

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
В чем сущность психофизической проблемы?	6
Как решалась психофизическая проблема?	10
У истоков психофизики	21
«Классическая» психофизика Фехнера: пороговая проблема и основной психофизический закон	28
«Новая психофизика» С. С. Стивенса. Психофизическое шкалирование	45
Психофизические модели	59
Прикладные аспекты психофизики	66
Заключение	77
Список библиографических ссылок	80
Список рекомендуемой литературы	81
Приложение	83

ВВЕДЕНИЕ

Что такое *психофизика*? Довольно часто приходится сталкиваться с откровенным недоумением: «психо-» и вдруг «физика»!

Известно, что в последние десятилетия сформировалось немало новых научных дисциплин и направлений на стыке так называемых «классических» наук. Это биохимия и биофизика, нейрохимия и нейрокибернетика, психолингвистика и психосемантика и многое-многое другое. Сами названия уже говорят о том, на стыке каких именно направлений эти науки возникли. Означает ли это, что психофизика – наука, которая возникла на стыке психологии и физики? Нет, это не совсем так! Так называемая *психофизическая проблема* зародилась в недрах философии еще в античные времена, когда ни физики, ни психологи в их теперешнем понимании не существовало. И только в середине XIX столетия эта проблема стала решаться с привлечением достижений физики, математики, экспериментальной психологии и других смежных (а порой и не совсем смежных) научных дисциплин.

Принято считать, что психофизика как самостоятельная наука ведет свое начало с выхода в свет в 1860 г. книги известного немецкого философа, психолога и математика *Густава Теодора Фехнера* (1801–1887) «Elemente der Psychophysik» («Элементы психофизики»). В своей книге Фехнер достаточно четко сформулировал цель и задачи новой науки – изучение количественных связей и отношений «между телом и душой», между материальным и идеальным, физическим и психическим. По его собственному признанию, Фехнер пытался найти тот язык, на котором «Душа говорит с Богом» (при этом имелся в виду язык математических формул и уравнений). Огромной заслугой Фехнера было то, что он сформулировал универсальный закон, который связал воедино физическое (свойства окружающего нас материального мира) и психическое (свойства и закономерности субъективного отражения этого мира) [1, с. 23–24].

Как известно, ни одна теория (тем более, ни одна наука) не начинается с нуля – как правило, они основываются на уже существующих теориях и постулатах. Не является исключением и психофизика. Как мы увидим далее, Фехнер не был пионером в этой области. Попытки найти универсальный закон связи между физическим и психическим предпринимались и раньше. Однако чтобы логично и последовательно подойти к этому вопросу, обратимся к самому началу – к истокам психофизической проблемы.

В ЧЕМ СУЩНОСТЬ ПСИХОФИЗИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ?

В философской и психологической литературе, в том числе и в нашей отечественной, существует большая путаница по этому вопросу. Иногда психофизическую проблему называют психофизиологической, иногда – наоборот. Одни авторы отождествляют эти проблемы, другие рассматривают их как разные. Одной из причин такого противоречия является позиция самого Фехнера, который в свое время подразделил психофизику на «внешнюю» (*outer psychophysics*) и «внутреннюю» (*inner psychophysics*). Внешняя психофизика, по мнению Фехнера, призвана заниматься проблемой взаимосвязи между внешним (физическим) миром и его психическим (субъективным) отражением. Внутренняя же психофизика представляет собой то, что мы сегодня называем *психофизиологией*: это наука о связи между психическими процессами и физиологическими (физико-химическими, электрическими и пр.) изменениями, происходящими в организме и сопровождающими (или вызывающими) эти процессы. Отсюда и вытекают две разные проблемы – психофизическая и психофизиологическая.

Оставим в стороне психофизиологическую проблему, поскольку она требует специального обсуждения. Подробно же остановимся на проблеме *психофизической*.

Любой психически здоровый человек (независимо от его мировоззрения, от того, верит ли он в Бога, в бессмертную душу, вселенский разум и пр.) так или иначе выделяет себя (собственное Я) из окружающего мира. Заметьте, кстати, насколько велик наш эгцентризм! Мы говорим «Я и окружающий (Меня) мир», «Я и внешняя (по отношению ко Мне) среда» и т. д. Другими словами, мы убеждены в том, что окружающий нас внешний мир существует по своим собственным (физическими) законам, в то время как мое собственное Я (т. е. мои чувства, мысли, представления, вообра-

жение, фантазии и пр.) существует как бы само по себе и подчиняется каким-то особым (психическим) законам. Понятие *психофизический* (в частности, психофизическая проблема) как раз и подразумевает взаимосвязь, характер взаимоотношений между объективно существующим (физическими) и субъективным (психическим) миром.

В несколько суженном (но вряд ли можно сказать упрощенном) виде психофизическая проблема – это проблема адекватности субъективного отражения реального мира. Не обманывают ли нас наши органы чувств? Дают ли они «правильное», адекватное представление о мире? Другими словами, соответствует ли наш субъективный образ окружающего мира самому этому миру?

С точки зрения нашего повседневного жизненного опыта мы ощущаем и воспринимаем то, что в окружающем нас мире реально существует (свет, цвет, звуки, запахи, тепло, холод и пр.) и воспринимаем их именно так, как все это существует в действительности. Да и трудно себе представить, что природа наделила нас органами чувств исключительно для того, чтобы они нас обманывали, давали искаженное представление о мире. Любой биолог скажет (и будет абсолютно прав), что живой организм ведет себя адекватно и целесообразно именно потому, что получает адекватную, неискаженную информацию обо всех событиях, явлениях и изменениях в окружающем мире.

Для того чтобы продолжить наши рассуждения, необходимо определить само понятие *адекватности*. В буквальном переводе с латыни слово *adaequatus* означает: «приравненный, равный, тождественный, соответствующий» (чувствуете, сколько нюансов?).

Давайте разберемся, что мы понимаем под адекватностью даже в тех случаях, когда дело касается элементарных ощущений. Допустим, в данный момент времени у нас возникло ощущение красного цвета (если мы, естественно, не страдаем дальтонизмом). Означает ли это, что красный цвет *реально* существует в природе? Что вообще представляет собой красный цвет? Любой физик скажет нам (и опять-таки будет совершенно прав), что мы ощущаем красный цвет лишь в том случае, если воспринимаемый предмет

излучает или отражает в пространство электромагнитные колебания с определенной длиной волны – от 720 до 760 нанометров (напомним при этом, что 1 нанометр (нм) соответствует одной миллионной доле миллиметра). Это электромагнитное излучение активизирует зрительный пигмент в колбочках сетчатки глаза (а именно колбочки являются приемниками цвета), в результате чего они возбуждаются (генерируют электрический сигнал). Электрическое возбуждение по сложным многонейронным путям передается в затылочную зону коры головного мозга и затем на специализированные клетки (нейроны – детекторы цвета). И только в результате этих сложнейших нейрофизиологических процессов у нас возникает субъективное ощущение вполне конкретного красного цвета.

Другой пример. Пересолив пищу, мы явно ощущаем соленый вкус. Существует ли соленый вкус в природе как таковой? Любой химик (а также физиолог) скажет, что реально существуют (в жидкой среде) ионы натрия и хлора, которые, действуя на вкусовые луковицы языка, возбуждают в них соответствующие нервные процессы и тем самым создают *субъективное ощущение* соленого вкуса.

По аналогии мы можем задать и другие вопросы: например, существуют ли *реально* в природе сладкий вкус, запах мяты, розы, ландыша и пр. И в этих случаях мы вынуждены будем признать, что все эти вкусы и запахи присутствуют лишь в *ощущениях*; в реальности же существуют разнообразные химические соединения, которые в силу своих структурных (или функциональных) особенностей способны возбуждать определенные вкусовые или обонятельные рецепторы. Справедливости ради надо сказать, что ощущения возникают не в самих рецепторах (чувствительных нервных окончаниях), а в высших отделах головного мозга. Сами же по себе рецепторы при действии внешнего стимула способны лишь возбуждаться и генерировать электрические нервные импульсы. Однако электрические импульсы и переживаемые нами ощущения наверняка не одно и то же! Не так ли?

Среди философов имеет хождение такой полушутилливый вопрос: «Пахнет ли роза, если она находится в комнате, где никого

нет?» Попробуйте ответить! Любой ваш ответ вызовет очередной вопрос: если да, то *для кого?*; если нет, то *почему?*

Даже такие, казалось бы, элементарные примеры наводят на мысль, что проблема адекватности субъективного отражения внешнего мира не так проста, как это может показаться с первого взгляда. Для того чтобы в ней разобраться, давайте обратимся к истории и рассмотрим различные подходы к решению психофизической проблемы в философии, психологии и естественных науках, начиная со времен античности и кончая сегодняшним днем.

КАК РЕШАЛАСЬ ПСИХОФИЗИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА?

Древнегреческий философ *Демокрит* (460–370 гг. до н. э.) был, пожалуй, одним из первых, кто сформулировал психофизическую проблему в ее более или менее современном виде. Как известно, Демокрит был одним из родоначальников атомистической концепции, согласно которой все сущее состоит из атомов. По поводу ощущений он был весьма категоричен, считая их некоторой условностью, которая существует лишь «в общем мнении». «[Лишь] в общем мнении, – учил Демокрит, – существует сладкое, в мнении – горькое, в мнении – теплое, в мнении – холодное, в мнении – цвет, в действительности же [существуют только] атомы и пустота» [1, с. 17]. В то же время, будучи последовательным материалистом, Демокрит все же пытался ответить на вопрос, каким образом возникает то, что мы имеем «во мнении». Согласно его взглядам, все объекты, существующие вокруг нас, непрерывно излучают в пространство свои отражения – «эйдолы» (что-то наподобие тончайших пленочек, копий излучающих их предметов), которые, в свою очередь, воздействуя на органы чувств, оставляют на них соответствующие «отпечатки». Естественно, что эйдолы тоже должны состоять из атомов, поскольку в мире нет ничего, кроме атомов и пустоты [2, с. 51].

Позицию Демокрита принято называть точкой зрения наивного материализма. Но так ли уж она наивна? Давайте разберемся.

Мы способны видеть окружающие нас предметы. Что значит *видеть*? С помощью органа зрения мы способны воспринимать лишь те объекты, которые либо излучают в пространство электромагнитные колебания в определенном диапазоне длин волн, либо отражают эти колебания от своей поверхности. Если предмет не излучает и не отражает свет, увидеть его невозможно. То же самое можно сказать и в отношении слуха. Мы можем слышать звук

(т. е. механические колебания частиц воздуха) только в тех случаях, когда они генерируются каким-либо источником (например, голосовыми связками или мотором автомобиля) или опять-таки отражаются от твердых поверхностей.

В чем же Демокрит не прав? В том, что «эйдолы» не всегда состоят из атомов (как, скажем, электромагнитные волны)? Нам кажется, что античному философу это вполне можно простить, поскольку в то время понятие об атоме было весьма туманным.

Интересны рассуждения Демокрита, в частности, по поводу вкусовых ощущений. В самом деле, одни вкусовые вещества мы воспринимаем как сладкие, другие – как кислые, третьи – как горькие или острые (жгучие). Почему? По мнению Демокрита, если на язык воздействуют атомы правильной формы (круглые, гладкие), то они вызывают ощущение приятного, сладкого вкуса, если же это атомы «шероховатые», с острыми углами – ощущение острого, жгучего и т. д. Наивно? Нам кажется, не очень! Благодаря усилиям биофизиков, биохимиков и физиологов только в середине XX столетия было убедительно доказано, что разные вкусовые (а также и запаховые) качества обусловлены различиями в *форме* (!) молекул соответствующих веществ (иными словами, обусловлены их *конфигурацией*), наличием в составе молекул вполне определенных атомарных группировок, характером внутримолекулярных связей, присутствием диссоциированных ионов натрия, хлора, водорода и т. д. Поистине, новое – это хорошо забытое старое!

«Великий Стагирит» Аристотель (384–322 гг. до н. э.) не очень-то «жаловал» Демокрита с его атомистической концепцией. Но и Аристотель внес много ценных идей в разработку психофизической проблемы. Так, одной из гениальных мыслей Аристотеля была мысль о двойственной (субъективно-объективной) природе ощущений, несводимости их к свойствам действующих на организм раздражителей. «Колебания звучащей струны, – говорил Аристотель, – и звук, издаваемый этой струной, – не одно и то же» [1, с. 18]. Ощущение, по Аристотелю, можно уподобить «оттиску медной печати на восковой пластинке»: оттиск состоит из воска, но отражает в себе структуру меди.

Давайте представим себе, что происходит в наших органах чувств (да и в головном мозге тоже), когда мы воспринимаем свет, цвет, вкус, запах и пр. Вооружившись современной аппаратурой, мы можем зарегистрировать потоки нервных импульсов, которые циркулируют по бесчисленным нервным волокнам, зафиксировать сменяющие друг друга очаги возбуждения и торможения в разных отделах мозга. Но при этом никакого субъективного об раза мы не обнаружим. Нервная активность, которая складывается из электрических процессов и нейрохимических превращений, – это и есть тот субстрат, тот «воск» (по Аристотелю), из которого «лепится» субъективный образ. Но ведь чисто субъективно мы воспринимаем не потоки нервных импульсов, не процессы возбуждения и торможения – мы воспринимаем структуру окружающего мира, те события, явления, изменения, процессы, которые в нем происходят. Это и есть та «медная печать», оттиск которой фигурирует в нашем сознании.

В наше время обычно говорят, что мы воспринимаем не явления и события внешнего мира как таковые, а *информацию* об этих явлениях и событиях. Ясно, что в античные времена не существовало понятия информации, но если перевести высказывание Аристотеля на современный язык, то можно заключить, что речь идет именно о ней.

Интересно отметить при этом, что в своих умозрительных рассуждениях Аристотель прекрасно обошелся без атомистической концепции, хотя его взгляды на сущность ощущения абсолютно справедливы.

Английский философ Нового времени *Джон Локк* (1632–1704) в своем знаменитом трактате «Опыт о человеческом разуме» взял на вооружение одну из идей Демокрита, а именно, идею о том, что существуют различные «качества вещей» (т. е. свойства предметов окружающего мира). Дж. Локк разделил все эти качества на первичные и вторичные.

Первичные качества – это форма, размер, удаленность, протяженность, длительность, т. е. то, что мы сейчас называем пространственно-временными параметрами объектов (то, что имеет

отношение к пространству и времени). К первичным качествам Локк относил также такие свойства предметов, как твердость – мягкость, гладкость – шероховатость и им подобные. Эти качества, по Локку, первичны, потому что являются неотъемлемыми свойствами самих вещей, а воспринимаем мы их именно такими, какими они в действительности существуют.

Вторичные качества – это свет, цвет, звук, вкус и запах. Восприятие их опосредовано нашими органами чувств и зависит от того, как они (т. е. органы чувств) устроены. Что же представляют собой вторичные качества вещей в реальности, мы не знаем и, как утверждал Локк, скорее всего, не узнаем никогда.

Идея Локка хорошо подтверждается изучением способностей к восприятию внешнего мира у разных животных. Так, например, для собаки существует настолько разнообразный мир запахов, о котором мы можем только догадываться. Дельфины и летучие мыши прекрасно воспринимают ультразвуки, которые мы с вами слышать не можем. Пчелы хорошо отличают друг от друга растворы сахара и сахарина, которые нам кажутся одинаково сладкими. Некоторые насекомые способны видеть ультрафиолетовые лучи, которые для восприятия нашими органами чувств также недоступны. О чем это говорит? По-видимому, о том, что у каждого животного существует свой собственный, индивидуальный субъективный мир. В то же время реальный физический мир один, он не зависит от того, кто и как его воспринимает. Очевидно, восприятие внешнего мира действительно зависит от устройства и особенностей функционирования органов чувств, которые у разных животных в процессе эволюции развивались по-разному и, следовательно, обладают разными функциональными возможностями [1, с. 20].

В начале XX в. в одном из солидных научных журналов появилась фотография, которая сама по себе ничем не примечательна. Интригующей же была подпись к этой фотографии, сопровождающаяся небольшим комментарием. Подпись гласила: «Так видит мир глаз муравья». На фотографии было размытое, расплывчатое изображение какого-то объекта, который искусный фотограф заснял через срез фасеточного глаза насекомого. И многие действительно

поверили, что муравей именно так воспринимает окружающий мир. Не учли только одной «маленькой» детали: окружающий мир воспринимает не глаз, а мозг. Так что вопрос о том, каким же является субъективный образ окружающего мира у муравья, так и остался открытым (наверно, об этом можно спросить только самого муравья).

Как мы увидим дальше, идея Джона Локка оказалась весьма плодотворной для дальнейшей разработки психофизической проблемы. К ней неоднократно обращались как психологи (Фехнер, Дельбеф, Плато, Титченер, Стивенс), так и физиологи (Мюллер, Гельмгольц и др.) [2, с. 68]. Однако тот факт, что наиболее адекватно мы воспринимаем именно первичные качества и не столь адекватно – «вторичные», было убедительно доказано лишь в середине XX столетия.

Соблюдая в общих чертах хронологию нашего повествования, нельзя не коснуться *агностицизма* – философского направления, которое получило широкую популярность в XVIII–XIX вв. Наиболее известными представителями этого направления были *Дэвид Юм* (1711–1776) в Англии и *Иммануил Кант* (1724–1804) в Германии. Агностики (от греч. «*а*» – отрицание и «*гнозис*» – познание) вообще отрицали возможность чувственного познания внешнего мира, отводя эту роль исключительно разуму. «Так, – рассуждал Кант, – если мы хотим ответить на вопрос, не обманывают ли нас наши органы чувств, дают ли они нам “правильное”, адекватное представление о мире, мы должны обратиться опять-таки к показаниям наших органов чувств (т. е. к ощущениям), ибо у нас нет другого критерия. Таким образом, – продолжает Кант, – мы попадаем в заколдованный круг, из которого нет выхода» [1, с. 25].

Что ж, в логике рассуждений Канту не откажешь! Если показания органов чувств (ощущения) являются единственным критерием истинности чувственного познания, то на психофизической проблеме можно «ставить крест». Эту мысль вполне откровенно высказал Д. Юм, который провозгласил, что ставить вопрос о том, существует ли что-либо за пределами наших ощущений, вообще бессмысленно. Ощущения – это единственная реальность. Что называется, научная мысль зашла в тупик!

Какими бы логичными ни казались рассуждения агностиков, многие ученые вовсе не удовлетворились такой постановкой вопроса. В середине XIX в. большой прорыв в изучении свойств материального мира сделала физика, а в изучении свойств живой материи – физиология. Исследованием психических процессов (в том числе ощущений и восприятия) начали заниматься не только философы и психологи, но и представители естественных наук. В 70-х гг. XIX столетия немецкий психолог *Вильгельм Вундт* (1832–1920) основал первую в мире лабораторию экспериментальной психологии, в которой элементарные психические процессы (пороги ощущений, время сенсомоторных реакций и пр.) регистрировались с помощью уже существующей к тому времени измерительной аппаратуры [2, с. 69]. *Г. Т. Фехнер* заложил основы психофизики, которая также использовала естественно-научные методы и имеющийся в то время математический аппарат. Этот список можно было бы продолжить. Все это стимулировало вновь вспыхнувший интерес к психофизической проблеме. Появились новые взгляды, новые гипотезы, касающиеся рассматриваемого нами вопроса.

Одной из теорий, безусловно заслуживающих нашего внимания, является теория «специфических энергий», предложенная немецким физиологом *Иоганном Мюллером* (1801–1858). Согласно этой теории, качество субъективного ощущения не зависит от физических характеристик внешнего раздражителя, а связано со спецификой (строением и организацией) самих органов чувств [5, с. 184]. В специально проведенных опытах И. Мюллер доказал, что воздействие на разные органы чувств одним и тем же раздражителем (слабым электрическим током) вызывает совершенно разные ощущения. Так, если электрод, через который пропускается ток, поместить на височную область вблизи глазного яблока, то у субъекта возникает ощущение света (мелькание искр перед глазами – явление «фосфена», хорошо известное физиологам), если в наружный слуховой проход вблизи барабанной перепонки, возникает ощущение звука (жуужжание или гудение), если на поверхность языка – ощущение кислого или «металлического» вкуса и т. д.

В течение долгого времени наши отечественные материалистически настроенные философы и психологи всячески третировали теорию Мюллера, приклеив ей ярлык «физиологического идеализма». Тем не менее, несмотря на некоторые недостатки этой теории, Мюллер впервые обратил внимание на то, что мы теперь называем *специфичностью органов чувств*: каждый рецептор «настроен» на восприятие вполне определенной формы физической энергии раздражителя. Если рассмотреть анатомическое строение и физиологические свойства разных рецепторов, то станет понятно, что в силу специфичности своего устройства колбочки и палочки глаза не будут реагировать на звуки, а волосковые клетки внутреннего уха – на запахи.

Логическим продолжением теории Мюллера стала «теория иероглифов» (теория знаков, теория символов), которую предложил гениальный ученик Мюллера *Герман Гельмгольц* (1821–1894). Суть этой теории состоит в том, что ощущение не является точной копией или изображением внешнего стимула. Каждое отдельное ощущение представляет собой своеобразный символ (знак, иероглиф), сигнализирующий о внешнем воздействии и (так же, как в теории Мюллера) может не иметь ничего общего с данным конкретным раздражителем.

Идея о знаковом характере субъективного отражения высказывалась еще во времена Средневековья (в частности, английским философом *Уильямом Оккамом* (ок. 1300 – ок. 1349)) [1, с. 25]. В то же время она имела чисто религиозную окраску (ощущение – знак божий, предостережение божие и т. д.). Г. Гельмгольц подошел к этой идее с материалистической точки зрения, довел ее до логического завершения и подкрепил убедительными экспериментальными доказательствами.

Следует отметить, что работы Гельмгольца в области физиологии и экспериментальной психологии открыли новую эру в изучении органов чувств и основных принципов их работы. Фундаментальные труды Гельмгольца «Основы физиологической оптики» и «Основы физиологической акустики» можно без преувеличения назвать энциклопедией по физиологии и психологии зрения

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно
в интернет-магазине
«Электронный универс»
e-Univers.ru