

ПРОБЛЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ  
В ПСИХОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ<sup>1</sup>

П. К. АНОХИН

Понятие «принятия решения» стало популярным в последние годы, хотя и надо отдать справедливость, под сильным давлением нейрофизиологии. Часто это понятие переводится в область терминологическую, в область понятий, более близких к житейским, чем к научным. Обязательная необходимость ввести научное понятие «принятие решений» появилась в процессе разработки различных больших и малых систем, когда стало важным определить этап, на котором заканчивается формирование и начинается исполнение какого-либо акта, т. е. можно сказать, что система приняла решение.

В физиологии поведенческий акт долгое время рассматривался как прямая связь: стимул на входе определяет реакцию на выходе. Если подходить к развитию событий с точки зрения механистического детерминизма (т. е. звено к звену), то по сути дела нет и не нужно никакого решения — ему не было места. Тем не менее наблюдения показывали, что может быть много входов, а выход выбирается только один — и этот выход детерминистически, причинно не может быть связан ни с каким отдельным входом. Становилось ясным, что какая-то система интегрирует все входы и принимает решение о выходе на основе учета всех входов. Так возникло убеждение, что механистический подход не сможет объяснить ту сложность, которая имеется в организме, и особенно на высшем уровне, где решение делается постоянным этапом в поведении человека.

Следовательно, первый и важный момент: решение есть неизбежный предмет интеграции и предмет выбора — из многих возможностей выбирается одна, которая способна обеспечить организм или машину наилучшим эффектом.

И тут появилось некоторое взаимонепонимание между специалистами разных наук, поскольку в проблему решения включились специалисты всех видов (возьмите, например, материалы, которые изданы сейчас Грузинским Институтом кибернетики в Тбилиси после обстоятельной, очень широкой и представительной конференции по принятию решений).

Оказалось, что почти при всяком обсуждении принятие решения начинается с решения как такового, т. е. со структуры решения, как соответствующего начала для каких-то деятельностей и т. д. Но реше-

<sup>1</sup> Стенограмма последнего выступления акад. П. К. Анохина в Институте психологии АН СССР 23 января 1974 г.

Обсуждение доклада не состоялось.

ние не является началом, решение является результатом какой-то очень тонкой и обширной работы, проделанной мозгом. Поэтому выявилась необходимость вовлечь в сферу внимания не только само принятие решения, но и стадию «предрешения», которое формирует решение и предопределяет его направленность. И тут оказалось, что принятие решения невозможно без этой стадии предрешения, которая делает самую «культурную», самую «интеллигентную» работу, а именно: определяет, какие обстоятельства должны быть учтены при принятии решения, из какого набора нужно выбирать ту деятельность организма или машины, которая окажется наиболее адекватной, и какие альтернативы рассматривать. На заключительном заседании этого очень представительного и широко поставленного собрания (как это всегда делает В. В. Чавчанидзе) пришли к выводу, что в сферу внимания должно войти и предрешение.

Поэтому выражение «принятие решения» не должно быть гипнотизирующим фактором, — это есть конечный акт одного весьма разветвленного процесса и начало другого.

Возникает вопрос: какой же универсальный стержень может быть предложен, чтобы выделить принятие решения и сделать его объективно изучаемым процессом? Другая сторона этого вопроса: как много здесь изоморфизма по отношению ко всем видам принятия решения в различных направлениях? Мы долго над этим думали и работали, и оказалось, что общая теория функциональных систем дает такой стержень и является единственной сейчас в поле зрения. Это не значит, что другого нельзя найти, но сейчас она является единственным аппаратом, единственной моделью, которая позволяет изучать самые тонкие механизмы принятия решения в различных системах и охватывает как стадию предрешения, так и само решение и последствия решения.

В функциональной системе принятие решения не является изолированным механизмом, изолированным актом, а является этапом в развитии целенаправленного поведения.

Это очень важный переход. Я прошу обратить на него внимание. В теории функциональной системы это очень важно. Мы ставим на первое место не «отдельности», например, память как память, как что-то изолированное. Память работает в системе на своем месте, имеет свою роль и т. д. Это же относится и к мотивации, и к принятию решения, т. е. система объединяет все эти позиции.

Таким образом, я прошу обратить внимание на это очень важное положение, что принятие решения не является изолированным аппаратом или изолированной проблемой, а является частью большой системы.

Подходя с этой точки зрения, мы и должны поставить вопрос — чему служит решение, следствием чего оно является и на что оно направляет организм?

Первый и важный момент — нельзя осуществлять решение вообще, решение, не направленное на какую-то деятельность, на какой-то положительный результат.

Можно ли принять решение, которое в будущем не обещает никакого полезного эффекта? Очевидно, нет. Следовательно, если говорить о принятии решения, то в нашем понимании (физиологическом и психологическом) без мотивации, которая должна быть удовлетворена (она может быть представлена в разных видах, в простом грубом виде — типа голода, жажды, но она может быть представлена в виде желания поступить в институт), нельзя обойтись. Мотивация является обязательным фактором, определяющим и устанавливающим форму решения, тип решения, его общие очертания.

Что было выявлено у нас?

Очень важный момент. Мотивация начинает процесс выбора из памяти, выбора из прошлого опыта всего того, что было в жизни данного организма, связано с удовлетворением этой мотивации. Мы долго бились над тем, чтобы понять, до какой степени мотивационное возбуждение, поднимаясь из гипоталамуса, или формируя мотивационный комплекс с участием коры, — до какой степени это возбуждение «вытягивает» прошлый опыт: извлекается ли только сенсорная часть, или и действия, которые были совершены по поводу данной мотивации, или и результат, который был получен при удовлетворении мотивации. Мы пришли к выводу, что мотивация действительно извлекает из памяти весь прошлый опыт с результатами включительно. Когда вы хотите есть, вы можете эту мотивацию удовлетворить разными способами. Если вы находитесь в степи, вы откроете сумку и достанете охотничьи сосиски; в вагоне вы удовлетворите голод другим путем, в городе — третьим путем: вы можете пойти в ресторан. Пути удовлетворения могут быть различны, и мотивация выбирает все акты из памяти, которые когда-то были связаны в прошлом с удовлетворением этой мотивации. Какой конкретный путь будет избран — это решает обстановка.

Таким образом, извлечение определенной мотивацией определенной жизненного опыта (с коррекцией воздействиями от внешней обстановки) и приводит к принятию именно этого, а не иного решения, т. е. само принятие решения опосредствовано очень сложным процессом примерки жизненного опыта к данной ситуации. Если вы в открытой степи захотели пить, то не будете вы искать киоск с газированной водой, потому что обстановка толкает на принятие другого решения. Поэтому, если мы возьмем принятие решения как процесс, изолированный от мотивации, памяти и внешних воздействий, мы не сможем вскрыть его закономерностей.

Этот вопрос — место принятия решения в целом, целенаправленном произвольном акте, с участием психических процессов, является, с моей точки зрения, важнейшим в познании решения. Если бы мы только изолировали решение, мы ничего не могли бы сказать о принятии решения. Поэтому предрешение в стадии афферентного синтеза (т. е. объединения всех афферентов, которые предшествуют решению) оказалось в высшей степени важным в психической деятельности человека, более важным для понимания решения, чем само принятие решения, потому что в этой стадии расценивается, сопоставляется опыт, мотивация и обстановка, и все это предопределяет конкретное решение.

Нейрофизиологические эксперименты показали, что все эти компоненты афферентного синтеза встречаются на одном и том же нейроне. Это, конечно, не одна клетка в мозге, а миллиарды, но оценка производится на одном и том же нейроне, и только высшая интеграция соединяет все эти решения. Таким образом, хотя общее решение принимается всем мозгом, взаимодействие компонентов афферентного синтеза, приводящее к тому или иному решению, происходит на уровне отдельного нейрона.

Вот почему все это должно привести и психологов, и физиологов, как и других специалистов, к решению вопроса о том, как же нейрон может это делать, как нейрон может сопоставить все данные прошлого опыта с внешней обстановкой, наличествующей в данный момент, что и определит включение этого нейрона в новую систему для реализации одного единственного решения.

Взаимодействие компонентов афферентного синтеза на нейроне не может быть простым сложением разнородных возбуждений, и проблема

принятия решения в значительной степени зависит от выяснения вопроса о том, каким образом в результате конвергенции к отдельному нейрону различных по природе влияний осуществляется выбор наиболее благоприятной в данной обстановке формы его активности.

Однако решение в поведенческом акте принимается, конечно, не одним нейроном, а всем мозгом. Вот почему я хотел бы, чтобы стадия предрешения была освещена и вовлечена в обсуждение; без этой стадии, конечно, трудно понять, как складывается решение.

Принятие решения представляет собой критический пункт, в котором происходит организация комплекса эфферентных возбуждений, способного дать вполне определенное действие.

При любых условиях мы имеем выбор одного акта и исключение всех остальных потенциальных возможностей. Выбор этого акта есть создание эфферентного интеграла, в котором согласованы, «срыгнаны» друг к другу определенные формы активности огромного числа отдельных механизмов. Принятие решения переводит один системный процесс — афферентный синтез — в другой системный процесс — в программу действий. Оно является переходным моментом, после которого все комбинации возбуждений приобретают исполнительный характер.

В последние годы мы пришли к очень важному выводу по поводу принятия решения, по поводу системных процессов. Этот вывод заключается в том, что проблема принятия решения состоит из двух частей: с одной стороны, это задача нейрона, с другой — это проблема интеграции нейронов в единую систему, так как в конце концов решение принимается всем мозгом. Это совершенно новая проблема, над ней работает лаборатория нейрофизиологии обучения нашего института. Это вопрос о том, каким образом информация, обрабатываемая в стадии предрешения отдельными нейронами, соединяется в стадии решения в мощный эфферентный интеграл.

Здесь необходимо ввести новое понятие, очень перспективное для психологии, понятие степени свободы нейрона. Это понятие открывает широчайшие перспективы для понимания того, как нейроны соединяются между собой.

Что такое степени свободы?

На нейрон поступают тысячи возбуждений, а «выпускает» он через аксон одно возбуждение. Если бы в любой момент любой вход вызывал ответ нейрона, то никакой интеграции не могло бы быть, наступил бы полный хаос. Для включения нейрона в систему необходимо устранение его излишних степеней свободы и использование только тех входов, которые вызывают совершенно определенную форму активности данного нейрона, способствующую успеху системы. Система создает интегративное состояние нейрона за счет тысячи разномодальных влияний и делает его чувствительным то к одним, то к другим входам, использует то одни, то другие его степени свободы и устраняет избыточные.

Принятие решения освобождает организм от чрезвычайно большого количества степеней свободы и оставляет одну, которая и реализуется. Организм только тогда примет решение, когда нейроны «подгонят» друг к другу свои степени свободы, что и создаст их интеграцию и возможность согласованной работы. Эта подгонка степеней свободы элементов лежит в основе всякой интеграции и будет, вероятно, занимать в наших экспериментах центральное место.

Я учитываю, что психический процесс принятия решения более сложен и требует более углубленного анализа, но мы работаем, чтобы поставить мост между психическими процессами и между нейроном, чтобы

этот переход был оправдан. Для этого перехода и для создания общей картины необходимы и точные психологические данные.

Я думаю, что принятия решения, которое мы сделали предметом обсуждения, является наиболее важной проблемой. В принятии решения очень тесно соприкасаются и нейрофизиологические основы психической деятельности, и физиологические феномены, и проекции на другие дисциплины.

Поэтому комплексное обсуждение этого вопроса должно послужить центральной линией Института психологии.

Посмотрим, какие будут итоги после первого совещания. Я думаю, что мы не должны смущаться, если успехи будут небольшими.

Поэтому, может быть, начнем новый путь, и в этом отношении я желаю всяческого успеха в работе семинара.

В о п р о с: Петр Кузьмич, я хочу поставить один вопрос, относящийся к вашему вступительному слову.

Вы говорили о том, что понятие теории функциональной системы очень удачно помогает разрабатывать проблематику принятия решения. Я в принципе согласен с этой позицией. Но меня интересует, какие усложнения нужно ввести в те базовые понятия, о которых вы говорите при анализе именно человеческого решения.

П. К. Анохин: В ответ на Ваш вопрос я бы сказал так: в любом действии, в любой деятельности вообще мы должны отличать два фактора — архитектуру и заполнение этой архитектуры конкретными механизмами. Принципиально функциональная система дает универсальную архитектуру для любой деятельности, универсальный принцип функционирования. И это мы считаем важной основой контакта с психологией, потому что нет другого принципа функционирования.

Теперь посмотрим, чем заполняется у комара и у человека эта функциональная система. Здесь большое различие. Есть афферентный синтез у комара, который интегрирует информацию о температуре, влажности и т. д. и «принимает решение» — лететь к оврагу (там прохладнее). У него таких оцениваемых качеств 4—5. Это входные ориентации, которые решают выбор.

Возьмем человека, решающего, куда ему поступить. Ему предлагают в Первый медицинский институт или в Институт психологии. Сколько он выбирает входных информаций для того, чтобы принять решение! Архитектура та же, но содержание и конкретные нейрофизиологические механизмы различны. Социальные факторы имеют место у человека, и не имеют места у комара.

Это значит, что мы и то и другое должны иметь в виду при анализе.

Теперь должно быть понятно, что такое архитектура функциональной системы и ее заполненность для различных организмов. Но архитектура всегда является базой для начала анализа.

Далее вопрос о психологии и физиологии.

Мы изучаем человека, нам важна *человеческая* психология. Если бы так говорили по поводу генетики! Вся генетика разрабатывается на дрозофиле и на бацилле Коли. Все это оказывается применимо и для человека. Поэтому при изучении любой сложной человеческой деятельности надо иметь в виду прежде всего изоморфную функциональную систему, изоморфное функционирование и специфические черты, которые в этот узловый механизм вложены. Недавно мне пришлось участвовать в одной дискуссии по большим системам в нефтеобрабатывающей промышленности. Там нет ни электродов, ни нервных клеток, но я был поражен, до чего изоморфна сама функционирующая структура. Возьмите любое учреждение. Из какого-то министерства команда посылается в

Чкалов. Каждое министерство обязательно оставляет копию. Это универсальный принцип организма. Организму необходимо, начиная действие, оставлять у себя копию команды, что можно показать даже на уровне нейрона. Вы видите, как изоморфны принципы функционирования. Оставляется копия команды, чтобы проверить результаты команды. Мы называем это контролем исполнения.

Таким образом, говоря о человеке, мы должны различать эти две фундаментальные проблемы: проблему единства функциональной архитектуры и проблему заполненности этой архитектуры.

Вопрос: Я бы хотел уточнить. Настаиваете ли вы, что архитектура не меняется при переходе к человеку, а меняется только направленность?

П. К. Анохин: Абсолютно настаиваю, но с одной поправкой. У человека мотивация может быть социального порядка. И это должно было так срастись со всей его эмоциональной натурой, чтобы социальные факторы стали плодить мотивацию. Вот в чем отличие. Но архитектура остается одна и та же.

Вопрос: Меня, как психолога, интересует конкретизация вашей общей схемы применительно к проблемам мышления. Вы говорите, что общая схема функциональной системы универсальна. Но вся сложность высшего уровня человеческого мышления состоит в том, что здесь заранее до начала процесса в принципе не может быть сколько-нибудь полного представления о том будущем результате принятия решения, к которому вы придете. С точки зрения этой позиции, мышление начинается только тогда и оно нужно только тогда, когда нет способа решения данной проблемы.

П. К. Анохин: Это частная ситуация, когда принимается решение, точные результаты которого мы не предвидим. В этом случае все равно та же самая архитектура. Вы решаете проблему, и результат, каким бы он ни был, является целью ваших усилий. Вы говорите, что результат не всегда может быть ясным. Возьмем математика. Он знает, что такой-то математик  $X$  такой-то задачи не решает. Из Америки поступила статья — там тоже не справились с этой задачей. Он не знает, в какой формуле он получит результат, но сам процесс стремления к результату дан уже в мотивации, когда цель решить задачу оплодотворяется энергетическим фактором.

Таким образом, у меня нет сомнений, что архитектура с различными вариантами сохраняется. Когда человек решил задачу, на каком основании он убежден, что решение правильно? Параметры правильности решения должны быть определены мотивацией, ведь неудачи коллег дали ему опыт «нерешенности» и позволили определить, что он будет считать решением. Следовательно, он не предвидел результата, но он предвидел, каким условиям должно удовлетворять решение.

Так что аналогия здесь полная. Мы ее примеряли ко всем видам деятельности, но варианты могут быть самые разнообразные.

Вопрос: Архитектура всегда связана с тем материалом, с теми вещами, которые расходуются. Не лучше ли считать, что общий принцип архитектуры качественно меняется?

П. К. Анохин: Мы из деревянных конструкций можем построить ампирический дом и здесь же можем построить тот же ампир из кирпичей. Материал различный, но стиль архитектуры тот же. О чем это говорит?

Это говорит о том, что само понятие «архитектура» несколько отрывается от материала. Здесь нет аддитивной суммации материалов, и целое не есть сумма частей.

Это очень важный вопрос на другом фронте.

В 1932 году мы начали первую работу по эволюции. Считалось, что в процессе морфогенеза сначала развиваются органы, а затем они строят функции. На строительную площадку привозят камень и здесь строят дом определенной архитектуры. Но оказалось, что с самого раннего начала закладывается целая система, т. е. компоненты, которые нужны будущей системе, закладываются во всех тканях.

Природа пошла по пути подготовки функциональной системы как блока. Мы это направление назвали системогенезом. Поразительный пример — кенгуру. По экологическим и историческим факторам зародышу надо перебраться в сумку матери. Он еще абсолютно незрел, у него и пальцев нет, у него еще и нервная система — «одна вода», но в ней ускоренным темпом развивались те волокна и те клетки, которые дают ему возможность на 13-й день эмбриогенеза забраться, как матросу, в сумку и присосаться к соску. Совсем по другому поступила природа в эволюции. Еще когда только закладываются первые нити, уже есть маленький домик, он растет и, наконец, получается дом.

В течение многих лет мы изучаем живые плоды человека, взятые после какой-то операции. Естественно, мы не могли не поинтересоваться, как складывается человек. Очень часто у нас были недоноски довольно ранние, один недоносок весил 520 граммов. Он выпивал 8 кубиков молока. Нормальный новорожденный выпивает 100 кубиков, крупный ребенок даже 150 кубиков, а он только 8. Но это говорит о том, что у него функциональная система сосания в своих узловых механизмах уже была готова. Нас занял вопрос — в какой степени предсказание является врожденным, а в какой оно приобретает опытом. Оказывается, для формулы принятия молока акцептор результата действия готов. Мы сделали автоматическую соску и изучали детей, которые не видели еще мать. В. В. Шулейкина специально сделала даже кандидатскую диссертацию на эту тему. И оказалось, что сравнительный аппарат готов у новорожденных. Стоит вам немного прибавить кислоты или соли — новорожденный немедленно выплевывает. Значит, так называемые инстинкты (которые у нас совершенно расшифрованы под этим углом зрения) пользуются этой «установкой», как говорят кибернетики. Я приведу в пример так называемых дарвиновских вьюрков на Галапагосских островах. На всех островах у них выработались разные способы доставания червяка из гнилого дерева. Но очень интересно: вьюрок обследует дерево, видит дырку с червяком, улетает, находит где-то кактус, его обкалывает, эту иголку берет в клюв, летит к дереву и начинает этой иголкой вытаскивать червяка. Что он «думал», когда летел туда, что он «думал», когда летел обратно? Без целей, без акцепторов результатов это поведение невозможно.

Здесь докладывал В. А. Полянец. Он создал интересный эксперимент и вскрыл, что в дыхательном центре есть акцептор результатов действия, который оценивает, взяли ли легкие столько воздуха, сколько требуется организму. Команду дыхательный центр дает, когда он оценил потребность организма по показаниям афферентаций, поступающих из аорты, вен, мышц, получит данные от всех органов и синхронизирует их. Архитектура может быть заполнена разным содержанием, но я ни разу не видел, чтобы были основания отказаться от архитектуры.

Так что универсальность этих врожденных механизмов еще больше подчеркивает, что мы должны думать об очень широком изоморфизме. Этот вопрос у меня очень подробно разобран в специальной книге, которая называется «Принципы системной организации функций». И там во вступительной статье как раз разбирается вопрос об изоморфизме функциональной системы.

Вопрос: Нельзя ли рассматривать выдвинутое Вами положение о сужении афферентации как основу процессов абстрагирования?

П. К. Анохин: Почему бы я затруднился положительно ответить на этот вопрос? Абстрагирование есть результат большой работы, широко-го вовлечения элементов мозга. Это — начальный процесс. Но когда однажды абстрагирование произошло, то в поведение включается продукт абстракции, а не продукт предметного восприятия. Если абстрагированный продукт оказывается тысячу раз одним из тем же, он превращается в автоматизированную абстракцию.

Вот вам пример — афферентный синтез. Мы говорим — мотивация, извлечение из памяти, сравнение, корригирование с обстановочной ориентацией. Вы слышали из опытов В. Б. Швыркова, что все эти процессы протекают за 80 мсек, если они автоматизированы, если излишняя афферентация и излишние переборы степеней свободы устранены. Так что одна из благодатных способностей человеческого мозга — устранять ненужную афферентацию. Я всегда удивлялся, почему психологи не берут эти вещи для изучения.

Я был в Англии, беседовал с Фельдбером, который сидит очень настойчиво в операционной хирурга, интересуясь моментом перехода от сознания к несознанию. Все это вещи, которые следовало бы изучить, потому что мы можем в этом деле отстать. Но тут что бывает повседневно, где искать хорошую модель для изучения сознания? Очевидно, в процессе автоматизации дело идет к тому, чтобы как можно меньше включать сознание.

Я приведу простой житейский пример. Мы встаем утром, надеваем рубашку, пиджак. Это совершенно автоматически происходит, но попробуйте в шутку зашить рукав, и этот автоматизм попался в тупик. Немедленно включается сознание. Немедленно включается вся сумма элементов анализа, и что самое интересное — включается конвергентный синтез. Если при автоматизме в афферентный синтез включалось 5—6 возбуждений, теперь включается 20. При переходе к сознанию поведенческий акт охватывает все стороны афферентного синтеза и обязательно требует участия всего мозга.

#### Заключительные замечания.

На нашем семинаре были подняты интересные вопросы. Они касались основных идей научного синтеза. Это расширяет контакты биологических форм мышления и познания с психологическими. Это — абсолютно необходимая тенденция.

Возьмите журналы «Биология и психиатрия» и «Биологическая психиатрия». Что это за тенденция? Она вытекает из того, что общие закономерности, о которых я говорил, дают себя знать и на высшем уровне. Возьмите наши знания о мембране нервной клетки и яйцо морского ежа. Структура мембраны морского ежа та же самая, как у самой «умной» клетки мозга. Природа нащупала эти закономерности у самых низших животных. Поэтому с точки зрения подхода, поисков схемы, мы должны эти принципиальные закономерности учитывать. И специального изучения мембраны клеток для человека никакого не надо. Неслучайно, что во всем мире, во всех научных учреждениях, разрабатывающих экспериментальную психологию, исследователи не покидают проблем человеческого сознания, человеческой психики. Для них это — руководящий принцип работы, но они работают на крысах.

Миллеру удалось показать то, что мы на людях не показали, а теперь это идет в клинику на изучение роли регулярности и нерегулярности стрессорных факторов в происхождении стрессовых состояний.



Мы должны помнить, что есть общие закономерности, общие принципы функционирования и есть специфика.

Отвечая на вопрос о том, как сочетать биологические и высшие человеческие психические функции, я говорю таким образом: например, оболочка клеток или количество ДНК — РНК у бактерий такое же, как у человека. Если взять все это, то вы увидите поразительную вещь: основные жизненные процессы природа нащупала очень рано и так на них и держится. Разумное сочетание универсальных черт функционирования и того, что должно быть базой для понимания специфических черт, которые приобрел человек в процессе эволюции, и будет научной психологией. И поэтому я здесь имею в виду перспективу развития нашего института. Я думаю, что он приобретет большие богатства, если обе стороны будет правильно сочетать.

Я сразу понял, что функциональная система — это мост к психологии. Она дает промежуточные понятия. Например, биология раньше не желала иметь дело с целью. Как выразился один немецкий физиолог, целесообразность — это та дама, без которой не может жить ни один биолог, но они все боятся появиться с нею в обществе.

Подумайте, какой парадокс. Никто из вас не решится сказать, что он делает что-то, не поставив раньше цели.

Я считаю, что результат нашего сегодняшнего совещания по принятию решения очень ценен и полезен в отношении сближения понятий. Мы все вырабатываем общий язык и взаимопонимание.

