения, связанные с действием антагонистов адреналина — блуждающего нерва и инсулина: урежение пульса и понижение артериального давления [14, с. 301—302].

О том, что сигнал активизирует деятельность, направленную на компенсацию изменений в организме, вызванных безусловным раздражителем, убедительно говорят и данные, полученные З.Г. Андросовой и ее коллегами [15. с. 388—393] в опытах по регуляции водно-солевого равновесия в организме. Известно, что осмотическое давление является жестко фиксированной биоконстантой. Опыт ставился следующим образом: собакам (с выведенными мочеточниками) накладывалась fistula желудка, через которую вливалась вода (70 мл/кг веса тела); после многократных повторений этой процедуры проводилось «мнимое» введение воды — и немедленно после ее введения fistula открывалась так, что вся вода выливалась обратно. Следствием введения в организм безусловного раздражителя, воды, является понижение концентрации плотных веществ в плазме крови и понижение осмотического давления. Падение осмотического давления приводит к раздражению соответствующих рецепторов, которое через гипоталамус вызывает рефлекс, угнетающий секрецию антидиуретического гормона, что приводит к возрастанию мочеотделения и к реабсорбции особенно ценного в условиях гипергидратации натрия. Эти два фактора выполняют основные приспособительные функции в условиях гипергидратации, и с ними связывается сигнал (условный раздражитель). Опыт показал, что это действительно так. «Мнимое» введение в организм воды дает повышение осмотического давления на 10 % — настолько, насколько его понижало введение воды (безусловного раздражителя). Такое условно-рефлекторное повышение осмотического давления непосредственно связано с условно-рефлекторной полиурией и усиленной реабсорбцией натрия в канальцах почек. На основании полученных экспериментальных данных Андросова с коллегами приходят к выводу о том, что «условно-рефлекторные изменения водно-солевого обмена осуществляют защитную реакцию против гипергидратации, прежде чем она наступит в действительности, в полном соответствии с классическим учением о биологическом значении сигнальных раздражителей» [15, с. 393].

Подобные результаты показали и опыты с инсулином — гормоном, понижающим содержание сахара в крови. В качестве безусловного раздражителя С.М. Лейтес и Г.Т. Павлов использовали 20 единиц инсулина. Если сигнал (звонок) подавался через 30 минут после введения инсулина, то есть в период выраженной гипогликемии, то уже после 10 сочетаний изолированное применение сигнала вызывало не понижение, а повышение сахара в крови примерно на 20 %. На основе своих опытов ученые пришли к выводу о том, что сигнал (при описанных условиях опыта) связан «с теми процессами возбуждений в коре головного мозга, которые обуславливают становление компенсаторных механизмов, противодействующих дальнейшему развитию гипогликемии и приводящих к выравниванию уровня сахара крови» [16. с. 242]. Таким образом, на сторону сигнала перешел тот эффект целостной гомеостатической реакции, который направлен против действия безусловного раздражителя, выводящего биоконстанту — содержание сахара крови — за пределы нормы.

Процесс «идеализации» безусловного раздражителя в рефлекторной деятельности и связь сигнала (знака) с «идеальным» биологически целебообразным результатом целостной условно-рефлекторной деятельности

особенно демонстративно проявляется при преобразовании биологически отрицательных, вредных для организма, безусловных раздражителей в сигнал биологически положительной деятельности. В лаборатории И.П. Павлова М.Н. Ерофеевой удалось в эксперименте превратить сильный электрический раздражитель кожи в сигнал пищевого условного рефлекса. На фоне раздражения кожи собаки сильным электрическим током, вызывающим оборонительную реакцию с повышением артериального давления и учащением пульса, голодное животное подкармливалось мясом. Через несколько сочетаний электрического раздражения с подкармливанием мясом применение одного лишь электрического тока вызывало отделение слюны. При этом не наблюдалось никакой оборонительной реакции с ее симптомами. «Когда на кожу действовал сильнейший электрический ток, — писал И.П. Павлов, — оборонительной реакции не было и следа, а вместо нее налицо была пищевая реакция» [17, с. 241]. У собак, у которых электрический ток был переделан в сигнал пищевой реакции, не происходило сколько-нибудь заметного изменения ни в пульсе, ни в дыхании, как это было бы в значительной степени выражено при условии, что разрушительное раздражение предварительно не было бы связано с пищевой реакцией. «Если ваш электрический ток распространяется только в коже, а в полость рта животного попадают пищевые вещества, то дело кончается победой пищевого агента, и электрический ток, как бы он ни был силен, становится сигналом, заместителем пищи, условным раздражителем пищевого центра» [17, с. 241].

В опытах по созданию условных рефлексов с применением биологически отрицательных раздражителей мы видим, что эти раздражители как причины биологически отрицательных реакций «отсутствуют». Мы наблюдаем лишь результат биологически положительной деятельности организма, сигналом для реализации которой служит «бывший», «прошедший» биологически отрицательный раздражитель. Еще в свое время Гегель отмечал, что «то, что действует на живое, самостоятельно определяется и преобразуется последним, ибо живое не дает причине дойти до ее действия, то есть упраздняет ее как причину... природе же духа еще в более высоком смысле, чем характеру живого вообще, скорее, свойственно не принимать в себя другого первоначального или, иначе говоря, не допускать продолжения в нем (в духе) какой-нибудь причины, а, наоборот, прерывать и преобразовывать ее» [13, с. 680]. Изменение временных отношений между безусловным раздражителем и деятельностью организма (классический павловский слюноотделительный условный рефлекс), включение в действие механизмов, направленных на компенсацию, противодействие изменениям в организме вследствие деятельности безусловного раздражителя при образовании условных рефлексов на показатели гомеостаза, преобразование биологически отрицательного раздражителя в сигнал какой-либо другой деятельности — все это виды деятельности организма, приводящие к возникновению знаков (сигналов). Это говорит о том, что знак, сигнал, возникает в результате сложной деятельности организма, в которой безусловный раздражитель как причина деятельности уходит в «прошедшее», теряет свое чувственно воспринимаемое бытие, а его способность вызывать определенную деятельность переходит на сторону знака, сигнала.

Таким образом, знак можно рассматривать как чувственно воспринимаемый объект, содержащий в себе своеобразно преобразованный, «идеализированный», безусловный раздражитель с перенесением на знак мотивирующей, вызывающей деятельность способности этого раздражителя. Значение знака (сигнала) сводится, с одной стороны, к той деятельности организма, которую вызывает знак, и, с другой, — к возникновению в сознании соответствующего познавательного процесса, говорящего о свойствах десигната как преобразованного реально существующего объекта окружающего мира. Все изложенное выше дает нам основание рассматривать павловский условный рефлекс как эвристическую естественно-научную модель изучения знаковых систем.

Литература

1. Бехтерев В.М. Основы учения о функциях мозга. СПб.: Тип. П.П. Сойкина, 1901—1907. Вып. 1—7.
2. Dejerin J. Semiotique des affections du systeme nerveux. Paris: Masson, 1923.
3. Head H. Aphasia and Kindred Disorders of Speech. N. Y.; London: Cambridge University Press, 1923. Vols. 1—2.
4. Степанов Ю.С. Основы общего языкоznания. М.: Просвещение, 1975.
5. Абрамян Л.А. Сигнал и условный рефлекс. Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1961.
6. Tolman E.C. Purposive Behavior in Animals and Men. N. Y.; London: The Century Co., 1932.
7. Ogden C.K., Richards O.A. The Meaning of Meaning. London: Routledge, 1963.
8. Pierce Ch. Collected papers. N. Y.: Harcourt Brace Jovanovich, 1954. Vol. 5.
9. Павлов И.П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга // Полное собрание сочинений. Т. IV. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951.
10. Павлов И.П. О пищевом центре // Полное собрание сочинений. Т. III. Кн. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951.
11. Платон. Кратил // Сочинения. В 3 т. Т. 1. М.: Мысль, 1968.
12. Павлов И.П. Внешняя работа пищеварительных желез и ее механизм // Полное собрание сочинений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. III. Кн. 2.
13. Гегель Г.В.Ф. Наука логики // Сочинения. Т. V. М.: Госполитиздат, 1937.
14. Зубков А.А., Зилов Г.Н. О значении условнорефлекторной адаптации в происхождении гипогликемических реакций // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1937. Вып. 4.
15. Андросова З.Г. и др. Об условных реакциях, образующихся при действии гуморальных факторов // Журнал высшей нервной деятельности. 1959. Т. IX. Вып. 3.
16. Лейтес М.С., Павлов Г.Т. Условная реакция на сахароснижающее действие инсулина при экспериментальном диабете // Журнал высшей нервной деятельности. 1954. Т. IV. Вып. 2.
17. Павлов И.П. Объективное изучение высшей нервной деятельности животных // Полное собрание сочинений. Т. III. Кн. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951.