

Г. Г. Демирчоглян

## Основные принципы павловского учения и некоторые вопросы физиологии органов чувств

Жизнь и творчество великого советского ученого — академика Ивана Петровича Павлова — занимает в истории науки совершенно исключительное положение. Это обусловлено прежде всего тем, что И. П. Павлов был первым из естествоиспытателей, кто с невиданной еще смелостью взялся за строго объективное изучение наиболее сложной и наиболее совершенной из всех живых структур — именно больших полушарий головного мозга, являющихся органом человеческого сознания, психики, ощущений.

«Можно с правом сказать, — писал И. П. Павлов, — что неудержимый со времени Галилея ход естествознания впервые заметно приостанавливается перед высшим отделом мозга, или, вообще говоря, перед органом сложнейших отношений животных к внешнему миру. И, казалось, что это недаром, что здесь действительно критический момент естествознания, так как мозг, который в высшей его формации — человеческом мозгу — создавал и создает естествознание, сам становится объектом этого естествознания» [3].

Но дело не ограничивается только тем, что И. П. Павлов взялся за экспериментальное исследование мозга; его работы в этом направлении по своим результатам, а также перспективам, имеют выдающееся значение, представляя общепаразитический и общепаразитический интерес. Эти исследования прежде всего полностью подтверждают положения диалектического материализма о соотношении материи и сознания, согласно которым «...мышление есть продукт материи, достигшей в своем развитии высокой степени совершенства, а именно — продукт мозга» (История ВКП(б). Краткий курс, стр. 107). Вот почему нет такой отрасли биологии и физиологии, где павловская теория и павловские методы исследования не нашли бы своего отражения и применения.

Особенно ярко и четко это влияние выявляется на примере физиологии органов чувств, имеющей огромное философское значение и всегда являвшейся пристанищем разного рода идеалистических воззрений. Учение об органах чувств долгое время развивалось на основе укоренившихся и ставших традиционными субъективных методов исследования. Павловские идеи сыграли здесь огромную прогрессивную роль, выведя эту область знания на новую материалистическую дорогу, указав, в первую очередь, на коренное родство и единство физиологии органов чувств с настоящей физиологией больших полушарий. Созданное гением Павлова цельное учение об органах чувств, как своеобразных «живых анализато-

рах» явилось настоящим революционным переворотом в этой области, обогатившим новыми естественно-научными данными теорию отражения диалектического материализма.

\* \* \*

Материалистическая биология считает, что свойства живых организмов нельзя рассматривать в отрыве от условий их существования, в отрыве от окружающей среды. Отец русской физиологии И. М. Сеченов еще в 1871 г. выступил с научно-обоснованным положением о том, что «...организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, поэтому в научное определение организма должна входить и среда, влияющая на него» [4].

Необходимость такого глубокого и тесного взаимоотношения со средой ведет к тому, что по мере развития, прогресса живого мира, начиная уже с первых превращений неорганической материи в органическую, шло неуклонное и непрерывное развитие и совершенствование специальных аппаратов чувствительности, способных отзываться на действие внешних факторов. Характеризуя развитие этой способности у живых существ, И. В. Сталин указывает: «Первое живое существо не обладало никаким сознанием, оно обладало лишь свойством раздражимости и первыми зачатками ощущения. Затем у животных развилась способность ощущения, медленно переходя в сознание, в соответствии с развитием строения их организма и нервной системы» [1].

Современное естествознание полностью подтверждает эти положения. Установлено, что уже даже в самой белковой молекуле заложены условия, обеспечивающие возникновение ответных реакций на внешние воздействия. Работы действительного члена Академии наук Армянской ССР Х. С. Коштоянца свидетельствуют о наличии и важной роли специальных реактивных или функциональных групп белковых молекул, обеспечивающих интегральную реакцию белка на физические и химические факторы. При этом особой активностью, как оказалось, обладают сульфгидрильные группы белковых молекул [5].

Таким образом на самой низшей ступени развития живого вещества, чувствительность равномерно распределена по поверхности организма без расчленения в специальные чувствующие системы. Однако дальнейший ход эволюции ведет к тому, что из такой общей суммарной реактивности, присущей всему организму, выделяются специальные органы, каждый из которых оказывается преимущественно чувствительным к какой-либо определенной форме внешнего воздействия. Это расчленение слитой, интегральной чувствительности на строго специальную, специфическую и лежит в основе образования органов чувств—органа зрения, слуха, обоняния, вкуса и т. д. «Там, где чувствительность равномерно разлита по всему телу,—писал И. М. Сеченов,—она может служить последнему только в случае, когда влияния из внешнего мира действуют на чувствительное тело непосредственным соприкосновением. Там же, где чувствительность сформировалась в глаз, слух и обоняние, живое мо-

жет ориентироваться и относительно таких влияний, которые действуют на него издали, может, другими словами, ориентироваться в пространстве» [5]. При этом Сеченов постоянно подчеркивал, что процесс развития органов чувств шел вместе с эволюцией двигательной активности животных и это понятно, так как движение значительно обогащает возможности воспринимающих аппаратов, расширяет круг их действия.

Реагируя с поразительной чувствительностью на разные виды раздражителей, органы чувств превращаются, таким образом, в могучие подсобники мозга, доставляя в последний сведения относительно состояния и постоянных изменений, происходящих во внешней среде. Естественно, что благодаря этому значительно расширяются возможности организма, усиливается и уточняется его связь с окружающей средой.

Процесс эволюции шел таким образом, что органы чувств, будучи подвержены непрерывным влияниям, закрепляли как в своем строении, так и в своих функциональных возможностях свойства среды, особенности физических и химических факторов внешнего мира. «Известно, — указывает акад. Т. Д. Лысенко, — что организмы тесно связаны с условиями внешней среды и не только связаны, но и определенным образом пригнаны к среде, в которой они живут» [6]. Такую «пригнанность» нетрудно увидеть, если глубже взглянуть на строение и свойства любого из органов чувств.

У человека роль органов чувств колоссальна. Марксистский философский материализм считает, что органы чувств являются единственными «окнами», через которые внешний мир может проникнуть в наше сознание и которые обеспечивают первичную, чувственную ступень познания. Исключительно ясную характеристику происхождения ощущений и их познавательной ценности дал В. И. Ленин, который указывал, что «...материя, действующая на наши органы чувств, производит ощущение. Ощущение зависит от мозга, нервов, сетчатки и т. д., т. е. от определенным образом организованной материи... Ощущение есть превращение энергии внешнего раздражения в факт сознания» [2].

Но возникает естественный вопрос, каково взаимоотношение органов чувств и мозга в целом организме. Можно ли полагать, что органы чувств функционируют самостоятельно, посылая сигналы в центральную нервную систему, а последняя лишь воспринимает эти сигналы, свидетельствующие о переменах в среде, или же надо считать, что периферические органы чувств (воспринимающие нервные окончания) и мозг образуют единую функциональную систему, в которой разные части дополняют и обогащают друг друга?

Решение этих кардинальных вопросов было недоступно допавловской физиологии, ибо были почти абсолютно не изучены свойства и особенности работы высших отделов центральной нервной системы. И только павловская физиология, впервые приподнявшая завесу над механизмами внутренней работы мозга, сумела дать исчерпывающий ответ на вышепоставленные вопросы.

\*

Известно, что И. П. Павлов впервые ввел в круг научного анализа такой сложный и высокоорганизованный орган, каким является мозг высших животных. При этом им был открыт основной принцип в работе больших полушарий головного мозга—принцип временных связей, которые были названы условными рефлексами. Временные связи, или условные рефлексы, обеспечивают возможность связи любой функции организма с любым из сигналов, идущих из постоянно колеблющейся внешней среды. Многолетняя работа позволила И. П. Павлову прийти к выводу о том, что основными процессами, протекающими в больших полушариях, являются процессы возбуждения и торможения—весьма лабильные, изменчивые, влияющие друг на друга в порядке индукции, а также подверженные иррадированию и концентрированию. Особо выделяя нервные процессы в коре больших полушарий, И. П. Павлов указывал, что: «...встреча иррадиировавших из разных пунктов коры воли быстро ведет к образованию временной связи, во всей остальной центральной нервной системе эта встреча остается моментальным, скоропереходящим явлением». Наряду с процессом возбуждения, торможение также обладает способностью распространяться, иррадиировать по коре головного мозга, однако «...на больших полушариях движение внутреннего торможения особенно резко выступает и чрезвычайно легко наблюдается в разных формах и степенях» (Павлов). Нервное торможение играет огромную биологическую роль, обеспечивая, с одной стороны, не менее важный для организма механизм исчезновения условных рефлексов, а, с другой, имеет охранительное значение, восстанавливая работоспособность длительно раздражавшихся нервных клеток.

Но наряду с условно-рефлекторной активностью в высших отделах нервной системы существует также и особый механизм анализаторов—специальных приборов, анализирующих и синтезирующих внешний мир.

«Вся вновь открывшаяся нам, с нашей точки зрения, деятельность высшего отдела нервной системы представилась нам в виде двух основных нервных механизмов, во-первых, в виде механизма временной связи, как бы временного замыкания проводниковых путей между явлениями внешнего мира и реакциями на них животного организма и, во-вторых, механизма анализаторов» (Павлов [3]).

На эту вторую сторону дела еще, к сожалению, обращается мало внимания, хотя по самому смыслу приведенной цитаты И. П. Павлова анализаторная работа составляет целую половину всей высшей нервной деятельности.

«Каждое высшее животное, — указывает И. П. Павлов, — обладает разнообразными и тончайшими анализаторами. Это есть то, что до сих пор носило название органов чувств» [7].

Анализаторный прибор—это сложнейший нервный механизм, приспособившийся в результате длительной эволюции к преимущественному восприятию какого-либо определенного вида внешней энергии. И. П. Пав-

лов впервые вводит представление об органе чувств как о едином нервном аппарате, состоящем из трех основных отделов: периферического, проводникового и центрального. Периферический отдел—это тот участок анализатора, который непосредственно соприкасается с условиями внешнего мира, это тот отдел нервной системы, непосредственно на который падают бесчисленные сигналы внешнего мира.

Если мы подробнее рассмотрим строение периферических отделов разных анализаторов, то заметим, что в каждом из них, с одной стороны, представлен специальный механизм, создающий благоприятные условия для доступа сигналов внешнего мира к воспринимающим окончаниям нервной системы, а с другой, имеется особый нервный аппарат, в котором совершается трансформация внешних толчков в текущие процессы нервного возбуждения. Так, на периферии зрительного анализатора мы видим, с одной стороны, оптическую систему (в виде зрачка, хрусталика, стекловидного тела и т. д.), создающую условия для проекции того или другого внешнего изображения на сетчатке, а с другой, воспринимающие свет нервные окончания в виде светочувствительных клеток—палочек и колбочек. В слуховом анализаторе, наряду с особыми устройствами, обеспечивающими передачу звуковой энергии к воспринимающим элементам, имеется также и специальный орган—так называемая улитка, где сосредоточены нервные окончания, трансформирующие звуковые импульсы в нервно возбуждение. Аналогичное строение можно наблюдать в периферических отделах и других анализаторов.

Основная и важнейшая функция периферического отдела любого анализатора—это трансформация строго определенных форм внешней энергии в процессы нервного возбуждения.

«Периферический аппарат,—ишет И. П. Павлов,—есть специальный трансформатор данной внешней энергии в нервный процесс».

Воспринимающие нервные окончания периферических отделов анализаторов обладают огромной чувствительностью, что позволяет им отзываться на самые ничтожные перемены во внешней среде. Так, энергия света, необходимая для возбуждения палочек и колбочек сетчатки глаза, составляет примерно  $3 \cdot 10^{12}$  эрга. Такой же порядок имеет и величина звуковой энергии, достаточная для возникновения нервного возбуждения в кортиевоу органе уха.

Однако понятно, что возбуждение, возникающее на периферии анализатора, свидетельствующее о тех или других переменных в среде, должно достигать центральных отделов нервной системы. Эту функцию передачи возбуждения в нервные центры и осуществляет проводниковый отдел анализатора, непосредственно примыкающий к периферическому участку. Наконец, нервно возбуждение, возникшее на периферии и распространяющееся по проводниковому отделу, поступает в высший, центральный отдел анализатора, расположенный в коре головного мозга. Здесь в результате сложнейших физиологических процессов имеет место наивысший анализ и синтез и возникновение ощущений, как субъективных образов объективного мира.

Мы видим, что первичный анализ животных воспринимать внешний мир имеет место уже благодаря наличию в организме нескольких анализаторов, выделяющих оптические, звуковые, запаховые и другие особенности окружающей среды. Уже это одно безусловно является элементарным анализом, расчленением объективного мира на его составные элементы. Однако далее вступает в силу второй этап анализа, ибо то или другое воздействие, уловленное тем или другим анализатором, подвергается анализируванию, расчленению уже внутри самого анализатора. И это понятно, так как животному необходимы точные сведения о количественном и качественном составе сигналов, идущих из внешней среды. Так, световые воздействия, падающие на зрительный анализатор, оцениваются далее по спектральному составу, интенсивности, длительности и т. д. Степень такого внутреннего анализа неодинакова для разных отделов анализатора. По этому поводу И. П. Павлов говорил:

«К каждому данному анализатору должны быть отнесены как периферические приборы всевозможных афферентных нервов (трансформаторы, из которых каждый превращает в нервный процесс только определенную энергию), так и сами нервы и клеточные мозговые концы. Понятно, что в анализаторной работе участвуют как те, так и другие. Более низкие степени анализа свойственны, конечно, и нашим отделам нервной системы... Но высший тончайший анализ, на который способно данное животное, достигается только при помощи больших полушарий» [7].

Особо важное значение в анализаторной работе Павлов придавал процессу торможения, способному выделять из комплексного, сложного сигнала наиболее важные в данный момент стороны. «Анализ имеет свое осознание, с одной стороны, в анализаторной способности наших рецепторов, периферических окончаний, а с другой—в процессе торможения, развивающемся в коре головного мозга и отделяющем то, что не соответствует действительности» (Павлов).

Наряду с анализаторами, сигнализирующими о состояниях и переменах во внешней среде, Павлов выдвинул смелую мысль о существовании целого комплекса внутренних органов чувств, анализирующих внутреннее состояние организма. Исследования советских ученых (К. М. Быков с сотрудниками и другие) доказали правильность этой догадки. Теперь с несомненностью установлено, что все ткани и органы тела пронизаны особыми чувствующими системами—интерорецепторами, импульсы от которых также достигают коры головного мозга [8].

Рассматривая работу органов чувств, И. П. Павлов полагал, что она не ограничивается только анализом, что наряду с этим постоянно происходит процесс синтеза, т. е. объединение всевозможных компонентов раздражения в единое целое, возникновение цельных представлений о сигналах окружающей среды. Единство двух противоположных процессов—анализа и синтеза—и составляет внутреннюю основу работы каждого анализатора.

Вместе с таким новым представлением об анализаторах организма

Павлов указал также и на те методы, с помощью которых необходимо их изучать. Он постоянно подчеркивал, что физиология органов чувств в основном развивалась на основе субъективных методов исследования, т. е. регистрации ощущений, возникающих у человека при возбуждении того или другого органа чувств. Этим исследователи несомненно лишали себя объективности в оценке аналитической работы и вместе с тем, следовательно, лишались возможности выяснения механизма аналитической деятельности у животных. «Субъективный метод,— указывал Павлов,— имеет давность первого человека. А что он принес нам? Ничего. Все что выдуманно с его помощью, приходится ломать и строить новое». Взамен этого он призывал к строго объективному исследованию анализаторов, в первую очередь, на основе метода условных рефлексов. Имея в виду развитие учения об анализаторах, он писал: «В настоящее время все эти вопросы подлежат объективному изучению на животных при помощи условных рефлексов» [7].

Ряд работ, выполненных в этом направлении И. П. Павловым и его сотрудниками, со всей очевидностью показал большую перспективность объективного метода в деле глубокого изучения органов чувств (работы Павлова и его сотрудников—Быкова, Андреева, Фролова, Шенгер-Крестовниковой и др.).

Объединенная сессия Академии наук СССР и Академии Медицинских наук СССР, состоявшаяся в 1950 г., во всей широте и полноте поставила вопрос об огромной значимости павловского учения не только для современной физиологии, но и для практической медицины, еще раз подчеркнув истинно материалистический характер этого учения [9]. Будучи сознательным, а не стихийным материалистом, воспитанным на лучших традициях великих деятелей отечественной науки и культуры—Чернышевского, Герцена, Добролюбова, Белинского, Писарева, являясь идейным и логическим продолжателем дела И. М. Сеченова, Павлов твердо, уверенно и последовательно решает основную проблему о соотношении материи и сознания, природы и мышления. Подтверждая положение диалектического материализма о том, что мозг является органом мысли, он писал: «Психическая деятельность—есть результат физиологической деятельности, определенной массы головного мозга», или в другом месте: «Сознание представляется мне нервной деятельностью определенного участка больших полушарий».

Учение о деятельности анализаторов, являясь органической частью павловской физиологии высшей нервной деятельности, также глубоко материалистично и диалектично. Оно полностью согласуется с основными положениями диалектического материализма. Необходимо отметить, что в истории науки физиология органов чувств всегда представляла собою ареку острой борьбы материализма с идеализмом. Действительно, от того, какую познавательную ценность мы припишем ощущениям, возникающим в результате функционирования органов чувств, безусловно зави-

сит и решение важнейшего философского вопроса о возможности познания окружающего нас мира. Типичным примером идеализма в этой области является, как известно, пресловутая «теория» Мюллера о «специфической энергии», якобы заложенной в самих органах чувств, благодаря чему мы ощущаем не свойства и особенности внешнего мира, а лишь внутренние качества нервных клеток. Уничтожающая критика этих сугубо идеалистических построений была впервые дана В. И. Лениным в его бессмертном труде «Материализм и эмпириокритицизм» [2].

Павловское учение об анализаторах прямо противоположно физиологическому идеализму—учению о «специфической энергии» органов чувств. Согласно представлениям Павлова ощущения в первую очередь определяются воздействиями среды, перерабатываемыми внутри анализатора. Ощущение есть результат физиологических процессов высшего анализа и синтеза, имеющих место в центральных отделах анализаторов, они правильно отражают внешний мир, помогая животному активно приспособляться к среде.

Объединенная сессия АН СССР и АМН СССР, посвященная проблемам павловского физиологического учения, указала также на то, что большим и почетным долгом советских ученых является дальнейшее развитие и углубление работ И. П. Павлова в области физиологии и медицины. Это безусловно в полной мере относится и к учению об анализаторах. Основные идеи, выдвинутые в этой области Павловым, должны стать руководящими в деле дальнейшего развития физиологии органов чувств. Среди большого числа новых проблем, возникающих в этом направлении, имеется, пожалуй, несколько основных, узловых, имеющих важное теоретическое и практическое значение. На некоторых узловых проблемах современной физиологии органов чувств мы и позволим себе кратко остановиться.

Большим вопросом, привлекающим всеобщее внимание, является вопрос о механизме превращения энергии внешних раздражений в процессы первого возбуждения, совершающихся в периферических отделах анализаторов. Раскрытие этого механизма показало бы нам те конкретные материальные процессы, с помощью которых организм отзывается на действия среды, в которой он живет. Первый момент, который в связи с этим возникает и требует расшифровки, состоит в том, являются ли одинаковыми те процессы, с помощью которых в периферических отделах самых различных анализаторов организма осуществляется переработка внешних воздействий (физических или химических) в первичный процесс, или же мы имеем дело с качественно различными явлениями в различных анализаторах. Ряд теоретических исследований, а также экспериментальных данных говорит о возможности единого хода этого основного процесса трансформации на периферии анализаторов.

Так, известна интересная попытка акад. П. П. Лазарева выработать единую так называемую ионную теорию возбуждения органов чувств, согласно которой внешние сигналы, действуя на анализатор, вызывают

ионизацию (распад на ионы) молекул особых, легко разлагающихся веществ, находящихся в периферических отделах анализаторов [10]. Так, действие света на сетчатку глаза, согласно этому представлению, сводится к фотохимической реакции в зрительном пурпуре—светочувствительном веществе, содержащемся в палочках, в результате которого высвобождаются ионы, раздражающие волокна зрительного нерва. Действие звука также ведет к распаду на ионы звукочувствительного вещества, присутствующего в кортиевоу органе. Необходимо при этом отметить, что если в зрительном анализаторе существование и фотохимический распад на ионы особых веществ—зрительного пурпура и родопсина, твердо установлены прямыми опытами, то наличие аналогичных веществ со сходной функцией в других анализаторах остается пока спорным и окончательно не доказанным. Однако, несмотря на это, попытку акад. П. П. Лазарева в самой общей форме рассмотреть механизм превращения энергии внешних воздействий в нервное возбуждение следует признать весьма оригинальной и перспективной. Необходимо, однако, подчеркнуть, что как в ионной теории Лазарева, так и в других теориях, остается совершенно не освещенным вопрос о «вторичной трансформации» на периферии анализаторов, т. е. преобразование стойкого возбуждения, возникающего в рецепторных клетках, в дискретные нервные импульсы, распространяющиеся далее по проводниковому отделу. Действительно, в настоящее время, на основании большого числа электрофизиологических исследований, у нас не остается сомнения в том, что возбуждение распространяется по проводниковым отделам анализаторов прерывно, в виде отдельных дискретных порций возбуждения—импульсов, следующих друг за другом с определенной частотой. В связи с этим важность и актуальность вышепоставленного вопроса о вторичной трансформации очевидна. Так как превращение внешних стимулов в нервную активность осуществляется через посредство физических и химических процессов, то насущной задачей в этом увлекательном направлении является создание полной количественной теории работы периферических отделов анализаторов, которая должна учитывать новейшие достижения физики и химии.

Другой очень важной как с теоретической, так и с практической точки зрения проблемой является вопрос о взаимном влиянии между разными отделами анализатора. Если влияние периферических реакций на течение процессов, идущих в центральных анализаторах, экспериментально твердо установлено, то влияние центральных отделов на течение периферических реакций все еще ждет своего убедительного опытного доказательства. Большой интерес в этом отношении имеют данные акад. К. М. Быкова и Пшоника, установивших влияние коры головного мозга на ход периферической температурной рецепции [11]. Что же касается других органов чувств, то прямые данные в этом отношении отсутствуют.

Одной из интереснейших проблем в области изучения анализаторов является выяснение развития, строения и функций органов чувств в филогенезе и онтогенезе. Основной задачей здесь является тщательное изучение становления анализаторной функции, развития периферических,

проводниковых и центральных элементов органов чувств. Хотя конкретный и детальный механизм этих явлений остается пока еще не изученным, однако, уже теперь ясно, что эволюция анализаторов шла именно в том направлении, чтобы обеспечить возможное совершенство всех тех процессов, которые обуславливают аналитическую и синтетическую работу.

Работы, выполненные советскими учеными при помощи метода условных рефлексов, позволили проследить за становлением анализаторов у человека. Опыты показали, что у ребенка к моменту рождения в той или иной степени функционируют все анализаторы. Последующее их развитие обуславливает все более и более совершенное восприятие окружающего мира. Так, в исследованиях Красногорского было установлено, что, только начиная с 6-месячного возраста, дети оказываются способными различать все цвета окружающих предметов. 7—8-месячные дети имеют хорошо дифференцирующий запах обонятельный анализатор. Слуховой анализатор, деятельность которого установлена еще во внутриутробном периоде, в первый год жизни оказывается весьма слабо развитым. В этот период ребенок не различает ни высоты звука, ни его тембра. Кожный анализатор в это же время уже значительно развит. Понятно, что все эти интересные данные могли быть получены лишь на основе условно-рефлекторного метода, открывшего широкие перспективы в изучении анализаторов человека [12].

Таким образом, оказывается, что для онтогенеза органов чувств характерно раннее вступление в строй филогенетических более древних анализаторов (так называемых контактных органов чувств) и относительно более позднее созревание филогенетически более поздних так называемых дистантных анализаторов (например: зрительный, звуковой, запаховый и другие)

Большую важность имеет также и другая узловая проблема—о взаимных влияниях органов чувств. Очевидно, что в обыденной жизни мы редко встречаемся с индивидуальным возбуждением какого-либо из анализаторов. Гораздо чаще организм подвергается комплексному воздействию группы раздражителей, приводящих в действие совокупность органов чувств. В связи с этим и возникает вопрос большой теоретической и практической значимости о течении основных процессов в анализаторе при одновременном возбуждении других или другого органов чувств. Ряд ценных исследований по данному вопросу был выполнен в лаборатории члена-корреспондента АН СССР проф. С. В. Кравкова [13]. Так, им доказано эффективное влияние звуковых раздражений на состояние зрительного анализатора. Особый интерес имеет при этом выявляющееся неодинаковое действие звуковых стимулов на чувствительность глаза к разным участкам спектра. Под действием звуков чувствительность темно адаптированного глаза к зелено-синим лучам повышается, чувствительность к оранжево-красным лучам, напротив, понижается.

Наряду с действием звукового анализатора на зрительный, существуют также и обратные влияния. Акад. П. П. Лазарев еще в 1940 г.

установил, что слышимость звуков заметно возрастает, если одновременно освещать глаза. Интересно при этом, что от освещения глаз зеленым светом слуховая чувствительность возрастает, тогда как от действия красного освещения она, напротив, падает. Аналогичные явления, связанные с влиянием возбуждения одних органов чувств на чувствительность других, были установлены также в органах обоняния, вкуса, температурной, осязательной рецепции и т. д.

С другой стороны, о глубокой взаимосвязи органов чувств свидетельствуют также и факты так называемых «снестезий», т. е. возникновения двойных, качественно различных ощущений, при возбуждении лишь одного органа чувств. Так, встречаются люди, у которых при действии звука, кроме звуковых ощущений, одновременно возникают также и цветовые ощущения (так называемый «цветной слух»).

В трактовке этих важных приведенных опытов и фактов, еще раз свидетельствующих о целостности и взаимообусловленности процессов в живом организме, ряд физиологов и психологов, к большому сожалению, не стояли на павловских позициях, не учитывали основных законов высшей нервной деятельности. В механизмах взаимодействия органов чувств ведущая роль приписывалась не коре головного мозга, а вегетативной нервной системе (С. В. Кравков и др.). Трактую с этих позиций вопрос о взаимных влияниях анализаторов, эти исследователи недооценивали, таким образом, павловский тезис о ведущей роли коры больших полушарий в человеческом организме. Ставя на первый план вегетативную нервную систему, им приходилось искусственно делить всевозможные раздражители на две большие категории. К первой категории относились раздражители, влияющие преимущественно на симпатический отдел нервной системы, а ко второй—те, которые возбуждают парасимпатический отдел.

Интересно отметить, что даже уже в своих экспериментах эти исследователи нередко сталкивались с фактами никак не объяснимыми с подобных позиций. Так, было установлено, что слуховые раздражения ускоряют пульс и повышают чувствительность сетчатки к зеленому свету, поэтому, казалось бы, могут быть признаны как влияния симпатикотропные. Однако, с другой стороны, чувствительность сумеречного зрения, которая обычно повышается при воздействии на организм симпатикомиметических агентов, понижалась при раздражении органа слуха. Анализируя эти факты, не объяснимые с точки зрения вегетативной трактовки, С. В. Кравков писал: «В чем здесь дело,—для нас остается пока еще неясным. Возможно, что между сумеречным зрением и раздражением органов слуха существуют специальные (антагонистические) межцентральные связи, влияние которых переопределяет влияния, идущие через посредство вегетативной нервной системы» [13].

Если подойти к вопросу о влиянии органов чувств друг на друга с позиций павловского физиологического учения, то решающую роль в осуществлении подобного взаимодействия нужно, безусловно, приписать коре головного мозга, осуществляющей высшие регуляторные функции. Так как в основе функционирования коры мозга лежат временные нервные

связи, или условные рефлексы, то второй вывод, к которому неизбежно следует прийти, состоит в признании временных связей коры мозга и качестве конкретных механизмов взаимодействия органов чувств. Действительно, если в течение индивидуальной жизни того или другого организма происходят совпадающие во времени возбуждения каких-либо двух или нескольких анализаторов, то между центральными отделами таких анализаторов неизбежно должны образовываться временные связи, обуславливающие условно-рефлекторные взаимоотношения. Благодаря этому при последующем изолированном возбуждении одного из анализаторов определенные сдвиги могут произойти также и в других анализаторах, условно-рефлекторно связанных с первыми. Большой и важной задачей является, исходя из павловских позиций, объяснить условия возникновения положительных или отрицательных временных связей между разными анализаторами, а также возможную роль положительной и отрицательной индукции в этом вопросе. Нет сомнения в том, что, стоя на этом пути, окажется возможным объяснить все многообразие явлений, связанных с взаимодействием анализаторных систем.

И, наконец, последним из тех узловых вопросов, на которых мы хотели кратко остановиться, является проблема всевозможных нарушений анализаторной функции с последующим ее восстановлением. Экспериментальная работа в этом направлении была начата И. П. Павловым и его сотрудниками, которые, разрушая в разной степени разные участки анализаторов, наблюдали затем с помощью условных рефлексов нарушения анализаторной функции. Данные павловской школы свидетельствуют о том, что чем массивнее и грубее экспериментальные разрушения органа чувств, тем большие нарушения анализаторных процессов выявляются, тем примитивнее становится способность животного воспринимать внешний мир.

«Объективное исследование анализаторов,—писал Павлов,—дало знать свои выгодные стороны и в опытах с нарушением больших полушарий. При этих опытах открылся важный и точный факт: чем более поврежден мозговой конец данного анализатора, тем грубее становится его работа» [3].

Сотрудник Павлова—Андреев, локально разрушая различные элементы периферического отдела слухового анализатора—улитки и, наблюдая последующие нарушения, даже сумел установить важные факты, свидетельствующие о функциональных особенностях первичного восприятия звуков [14].

Нет необходимости говорить о том, что в повседневной практике мы очень часто встречаемся с теми или другими нарушениями анализаторных функций, с теми или другими повреждениями органов чувств. В этом отношении немалый материал могут дать глазная, ушная и другие клиники. Однако, несмотря на ясно представляемую огромную практическую и теоретическую значимость этих вопросов, у нас до сих пор еще не возвращено их настоящее физиологическое изучение в эксперименте. Что касается аналогичных вопросов применительно к элементам перифериче-

ской и центральной нервной систем, то по этому поводу большой материал уже имеется, в частности, в трудах действительного члена АН Армянской ССР проф. Э. А. Асратяна, который, подойдя к этой проблеме с павловских позиций, сумел прямыми опытами установить ведущую роль коры больших полушарий в восстановительных процессах, которые разгравываются у высших животных после экспериментальных повреждений нервной системы [15]. Большой и важной задачей советских физиологов является дальнейшее развитие этих исследований по линии анализа повреждения и последующих компенсаторно-восстановительных процессов в анализаторных приборах.

Таким образом, на основании всего изложенного, можно прийти к выводу о том, что учение И. П. Павлова явилось новым мощным революционным переворотом в физиологии органов чувств, отбросившим субъективные методы исследования и выдвинувшим на первый план объективный, условно-рефлекторный анализ явлений. Возникшее на этом пути материалистическое учение об анализаторах поставило изучение органов чувств впервые на строгий естественно научный путь, экспериментально обосновывая основные положения диалектического материализма в этой области. Однако понятно, что основные идеи, выдвинутые Павловым, требуют дальнейшего творческого развития. В области учения об анализаторах имеется ряд узловых актуальных проблем, правильное решение которых возможно лишь на основе павловских принципов анализа жизненных процессов.

Институт физиологии  
Академии наук Армянской ССР

Поступило 15 III 1952

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. И. В. Сталин—Апархизм или социализм? Соч., т. I, стр. 313.
2. В. И. Ленин—Материализм или эмпириокритицизм. Соч., т. XIV, изд. 3.
3. И. П. Павлов—Избранные произведения, 1951.
4. И. М. Сеченов—Избранные философские и психологические произведения, 1947.
5. X. С. Коштоянц—Белковые тела, обмен веществ и нервная регуляция, 1951.
6. Т. Д. Лысенко—Агробиология, 1949.
7. И. П. Павлов—Полное собрание трудов, т. III и IV, 1947.
8. К. М. Быков—Кора головного мозга и внутренние органы, 1942.
9. Стенографический отчет о научной сессии, посвященной проблемам физиологического учения И. П. Павлова, 1950.
10. П. П. Лазарев—Собр. сочин., т. II.
11. К. М. Быков и Пионик—Физиологич. журнал СССР, т. 35, 5, 1949.
12. Цит. по А. А. Волохову—Закономерности онтогенеза нервной деятельности, 1951.
13. С. В. Кривков—Взаимодействие органов чувств, 1948.
14. Л. А. Андреев—Архив биол. наук, юбил. том в честь И. П. Павлова, 1925.
15. Э. А. Асратян—Компенсаторные приспособления центральной нервной системы, сборник Учение И. П. Павлова в теоретической и практической медицине, 1951.

2. Գ. Գեմմիբուլլյան

ՊԱՎԼՈՎՅԱՆ ՈՒՍՄՈՒՆՔԻ ՇԻՄԱԿԱՆ ՍԿԶԲՈՒՆՔՆԵՐԸ ԵՎ  
ԶԳԱՑՈՂՈՒԹՅԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ՈՐՈՇ ՇԱՐՑԵՐԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Բարձրագույն ներվային գործունեութեան վերաբերյալ Պավլովի ուսմունքը ժամանակակից բնագիտութեան ասպարեզում բայ է անուժ նոր էտայ՝ բացահայտելով ուղեղի աշխատանքի զաղանիքները:

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի աշխատանքի հիմքում պայմանական օնֆլեկտորական ակտիվութեան հետ միասին Բ. Պ. Պավլովը կարևոր նշանակութեան էր ասլխա նսե արտաքին աշխտընի անայլիվի և սինթեզի մեխտանիզմին, որը իրագործվում է օրգանիզմի անայլկատսրներով: Առաջ քաշելով նոր պատկերացում կենդանու զգայարաններին՝ իրրև արտաքին և ներքին աշխարհի անայլկատսրներին մասին, Պավլովը ելնում էր կենսական պրոցեսներին անայլիվի ճշմարտացի մասերիայիտական սկզբունքներին, հաշվի տանելով արտաքին միջավայրի առաջատար զերը օրգանիզմի կյանքում: Ամեն մի անայլկատսր բտ Պավլովի բարգ ներվային սպարտտ է, որը բաղկացած է պերիֆերիկ, հագորդիչ և կենտրոնական բաժիններից, սրոնք հայրպարար իրտկանացնում են անայլիվը:

Զգայարանների մամանակակից ֆիզիոլոգիայի առջև, անայլկատորներին վերաբերյալ պավլովյան սամունքի հիման վրա, ծագում են մի շարք նոր հանգուցային պրոբլեմներ, սրոնք ունեն կարևոր պրտկտիկ տեսական նշանակութեան: Այսպես, այլպիսի առաջատար պրոբլեմներից մեկը հանդիտանում է արտաքին աշխտընի էներգիայի՝ անայլկատսորի ծայրամասում ներվային զրգտականութեան պրոցեսի վերափոխվելու մեխտանիզմի բացահայտումը: Այնքանով, որքանով արտաքին ստիմուլների ձեափոխումը իրականացվում է ներվային ակտիվութեան ֆիզիկական և քիմիական պրոցեսներին ձեափոխման միջոցով, այդ ուղղութեամբ էական խնդիրը հանդիտանում է ստեղծել այլ երևույթների լրիվ թեորիան ֆիզիկայի և քիմիայի նորագույն նոմոմեներին հիման վրա:

Մյուս ակտուալ պրոբլեմը հանդիտանում է անայլկատորի տարրեր բաժինների, մամնափորայես կենտրոնի և պերիֆերիայի միջև համագործակցութեան էքսպերիմենտալ բացահայտումը:

Փոքր նշանակութեան շտեի նաև ֆիլոզոֆներում և օնսպենեզում զգայարանների զարգացման հարցը:

Ներկայումս մեծ կարևորութեան է ստանում օրգանիզմի տարրեր անայլկատարների միջև փոխադարձ ազդեցութեան պրոբլեմը:

Պավլովյան սամունքի հիմնական սկզբունքները առաջ են քաշում նոր մտանցում այլ երևույթների բացատրութեանը: Վերջուպես անայլկատոր գործունեութեան ամեն հնարափոխ խախտումների, ինչպես նաև հետագո կոմպենսատոր վերականգնողական պրոցեսներին պրոբլեմի ուսումնասիրութեանը նույնպես սնմիջականորեն բխում է Պավլովի կողմից զրված հորցերից:

Առվետական զիտնականներին սլատվի գործն է հանդիտանում ստեղծագործարար զարգացնել մեծ ֆիզիոլոգ Պավլովի իղեաները զրայարանների ֆիզիոլոգիայի ասպարեզում: