

IX. ПСИХОМОТОРИКА: ДВИЖЕНИЯ, ПРОИЗВОЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ, ДЕЙСТВИЯ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Развитие понятия «психомоторика» связано с именем великого русского физиолога И. М. Сеченова. Он впервые вскрыл важнейшую роль мышечного движения в познании окружающего мира. Это изменило и бытовавшее до него представление об исполнительной функции двигательных центров коры, называвшихся психомоторными. Идеи Сеченова сыграли решающую роль в понимании психомоторики как объективации в мышечных движениях всех форм психического отражения и в понимании двигательного анализатора, выполняющего гносеологическую и праксеологическую функцию, как интегратора всех анализаторных систем человека. Таким образом, выявилась психодиагностическая значимость показателей психомоторики, которые могут быть определены в различных проявлениях двигательной активности человека как субъекта деятельности.

Исследование особенностей целостного психомоторного развития человека представляет особый интерес в связи с тем, что в моторной организации человека, в его поведении, деятельности, речи отражается практически вся его характеристика и как индивида, и как личности, и как субъекта деятельности при всей его неповторимой индивидуальности. Попытки целостного понимания человека через характеристики поведения предпринимались давно, но начало подлинно научных исследований было положено замечательными работами Сеченова. Именно он впервые связал Двигательные функции с функциями высших отделов центральной нервной системы. Говоря о рефлекторной природе всех произвольных и произвольных движений, Сеченов придавал большое значение изучению многообразных импульсов, поступающих в органы чувств, однако отмечая при этом, что сущность превращений их известна крайне мало. В то же время он подчеркивал, что «нервная система представляет собрание разнообразных регуляторов деятельности»¹.

Быстрота и точность реагирования на внешний сигнал (стимул) являются первыми психомоторными характеристиками человека, подвергшимися систематическому исследованию. Это произошло еще в начале XIX в. и было обусловлено развитием науки, в частности астрономических наблюдений, требовавших большой точности и необходимости учитывать погрешность измерений, вносимую самим человеком-наблюдателем при совмещении визира с наблюдаемым небесным телом. Поскольку определенный двигательный ответ на тот или иной сигнал является составляющим элементом почти любой трудовой деятельности, то изучение времени и точности произвольной реакции в дальнейшем стало широко осуществляться в интересах решения и многих других прикладных проблем.

Произвольная реакция по заданной инструкции разворачивается во времени как процесс взаимодействия различных функциональных систем, обеспечивающих отражение реальной ситуации и воздействие на нее. Схема этого процесса может быть представлена следующим образом:

- воздействие стимула на рецептор, которое вызывает формирование нервного сигнала,
- передача нервного сигнала в корковые центры анализатора,
- оценка ситуации и принятие решения, передача команд двигательным центрам коры,
- передача нервного сигнала мышцам и — как результат всего процесса — собственно движение.

Следует отметить, что в лабораторных условиях разворачиванию указанных составляющих процесса произвольного реагирования предшествует знакомство испытуемого с инструкцией и различными предупреждающими сигналами, что приводит к повышению уровня готовности всех его функциональных систем. Следует иметь в виду также, что уровень готовности существенно зависит от возможности человека предвосхищать (антиципировать) момент появления сигнала за счет его способностей достаточно точно оценивать те или иные отрезки времени.

¹ Сеченов И.М. Избранные труды. М., 1952. С. 21

Наконец, при анализе показателей произвольных реакций следует учитывать, что они в той или иной мере обусловлены контрольными процессами, осуществляющимися на всех уровнях функциональных систем, включая перцептивный и логический и контроль результата действия.

В качестве показателей произвольной реакции обычно используют время реакции и точность ответа.

Под временем реакции понимается время от выдачи сигнала до окончания ответного действия², что может быть выражено следующей формулой:

Если рассматривать показатель точности реагирования, то он может отражать разные характеристики реагирования. С одной стороны, этот показатель может характеризоваться скоростью реагирования, исходя из того, насколько соответствует время реакции заданным по условию эксперимента пределам, а с другой — соответствием моментов появления сигнала и начала ответа (преждевременные и запаздывающие реакции) и соответствием тех или иных характеристик ответа (по инструкции) и сигнала.

Исследование произвольных реакций в настоящее время стало непременной составляющей психодиагностики. Его данные стали широко использоваться для объяснения механизмов и структуры разных видов деятельности людей.

В структуре деятельности особо выделяется действие. Действием называется относительно законченный элемент деятельности, направленный на выполнение одной простой текущей задачи. Являясь структурным элементом деятельности, оно реализуется в движениях и действиях, характеризующих человека как субъекта труда, и в поступках, характеризующих его как субъекта общения. Операция, в отличие от действия, является элементом технологического процесса. Выполняться она может посредством одного или нескольких действий в соответствии с требованиями технологии. Выполнение технологической операции требует от человека не только сложного двигательного акта, но и согласования последнего со сложной пространственной структурой поля, в котором происходит это действие, а также приспособления своего двигательного акта к специфическому инструменту, с помощью которого он выполняет производственную операцию. В роли такого регулятора целостного действия, обеспечивающего его адекватность предмету, орудиям и условиям труда, выступает оперативный образ. Все действия выражаются в движениях, хотя, безусловно, невозможно понимание действия как простой суммы движений. В структуре самих движений могут быть выделены макродвижения и микродвижения.

Рассматривая структуру человека как субъекта деятельности, Б. Г. Ананьев выделил четыре уровня активности; 1) уровень целостной деятельности как исторически сложившейся системы программ, операций и средств производства материальных и духовных ценностей общества; 2) уровень отдельного акта деятельности (действия); 3) уровень макродвижений, из которых строятся действия; 4) уровень микродвижений, из которых строятся макродвижения.

Первые два уровня являются молярными, вторые два — молекулярными. Молярные уровни рассматриваются в системе связей «субъект—личность». Молекулярные уровни развиваются соответственно природным свойствам человека и могут быть поняты в системе

² Нередко этот показатель реакции называют не совсем точно скоростью реакции и вместо термина «время реакции» используют термин «латентный период», под которым, строго говоря, надо понимать время от момента воздействия на рецептор до начала ответного движения

$$T_p = t_m + t_{np} + t_d$$

где T — время реакции; t_m — время сенсорно-перцептивного процесса; t_{np} — время оценки и принятия решения и t_d — время двигательного ответа. Очевидно, что время реакции зависит как от состояния отдельных функциональных систем, так и от внешних условий, которые определяют параметры деятельности функциональных систем. Конструируя эти условия в эксперименте, можно получить данные о зависимости времени реакции от различных факторов (например, от силы стимула-сигнала, от логической сложности задания, от трудности выполнения двигательного ответа и т. п.).

связей «субъект—индивид».

Микродвижения, как указывает Ананьев, не являются самым низшим и общим уровнем активности. В основе микродвижений разных типов лежит спонтанная двигательная активность (автоколебания мышеч-но-двигательных, речедвигательных, сосудодвигательных систем с обратной связью), определяемая энергетическими процессами организма и преобразуемая под влиянием информационных потоков деятельности. Ананьев писал: «Взаимопереплетение энергетических и информационных потоков в человеческой активности составляет одну из важнейших психофизиологических проблем деятельности» [2, с. 249]. Выделенные Б. Г. Ананьевым уровни двигательной активности могут быть соотнесены с уровнями построения движений по Н. А. Бернштейну.

Практическая значимость изучения методов многоуровневых и многогранных проявлений психомоторики определяется ее местом в структуре целостной организации человека — субъекта труда, познания и общения, а также условиями *его* существования и требованиями, предъявляемыми конкретными видами деятельности. Двигательные характеристики включены во все виды деятельности человека и свидетельствуют о его реальных ресурсах и резервах.

Данные возрастного развития психомоторики являются базой построения системы педагогического воздействия, в основе которой лежит принцип единства физического, умственного и нравственного воспитания и развития. Эти данные необходимы для определения отклонений от нормы и широко используются медицинской психологией, дефектологией, патопсихологией и нейропсихологией при диагностике нарушений нормальной жизнедеятельности.

Схема соотношения методов и принципов изучения психомоторной организации человека

Уровень организации нервной системы	Уровни построения движений по Н. А. Бернштейну	Уровни двигательной активности субъекта по Б. Г. Ананьеву	Методы и методики, представленные в разделе «Психомоторика»
Кортикальный	E	Деятельность	1. Изучение пространственно-временных координационных характеристик: — рабочих движений на тренажере, волевого мышечного напряжения
	D	Действия	— графических — ручной умелости — тремора (динамического и статического) — разностного кинестетического порога различения — реакции выбора
Субкортикальный	C	Макродвижения	— простой сенсомоторной реакции 2. Изучение нейродинамических психомоторных характеристик: — силы возбуждения — баланса возбуждения и торможения — подвижности возбуждения и торможения
	B		3. Изучение энергетических характеристик — мышечной силы кисти рук и становой силы (динамометрия)
	A	Микродвижения	— спонтанной двигательной активности

Характеристика уровней построения движений приведена согласно работе: Бернштейн И. А. О построении движений. Л., 1947. С. 37. Уровни: А — уровень палеокинетических регуляций (он же — рубро-спинальный уровень центральной нервной системы); В — уровень синергии (он же — таламо-паллидарный); С — уровень пространственного поля (он же — пирамидно-стриальный уровень; уровень распадается на два подуровня: С₁ — стриальный, принадлежащий к экстрапирамидной системе, и С₂ — пирамидный, относящийся к группе кортикальных уровней); D — уровень действий — предметных действий, смысловых цепей и т. д. (он же — теменно-премоторный уровень); E — группа высших кортикальных уровней: символических координаций — письма, речи и т. п. ** Уровни двигательной активности субъекта даны согласно работе: Ананьев Б. Г. Психологическая структура человека как субъекта // Человек и общество. Вып. 2. Л., 1967. С. 241-242.

Важнейшим видом деятельности на всех этапах исторического развития была и остается трудовая деятельность. В процессе труда у человека фактически сложились две системы анализаторов, соединенные познотно-нической организацией в единую систему, — это система опорно-двигательного аппарата и система рабочих движений рук. Кроме того, из двигательного анализатора выделился речедвигательный, также интимно связанный с общедвигательными кинестетическими функциями. В соответствии с характером труда у человека выделяются ведущие двигательные качества, являющиеся условием успешного выполнения им того или иного вида деятельности. Деятельность спортивная, хореографическая, равно как и многие еще сохраняющиеся виды производственной деятельности, требует изучения крупных двигательных систем рук и опорно-двигательного аппарата и их взаимодействия в соответствии со смысловым содержанием деятельности. В результате технического прогресса по мере автоматизации производства неквалифицированный труд исчезает, но физический сохраняется. Таким трудом является сенсомоторная деятельность и одним из основных факторов регуляции трудовых действий и отдельных рабочих движений — пространственная ориентировка. В условиях автоматизированного производства появляются качественно новые формы профессий: наладчиков, регулировщиков, операторов и др. Переход к выборочному контролю за осуществлением движений связан с возрастанием роли сенсорных синтезов, с помощью которых осуществляются ускорение и уточнение движений. На смену традиционным исследованиям движений приходят различные методы микроструктурного анализа рабочих движений, реализуемых кистями рук и их пальцами.

В последнее десятилетие в психологии все большее распространение получает метод микроструктурного анализа не только познавательной, но и исполнительской деятельности людей. Согласно принципу микроструктурного анализа любое психическое явление может быть развернуто во времени и представлено как ряд процессов, каждый из которых осуществляется в течение короткого, но измеримого отрезка времени.

Тончайшая сенсомоторная деятельность потребовала знаний методов по исследованию пороговых величин (абсолютных и разностных) во всех важнейших системах сенсомоторной организации человека. Более чем когда-либо встал вопрос о выявлении и изучении механизмов, обеспечивающих высочайшую точность действий человека в условиях строгого дефицита времени, и систем, участвующих в ее реализации.

Учитывая сложность многоуровневой организации разных двигательных систем человека, отбор экспериментальных методик для данного раздела «Практикума» был произведен таким образом, чтобы отразить по возможности разные уровни регуляции двигательных актов со стороны центральной нервной системы. Исходя из слов Б. Г. Ананьева, что «одни и те же функции, включаясь в исторически сложившиеся структуры деятельности, производят различные комплексы движений и действий» [2, с. 2481], мы ставили перед собой задачу показать обучающимся на примере конкретных видов действий и деятельности, как можно выявить это преобразование одних и тех же функций в структуре взаимодействия иерархического управления движениями разных уровней: целостной деятельности, отдельных действий, макро- и микродвижений и тремора.

Выше приведена схема методов изучения психомоторики, соотношения уровней и принципов изучения психомоторной организации человека, представленных в разделе «Психомоторика». Завершает раздел о психомоторике методика составления моторного профиля. Эта методика требует обобщения многогранных данных, полученных по ходу выполнения заданий в результате овладения студентами интерпретационным методом. Составление моторного профиля предусматривает как необходимое условие интерпретацию всего материала, полученного при отработке заданий данного раздела. При этом особое внимание следует уделить анализу взаимосвязей в структуре многоуровневой психомоторной организации как важной части психографического изучения человека.