

ПРЕДМЕТНОЕ ДЕЙСТВИЕ КАК ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС

Д. А. ОШАНИН

(Институт общей и педагогической психологии АПН СССР, Москва)

1.

В настоящей статье нас будут интересовать исключительно те действия, посредством которых мы целесообразно преобразуем окружающий нас материальный мир или управляем явлениями, в нем происходящими, — следовательно, действия, дающие непосредственный практический (внешний) результат. Действие этого рода может быть определено также, как *процесс целесообразного преобразования объекта*, если под объектом понимать предмет (вещь), процесс, любое явление внешнего мира, на которое субъект воздействует физически и которое в результате этого воздействия целесообразно изменяется. По этой причине мы в дальнейшем будем называть практические внешние действия также действиями объектными (или предметными, в самом широком смысле этого слова).

Едва ли есть необходимость доказывать огромное значение в жизни человека так понимаемых предметных действий.

1. Достаточно напомнить, что именно к этому виду действий относится весьма обширный класс трудовых действий человека. Широко известно определение Марксом процесса труда, как процесса, совершающегося между человеком и природой, в котором человек, действуя, «изменяет форму того, что дано природой», «изменяет форму вещества» [1; 187—188]. В этой удивительной особенности человека «изменять форму того, что дано природой» и заключается, очевидно, самая основная, специфическая характеристика человека, как создателя и преобразователя природы.

Преобразующая функция деятельности человека никогда не приобретала такого значения, как в настоящий момент, когда «преобразованное человеком вещество» выступает все более не только в роли продукта деятельности, но и в качестве исходного сырья. Недаром некоторые мыслители видят одну из наиболее ярких особенностей нашего времени именно в «конструировании материи», в целенаправленном получении определенных молекулярных структур на базе знания основных законов строения вещества. Теперь, пишет П. Дракер [33], «работа начинается уже не с того материала, который предоставляет нам природа, а с определения того, какой материал хочет получить сам человек».

2. Внешняя форма деятельности является генетически первичной. «Внутренние действия», возникшие во внешней предметной деятельности и отпочковавшиеся от нее лишь после того, как продолжительное время входили в ее нормальный состав, и дальше отчасти сохраняют, в отноше-

нии ее, обслуживающий характер и могут быть сведены к ней, как ее этапы, моменты и т. п. Изучение их *в этом качестве* должно представлять, для их же понимания, особый познавательный интерес.

Задача как раз и должна состоять в том, чтобы «внутренние действия» видеть в перспективе основной формы деятельности, как из нее вытекающие и к ней возвращающиеся, а не в том, чтобы «примирить», «совместить» обе формы деятельности, как автономные и по существу равноправные ее аспекты, в некотором «нейтральном» определении «деятельности вообще» — деятельности *над-* и *сверх*предметной, определении, в котором была бы выхолащена *суть* деятельности человека как процесса преобразования им внешнего материального мира.

3. Из сказанного выше о процессах труда ясно, что только систематическое изучение внешних действий может быть положено в основу построения теории трудовой деятельности. Значение данной задачи также очевидно.

Несмотря на то, что работы в области психологии труда ведутся уже много десятилетий, до сих пор не создана сколько-нибудь удовлетворительная теория трудовой деятельности. При этом, сама история психологии труда достаточно красноречиво свидетельствует о том, что узко эмпирический подход к проблемам труда на деле оказывается мало эффективным. Ограниченный теоретический горизонт, недостаточность *систематически, планомерно* проводимых исследований, направленных на выяснение внутренних механизмов трудовой деятельности — таковы основные причины все еще неудовлетворительной отдачи психологии в области научной организации труда.

Особенно острым вопрос о специфике, структуре, психологических механизмах трудовой деятельности становится в условиях ее непрерывно растущей инструментализации и механизации, совмещения ее с работой автоматических устройств, самостоятельно, в соответствии с своими собственными законами выполняющих сложнейшие операции. Для оптимального сопряжения людей и таких устройств в единое функциональное целое необходимо, чтобы алгоритмы функционирования устройств определялись с учетом основных характеристик деятельности человека, призванного выполнять трудовые операции совместно с ними. С другой стороны, в этих условиях сопряженной работы предъявляются повышенные требования также и к научной организации самих действий человека. Любое отступление от оптимальной формы выполнения человеком этих действий может явиться здесь причиной срыва автоматизации, аварий, брака, временного или непоправимого снижения производительности труда.

Особое значение исследование природы внешних действий человека приобретает также в связи с непрекращающейся передачей техническим устройствам функций человека при выполнении производственных операций. Нетрудно показать, что техническое моделирование всегда, в конечном счете, направлено на автоматизацию именно внешних действий человека или, по крайней мере, их отдельных компонентов. Техническая кибернетика бесспорно располагает своим собственным богатым арсеналом средств для перевода внешних действий человека на автоматическое выполнение, а точное повторение в машинах специфически человеческих способов действия не является, как правило, ни достаточно экономным, ни наиболее эффективным. И все же речь должна идти о воспроизведении в машинах, при помощи наиболее адекватных этой задаче технических средств, *функциональной структуры* действий, как высоко целесообразных, сложившихся на протяжении многих тысячелетий эволюции человека процессов преобразования им окружающей действительности.

4. Исследование механизмов внешних действий нам представляется настоятельно необходимым, наконец, еще и потому, что только этим путем может быть конструктивно заполнен тот «вакуум между познанием и действием» [21; 24], на который столь часто сетуют психологи.

Для советской психологии тезис о единстве психики и деятельности является, как известно, одним из основополагающих. Этот тезис развивается в трех направлениях.

С одной стороны, сами психические процессы рассматриваются как особый вид деятельности. В этом смысле речь идет об ориентировочных, перцептивных, мнемических, умственных действиях, а предметом изучения становится структура таких действий, характеристика их отдельных компонентов, их роль в формировании образов. Показывается, например, как ориентировочные действия, воспроизводя свойства воспринимаемого объекта, «моделируют его особенности, приводят к снятию слепка, к адекватному отражению этого объекта [15; 77]. Подобно этому, умственное действие определяется как «психологический механизм отвлеченного образа, механизм его формирования и его дальнейшего существования» [14; 265].

С другой стороны, психология раскрывает зависимость особенностей психических процессов от характера практической деятельности. Так, например, исследуется продуктивность запоминания в ее зависимости от того, что является предметом деятельности, в которую запоминание включено [28], [16].

Оба указанных до сих пор направления исследований, в которых раскрывается тезис о единстве психики и деятельности, хорошо охарактеризованы А. А. Смирновым [29], [30].

Наконец, со времени И. М. Сеченова подчеркивается регуляторная функция психики. Именно Сеченов обосновал положение о том, что в функции регуляторов внешнего действия выступают психические процессы. Он указывал на то, что «чувствование» во всех своих формах «имеет только два общих значения: оно служит орудием различения условий действия и руководителем соответственных этим условиям (т. е. целесообразных или приспособительных) действий» [27; 416]. Позже тот же тезис с особенной ясностью был сформулирован С. Л. Рубинштейном: «Всякий психический процесс включен во взаимодействие человека с миром и служит для регуляции его деятельности, его поведения... Отражение индивидом действительности и регуляция его деятельности неотрывны друг от друга. В регуляции деятельности и заключается объективное значение отражений в жизни, то, чему оно практически служит; регуляция деятельности — это та работа, которую практически выполняет образ. В положении о регуляторной роли отражения и заключается конкретный смысл утверждения о его действенном характере» [26; 264—265].

Какое бы значение сами по себе ни имели первые два направления, нам кажется, что решающим для преодоления отрыва в психологии психики от деятельности является именно положение о регуляторной функции психического. Однако само по себе это положение носит, естественно, декларативный характер и понимать его надо как *программу*. Раскрыть же сущность регуляторной роли психики можно только путем конкретного исследования психологической природы предметных действий.

2.

Для предметного действия объект действия *принципиально преобразуем*. Как и любая преобразуемая система, он функционально характеризуется некоторым количеством возможных состояний, которые мо-

гут быть либо статическими, либо динамическими. Под состоянием понимаются относительно стойкие, а если объект — динамическая система, то динамически равновесные отношения между отдельными значениями его параметров. Состояние есть функция некоторой парциальной системы внутриобъектных связей, обеспечивающей его структурно. При рассмотрении объекта как системы во внимание принимаются лишь те его состояния и лишь те переменные, которые могут представлять интерес с точки зрения предстоящего действия.

Состояния технической системы как объекта действия характеризуются набором численных значений ее переменных [32; 41]. Вообще, объект действия становится предметом самостоятельного научного рассмотрения в том случае, если его состояния определяемы как «совокупность количественных данных, необходимых для причинного описания», и выражены в виде чисел, векторов или функций. Сами причинные законы формулируются как соотношения (например, при помощи дифференциальных уравнений), связывающие состояние объекта в один момент времени с его состоянием в другой момент [31; 138]. Состояние объекта как *предмета практического действия* может быть определено с описанной научной строгостью далеко не всегда, да это не всегда и требуется.

В момент действия объект неизбежно находится в одном из возможных для него состояний. Принципиально различимы *текущее или данное состояние* объекта, или то состояние, в котором он находится в данный момент времени независимо от действия, относительно которого состояние рассматривается, и *заданное состояние*, т. е. то состояние, в котором объект может удовлетворить потребность, относительно которой это состояние определяется как *цель*. Необходимым условием действия всегда является известное *несоответствие текущего состояния и объекта его заданному состоянию, рассогласование между тем и другим*.

Предметное действие, как процесс целесообразного преобразования объекта, есть *процесс перевода объекта из текущего состояния в заданное состояние*.

Этот перевод и следует принимать за условную единицу предметного действия. Когда говорят об «единицах» действия, «клеточках» или «ячейках» поведения, обычно всегда подразумеваются некоторые наименьшие элементарные составные части, неразложимые без утери специфики, из которых деятельность складывается, как здание складывается из кирпичей. Однако такой атомистический взгляд на структуру деятельности совершенно неадекватен ее природе.

Дело в том, что, *безотносительно к некоторой конкретной ситуации*, действия вообще нельзя расклассифицировать по сложности. Сложность действия зависит от подхода к нему. К любому действию применим как молекулярный, так и молярный подход, любое из них может быть рассматриваемо и как одношаговое, и как многошаговое, и как составная часть целого (действия), и как целое, составленное из частей (действий): каждое из них для этого достаточно сложно.

Единица действия определяема целью. Действие — путь достижения цели, результат действия — целесообразное преобразование объекта. Чтобы вычленив единицу действия из деятельности, нужно зафиксировать некий результат, преследуемый деятельностью на некотором ее этапе и определить, что в данный момент будет приниматься за единицу реализации, за заданное состояние объекта. Вся жизнь человека — преследование целей, и это преследование беспорядочно или упорядочено, его результаты хаотичны или, наоборот, выстроены в некоторый логический ряд. Сказанное имеет прямое отношение к структуре деятельности,

поскольку иерархию действий можно построить, только отталкиваясь от некоторой конкретной иерархии целей.

Вот почему в основу анализа деятельности должна быть положена не предполагаемая ее «наименьшая», «элементарная» составная часть, а функциональная схема, модель действия, характеризующаяся

- условной единицей воздействия на объект,
- постоянным принципиальным (функциональным) составом многозвенного процесса, вырабатывающего это воздействие,
- постоянной принципиальной структурой того функционального аппарата, который обеспечивает этот процесс.

Модель должна оставаться неизменной и быть одинаково пригодной для анализа предметных действий любого уровня сложности. Чтобы стать средством анализа и познания моделируемого процесса, модель должна удовлетворять по крайней мере следующим общим требованиям:

1. Она должна быть *абстрактной*. Абстрактность модели обратная сторона ее универсальности. Модель должна быть отвлеченной от конкретных разновидностей и форм моделируемого процесса, вычленив из всей множественности его проявлений общую закономерность, принцип и временную упорядоченность.

2. Модель должна быть *специфической*, выражать сущность процесса, указывать его место и своеобразие в ряду родственных ему явлений, т. е. фактически содержать в себе определение процесса через его родовой признак и видовое отличие.

3. Модель должна быть *емкой*, т. е. способной вбирать в себя всю сумму касающихся процесса конкретных наблюдений и экспериментальных данных, служа для них классификационной и объяснительной схемой, а также основой для оценки вариантов процесса, выбора его наиболее рациональной формы, упреждения хода его развития и т. д.

4. Модель должна быть *элементарной*, т. е. сводить процесс к его основным формам. В ней не могут фигурировать, в качестве определяющих моментов процесса, характеристики, присущие лишь его новообразованиям, усложненным, вторичным, выведенным формам и т. д.

5. Модель должна быть *целостной*, воспроизводить процесс в его полной форме, — без возможных свертываний, выпадений и т. п. Она должна охватывать весь комплекс взаимосвязанных явлений (компонентов, этапов, звеньев, сторон), образующих данный процесс, не обособляя ни одного из них, не отрывая его от остальных.

6. Наконец, модель должна быть *оперативной*, построенной с таким расчетом, чтобы наилучшим образом служить той и только той цели, для которой она предназначается. Она должна выявлять и оголять оперативный аспект процесса, отвлекаясь от множества других его аспектов и сторон, пусть и весьма существенных, но не могущих служить той цели исследований, для которой создается модель.

В дальнейшем нам и предстоит построить схему-модель предметного действия так, чтобы она отвечала перечисленным требованиям.

3.

Действие нас интересует как *информационный процесс*. На входе этого процесса информация о текущем состоянии объекта, на выходе — целесообразное преобразующее воздействие субъекта действия на объект.

Само собой разумеется, что неизменными условиями предметного действия являются как наличие *цели действия* (задача определенного преобразования объекта), так и наличие самого объекта, находящегося в одном из возможных для него состояний. Однако *началом действия* следует считать момент *встречи субъективного и объективного вектора*, замыкания оперативной связи между ними, момент,

когда субъект, *для достижения цели*, начинает принимать информацию о том, в каком состоянии находится подлежащий преобразованию объект. Подобно этому, действие завершается тем, что объект преобразован, а субъект получил информацию о результате оказанного им преобразующего (управляющего) воздействия на объект.

Каким же образом осуществляется переход от входной информации к выходному воздействию? Очевидно, входная информация сама собой не могла никаким чудом «породить» выходное воздействие, превратиться в него. Это *субъект преобразовал* одно в другое, и в этом именно преобразовании и состояло само действие. Действие, следовательно, может быть определено так же, как *процесс преобразования субъектом* (включая прием, переработку, передачу) *информации о текущем состоянии объекта в целесообразное воздействие субъекта на объект*. Единица действия и есть единица этого процесса преобразования (не фрагмент, не звено, а именно единица: один раз целиком!).

Единство и целостность действия не всегда легко уловить по следующим причинам.

1. Действие более или менее *протяженно во времени*. Если есть действия, осуществляемые практически мгновенно, то бывают и такие, которые длятся месяцы, годы, а то и всю жизнь субъекта.

2. Моменты действия *разрывны*. Некоторые действия остаются незавершенными в течение ряда лет. Доведение их до конца может быть по той или иной причине задержано или окончательно прекращено, — например, у субъекта может к нему пропасть интерес или оно может в силу сложившихся обстоятельств объективно потерять всякий смысл.

3. Многие действия выполняются в условиях *социального разделения функций*. При этом, осуществление отдельных звеньев закрепляется за разными исполнителями — индивидуальными или коллективными. Так, целые институты заняты сбором и систематизацией информации, причем этот процесс настолько «отставлен», что превратился в особый вид профессиональной деятельности и не всегда легко установить, какая информация, когда, кого и к какому именно целесообразному предметному воздействию приведет. То же можно сказать и о социальных механизмах, перерабатывающих информацию.

4. Целостность отдельных действий трудно установить иногда также из-за *совмещенности во времени*. На каждом этапе жизни, в каждый ее момент каждый из нас фактически совершает ряд — иногда очень большое число — одновременных, хотя и разнопротяженных действий. Одни из них только зарождаются, другие близки к завершению, третьи «заморожены» в каком-либо своем звене, в ожидании стечения благоприятных обстоятельств, — нужной встречи, недостающей дополнительной информации, пускового сигнала и др.

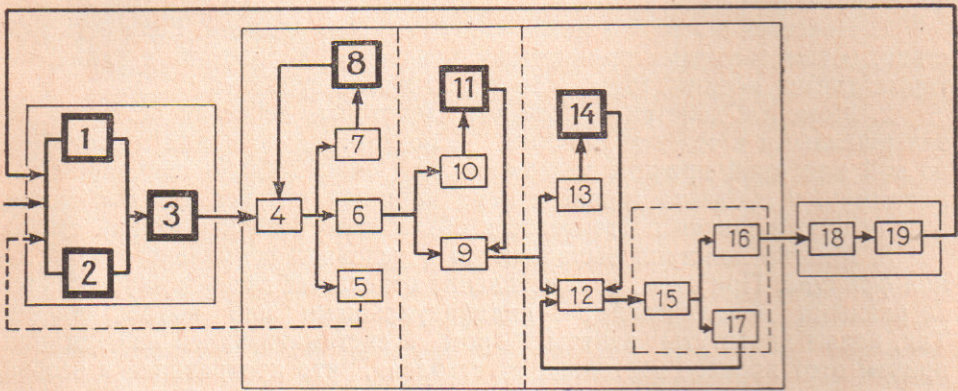
Большинство современных исследовательских задач, связанных с проблемой предметного действия, носят междисциплинарный характер, будучи пограничными для очень различных по своей структуре научных дисциплин (в первую очередь наук о человеке, биологических и технических наук). Комплексное исследование данной проблемы предполагает, в качестве теоретической основы, некоторое количество отправных понятий, одинаково приемлемых для всех этих наук.

Кибернетический подход, при котором общий для ряда явлений информационный аспект становится объектом рассмотрения независимо от их энергетических и конструктивных характеристик, как раз и обеспечивает соотносимость различных сторон проблемы предметного действия. Очевидно, во всяком случае, что в информационном подходе к проблеме предметного действия нельзя видеть, как это иногда делается,

лишь попытку формальной перешифровки психологических понятий на язык других наук.

Расширяя данное выше определение, скажем теперь, что предметное действие как информационный процесс представляет собой *некоторую упорядоченную последовательность операций над «входной» информацией, в результате которых информация, переходя из одного вида в другой, в конце концов принимает форму целесообразного воздействия на объект*. Эта совокупность операций может рассматриваться как *информационный алгоритм* предметного действия, в том значении термина «алгоритм», которое ему придает, например, Н. А. Криницкий [18]: «предписание, определяющее содержание и последовательность операций, переводящих исходные данные в искомый результат».

В развернутом отвлеченном виде эта последовательность операций, образующих предметное действие как информационный процесс, может быть представлена в виде следующей блок-схемы:



БЛОК-СХЕМА ПРЕДМЕТНОГО ДЕЙСТВИЯ КАК ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОЦЕССА
(пояснения)

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|--|
| прием информации | } | } | } | 1. прием сигналов непосредственный, | | | | |
| | | | | 2. прием сигналов через поиск, | | | | |
| переработка информации | } | } | } | 3. выявление информационного содержания сигналов | | | | |
| | | | | сличение | 4. сличение, | | | |
| | | | | | 5. установление отсутствия рассогласования, | | | |
| | | | | | 6. установление рассогласования, | | | |
| | | | | диагностирование | } | } | } | 7. установление дефицита информации, необходимой для вывода о рассогласовании, |
| | | | | | | | | 8. добор информации, |
| | | | | | | | | 9. постановка диагноза, |
| 10. установление дефицита информации, необходимой для постановки диагноза, | | | | | | | | |
| выбор воздействия | } | } | } | 11. добор информации, | | | | |
| | | | | 12. выбор воздействия, | | | | |
| | | | | 13. установление дефицита информации, необходимой для выбора воздействия, | | | | |
| | | | | 14. добор информации, | | | | |
| | | | | экстраполяционное звено | } | } | } | 15. проверка выбранного воздействия, |
| 16. констатация целесообразности выбранного воздействия, | | | | | | | | |
| 17. констатация его нецелесообразности, | | | | | | | | |
| воздействие на объект | } | } | } | 18. подготовка исполнительского акта, | | | | |
| | | | | 19. осуществление исполнительского акта. | | | | |

4.

Важнейшей особенностью предметных действий человека является тот факт, что процесс преобразования входной информации об объекте в целесообразное воздействие на объект в них совершается *в форме психического отражения*.

Относительно *трудовых* действий, на эту особенность с исчерпывающей ясностью указывал Маркс, подчеркивая в часто цитируемом абзаце, что «в конце процесса труда получается результат, который уже в начале этого процесса имелся в представлении работника, т. е. идеально... В том, что дано природой, работник осуществляет свою сознательную цель, которая как закон определяет способ и характер его действий и которой он должен подчинить свою волю» [1; 185]. В этих словах совершенно определенно выражено положение не только об опережающем отражении заданного состояния объекта в виде идеального образа, но также и о регуляторной функции образа, определяющего способ и характер действий работника «как закон».

Отметим, во избежание недоразумений, что информационный подход к предметному действию налагает ряд ограничений на исследование психических процессов. При таком подходе, психические процессы нас интересуют исключительно постольку, поскольку они включаемы в системы предметных действий как их механизм, выражение, составная часть. Мы спрашиваем себя, каковы психические процессы, опосредствующие целесообразное преобразование информации в предметном действии, каким образом, в какой закономерной последовательности они обеспечивают целесообразный результат. Но нас не интересует ни по каким причинам человек решаетеся на то или другое предметное действие (достаточно, что заданное состояние объекта фактически стоит перед ним как цель), ни каковы его переживания во время действия, ни что он из действия извлекает, ни каков собой сам этот совершающий действие человек. Все это вопросы другого плана и — независимо от значения, которое они могут иметь — в настоящей работе мы ими заниматься не хотим.

Переработка информации, характеризующая предметное действие с его психологической стороны, осуществляется, согласно нашему представлению, *в процессах конфронтации различных видов оперативных образов* (о нашем понимании оперативного образа см. [11], [23], [24], [25]). Одни из оперативных образов выступают как перерабатываемый в предметном действии материал, другие — как средство переработки этого материала. Первые удобно называть *соотносимыми*, вторые — *соотносящими* (опорными). Соотносящие оперативные образы либо формируются по ходу самого предметного действия, либо выступают в нем уже в готовом виде, как предварительно накопленный и организованный специально для целей данного действия (или данного вида действий), более или менее стойкий информационный задел.

Как те, так и другие образы либо «работают» на всем протяжении предметного действия (глобальные оперативные образы), либо выполняют конкретные функции лишь на определенных его этапах (этапные оперативные образы). Так, например, отражением непрерывного процесса преобразования объекта (непрерывно управляемого процесса) становится глобальный динамический соотносимый образ процесса — его концептуальная модель.

Каждая отдельная операция по преобразованию информации в предметном действии осуществляется в конфронтации некоторого исходного или промежуточного информационного материала с соотносящим этапным оперативным образом (или с набором таких образов), специально предназначенным для выполнения именно данной операции.

В зависимости от характера функции, выполняемой этапными оперативными образами в целостной системе предметного действия, образы эти распадаются на две основные группы: *афферентные и эффекторные образы*. Первые из них служат основой для квалификации и оценки текущих состояний объекта, вторые для программирования (выбора и подготовки) целесообразного управляющего воздействия на объект.

Наши опыты [25] показали, что иногда уже *выявление информационного содержания сигналов*, поступающих от объекта, осуществляется с опорой на соотносящие афферентные оперативные образы. Существует, далее, набор соотносящих афферентных образов-образцов, через посредство которого субъект вычерпывает из избыточного и нейтрального потока сведений *о текущем состоянии объекта* ту информацию, которая приобретает значение в условиях выполняемого действия. Актуализация в сознании таких образов может быть окачествлена как *оперативная форма ожидания*. Они представляют собой своеобразную *систему фильтров*, позволяющих субъекту с места отмежеваться от всей irrelevantной информации и отражать нужные события, аспекты и особенности объекта выборочно, опознавая их «в лицо» по сформированным в прошедшем опыте образцам. Вероятно, именно при помощи таких привычных образов-образцов примитивный охотник мгновенно опознает дичь, скажем, в виде цветного пятна определенной формы, промелькнувшего среди густой листвы тропического леса.

Отразив, по ходу действия, интересующие его и нужные ему сведения о текущем состоянии объекта, субъект должен, далее, оценить эти сведения, выработать к ним адекватное задачам действия отношение, выяснить для себя, что они означают в перспективе данных задач. А это можно сделать в процессах конfrontации полученной информации с *оперативными образами заданного состояния объекта*, в которых запечатлен желаемый, предвидимый и преследуемый действием объективный результат.

Фундаментальную роль среди этих образов играет глобальный *образ конечного заданного состояния* объекта (динамики процесса), который на всем протяжении предметного действия выступает как основной детерминирующий его *образ-инвариант*. В сложных предметных действиях конечная цель действия обыкновенно конкретизируется в виде одного или нескольких промежуточных соотносящих образов, каждый из которых отражает с упреждением очередное требуемое переходное состояние объекта. Функция этих образов в процессах преобразования объекта (управления объектом) очевидна. Именно через конfrontацию с ними информации, непосредственно воспринятой или добытой на предшествующих стадиях преобразования, вырабатывается *сигнал об отсутствии или наличии рассогласования*, т. е. несоответствия текущего состояния объекта его заданному состоянию, — сигнал, направляющий дальнейший ход переработки информации в предметном действии по тому или иному пути.

С момента выработки сигнала *рассогласования* часто начинается процесс постановки и решения *диагностических задач*. Констатация отклонения контролируемых параметров объекта от заданных значений сама собой далеко не всегда приводит к обнаружению *причин* этого отклонения. Так, после того, как врач убедился в наличии у пациента патологических отклонений тех или иных органических функций от нормы, вопрос о конкретной специфике заболевания может еще ждать ответа. Для ответа на этот вопрос врачу необходимы модели возможных патологических состояний (заболеваний), соответствующих наблюдаемым симптомам. В предметных действиях такие модели очень часто выступают в виде наборов оперативных образов-образцов. Соотнося с ними

сигналы отклонений контролируемого процесса от нормы, оператор и добирается до причин отклонений.

Таковы некоторые виды соотносящих афферентных оперативных образов. Едва ли есть необходимость подчеркивать, что разнообразие этих образов чрезвычайно велико и что отдать себе полностью отчет в нем можно только в результате кропотливых экспериментальных исследований.

Что касается, далее, *эффекторных оперативных образов* и их участия в процессах преобразования информации в предметных действиях, — то оно находится в полном соответствии с общей характеристикой высших форм отражения, при которых образ (в широком смысле слова), «представляя» в реципиенте отображаемый объект, в свою очередь становится источником и программой обратных формирующих воздействий реципиента на отображаемый объект (см., например [17]).

Если афферентный образ является образом *объекта* (в той мере, естественно, в которой объект представляет интерес для действия), то *эффекторный образ* — это уже образ *действия*, спроектированного на объект, пусть сначала выраженного в структурных характеристиках самого объекта.

На *эффекторном* отрезке действия, понимаемого как информационный процесс, последовательная перешифровка оперативного образа с одного алфавита на другой происходит несколько раз. Нам кажется, что правильно различать три основных этапа *эффекторной* переработки информации в предметном действии и, следовательно, три основных вида *эффекторных оперативных образов*.

1) *Эффекторный оперативный образ, в котором структурные характеристики объекта отражаются выборочно, как план, схема, маршрут предстоящего действия.* Так, турист или экскурсовод, рассматривая карту местности, объединяют в *эффективный образ* элементы местности (населенные пункты, места, удобные для переправы, для привала и т. п.), из которых может быть составлен маршрут предстоящего похода. Так же оператор, желая, скажем, снизить температуру масла в системе маслохозяйства, мысленно прокладывает маршрут воды к змеевику маслобака, объединяя на *мнемосхеме* в *эффекторный образ* некоторое количество труб, задвижек, водонасосов и др.

Эффекторные оперативные образы этого рода представляют особый интерес как первый критический момент на пути «запечатления процесса в продукте» [1], — *афферентно-эффекторный перевал*, на котором в *отражении объекта как такового* уже начинается просматриваться будущее преобразующее воздействие субъекта на объект, переход одного в другое.

Способность к формированию этого вида образов предполагает особое умение правильно и своевременно разглядеть, мысленно вычленив, представить себе *оперативную структуру объекта*, т. е. именно ту комбинацию его характеристик (элементов и связей между элементами), использованием которой может быть достигнут ожидаемый эффект. Как *отражение особенностей объекта*, образы этого рода знаменуют собой первый, *объектный этап* *эффекторной* переработки информации, хорошо дифференцируемый от более поздних ее этапов. Правда, в отдельных случаях, особенно в условиях вынужденного быстрого действия, *объектный* и следующий за ним собственно *моторный эффекторный образ* сжимаются во времени, как бы наезжая один на другой.

2) *Эффекторный оперативный образ, в котором отражается целостная динамическая моторная структура или моторная схема действия.* В то время, как *эффекторный образ*, о котором шла речь до сих пор, является как бы разметкой, наметкой исполнительского акта *на объекте*, данный образ представляет из себя собственно *моторный эскиз*. Это

та же прикидка действия, но уже в *подсистеме «человек»*, в тех двигательных механизмах, в которых исполнительский акт должен быть воплощен; та же оперативная схема объекта, но теперь уже непосредственно связанная с экфорией соответствующих двигательных и координационных комбинаций, стало быть, перешифрованная, *переведенная в моторный алфавит*.

Поясним своеобразие этого образа и его отличие от объектного эффекторного образа на следующем простом примере. Осматривая клавиатуру пишущей машинки, мы можем мысленно объединить в парциальные структуры комплексы клавиш, соответствующие тем или иным словам. Поскольку эта операция является подготовительным этапом к напечатанию слов, данные парциальные структуры выступают для нас как оперативные структуры объекта (машинки и ее клавиатуры), а образы, отражающие эти структуры — как эффекторные *объектные* оперативные образы. Если теперь перед нами стоит задача обучаться печатанию на машинке по слепому методу, — мы тоже будем формировать эффекторные образы, опять-таки отражая в них структуры, соответствующие написанию слов. Но на этот раз оперативные структуры объекта будут непосредственно перешифровываться в изоморфные им последовательности прикидочных (эскизных) движений рабочих органов (пальцев).

Моторный образ-эскиз представляет собой, в сущности, топологическую смысловую схему действия. В нашем примере, мысленно (а отчасти и внешне) производимые движения *пространственно несоразмерны* с реальными расстояниями между соответствующими клавишами на клавиатуре, хотя направления маркирующих движений, после усвоения действительного порядка расположения клавиш, в этом образе всегда правильно соблюдены.

3) *Дозированный моторный образ конкретного двигательного акта (или двигательного состава, как расчлененной совокупности таких актов)*. От предыдущего образа этот образ отличает именно его метрическая завершенность. Он соответствует подзадаче *точно соразмерить* актуализированный моторный эскиз с оперативной структурой самого объекта, — подзадаче, правильным решением которой в конечном итоге и определяется сам исполнительский акт. В эффекторных образах этого вида целостная моторная схема действия дифференцируется и конкретизируется. Возможно также, что в отношении моторного эскиза этот образ в отдельных случаях выступает и как точно локализирующий и дозирующий его целостный каркас.

5.

Переработка человеком информации о состоянии объекта в целесообразное воздействие на объект *предполагает у него наличие некоторого аппарата*, позволяющего осуществлять эту функцию. Теперь мы знаем, что в предметном действии переработка информации, поступающей от объекта, осуществляется в процессах ее конфронтации с соотносящими оперативными образами. Мы видели также, что в зависимости от конкретной функции по преобразованию информации, выполняемой отдельными образами на разных этапах предметного действия, образы эти выстроены в некоторый ряд, организованы в единый структурно-функциональный комплекс. Данный комплекс и составляет, очевидно, тот самый функциональный аппарат, который опосредствует процесс преобразования информации в предметном действии. Поскольку информация в предметных действиях преобразуется в форме психического отражения и, стало быть, сам процесс ее преобразования должен рас-

смагиваться как процесс психологический, этот аппарат правильно называть *психологической функциональной системой предметного действия* (ПФСД).

Сама идея такого аппарата, как целесообразной специализированной функциональной системы, «организация которой с определенной точки зрения подчинена осуществлению стоящих перед ней задач» [10; 60] и которая «несет определенные функции с четко очерченными результатами» [5; 26], вряд ли в наше время может вызвать возражения.

В адаптивных кибернетических устройствах, например, нечто подобное такому функциональному аппарату используется уже давно. В их оперативной памяти откладывается как заданная информация, так и информация, поступающая к ним по ходу выполнения ими операций. Синтезирование всей этой информации при помощи таких промежуточных звеньев, как разного рода фильтры, оптимизаторы, корректирующие механизмы и позволяет устройству гибко вырабатывать алгоритмы функционирования, реализующие, при конкретно сложившейся обстановке, оптимальный результат.

Представление о функциональном аппарате предметного действия особенно близко современным концепциям о физиологических функциональных системах, регулирующих поведение организма в данной ситуации путем «сличения» информации о ней с «моделью потребного», установления рассогласования между «достигнутым» и «потребным» и обратной информации о результатах реакции.

Вопрос, стало быть, не в том, мыслим ли и существует ли фактически функциональный аппарат предметного действия, а в том, какова его природа, каковы принципы его работы и, в частности, что надо понимать под *психологической функциональной системой*, в чем заключается ее отличие — если отличие существует — от физиологических функциональных систем.

Термин «психологическая система» был предложен впервые Л. С. Выготским еще в 1934 году ([11], [12], см. также [20; 41]), то есть за год до того, как возникло понятие «физиологическая функциональная система». Рассматривая слияние в онтогенезе функций восприятия и наглядного мышления, а также связь функций восприятия с функциями эйдетической памяти, Выготский указывал, что «одна функция оказывается неотделимой от другой. Одна функция работает внутри другой как ее составная часть. Одна и другая образуют единое сотрудничество функций, которое можно расчленить только экспериментальным путем...» [13; 250]. «Мы видим на каждом шагу, писал он далее, что всюду имеются эти межфункциональные связи... Сейчас, за неимением лучшего слова, я предложил бы назвать эти новые сложные образования психических функций, которые возникают в развитии ребенка и которые уже не являются отдельными функциями, поскольку речь идет о новом единстве, «психологическими системами» [13; 256—257].

Позже А. Н. Леонтьев также говорил о «функциональных органах» мозга — устойчивых рефлекторных объединениях, или системах, служащих для совершения определенных актов» [19; 466], видя в них, правда, «морфо-физиологическую основу» «функций, имеющих вид элементарных психических способностей» [19; 310]. «Специфическая особенность этих образований состоит... в том, — писал А. Н. Леонтьев, — что, раз сложившись, они далее функционируют как единое целое, ни в чем не проявляя своей «составной» природы, поэтому соответствующие им психические процессы всегда имеют характер простых и непосредственных актов...» [19; 308].

С нашей точки зрения, ПФСД представляет собой упорядоченный ансамбль взаимосвязанных и взаимодействующих психических функ-

ций, «сотрудничеством» которых обеспечивается результат предметного действия, — находится и осуществляется адекватные цели действия преобразующее (управляющее) воздействие на объект.

ПФСД может быть определена как *специализированная система межфункциональных отношений, играющая в процессах преобразования объектов роль некоторого промежуточного психического образования, опосредствующего связь между текущей информацией (стимулами, сигналами) и ответными реакциями субъекта (поведенческими актами, алгоритмами функционирования, материальными воздействиями на объект), обеспечивая тем самым целесообразный (предвидимый субъектом и желаемый им) конечный результат.*

Мы попытались показать, что это психологическое образование всегда представляет собой, по своему внутреннему содержанию, некоторую структурированную, упорядоченную систему оперативных образов (образов-фильтров, образов-образцов), каждый из которых занимает в ней определенное место и выполняет определенную функцию. Психологический процесс, совершающийся в этой системе, есть процесс *конфронтации экстероцептивной информации о текущих состояниях объекта с «образной информацией».* Воспринимаемая субъектом действия входная информация претерпевает ряд преобразований, *проходя через систему соотносящих оперативных образов, противостоящих ей как организованный специально для действия и относящийся к его объекту информационный задел.*

Принципиально важно не путать ПФСД с приведенной выше блок-схемой предметного действия как информационного процесса. Объективно существует некоторая последовательность операций, путем которых информация о текущем состоянии объекта приводится к нужному виду (к воздействию на объект). Именно только эту последовательность и описывает блок-схема. Но она ничего не говорит ни о тех *психологических механизмах,* которыми осуществляются последовательные переводы информации из одного вида в другой, ни о тех *парциальных функциональных образованиях — оперативных образах —* через посредство которых это происходит. Упорядоченной совокупностью таких образований и является ПФСД.

6.

Сопоставим коротко сказанное нами о предметном действии с физиологическими представлениями о «двигательном действии», «двигательном акте» (Бернштейн), «поведенческом акте» (Анохин) и постараемся, соответственно, указать, в чем мы видим различие между учением о физиологической функциональной системе и ПФСД.

1. Не может быть никакого сомнения в том, что предметное действие человека, так же как любое «двигательное действие», любой «поведенческий акт», является, по существу, формой обмена веществ между организмом и средой и вытекает из некоторых «потребностей» организма — в самом широком и самом общем смысле этого термина. Однако в то время как поведенческий акт физиологов носит *реактивно-уравновешивающий характер;* предметное действие человека — процесс *активно-преобразующий.*

С физиологической точки зрения, деятельность организма всегда рассматривается как деятельность, направленная на *конечный приспособительный эффект.*

Так, Н. А. Бернштейн исходит из «положения, что организм находится в непрерывно-равновесном состоянии с окружающей его средой и что такое стойкое равновесие обеспечивается адекватными, правиль-

но отлаженными реакциями на каждое очередное воздействие среды» [9; 77]. Введенное им понятие «активности» и «отразило основные в его понимании особенности *функциональной организации приспособительного акта* (подчеркнуто мной — Д. О.), выраженные в действии» [7; 70]. Приспособительная реакция организма формируется, по Бернштейну, в процессе своего непрерывного сенсорного корригирования, причем микроэтапная корригируемость функций, осуществляемая при помощи «модели потребного будущего» как «эквивалента конечного выражения» двигательного акта [6; 17] и обеспечивает нужный приспособительный эффект [7; 71].

П. К. Анохин изучал функциональную систему в первую очередь как физиологический аппарат, служащий *процессу саморегуляции*, то есть поддержанию таких жизненно важных констант организма, как дыхание, осмотическое давление, концентрация сахара в крови и т. д. Правда, позже он дал расширительное толкование функциональной системы, но и оно также полностью укладывается в концепцию адаптивного поведения. «Функциональная система, пишет он, действительно является универсальным принципом организации процессов и механизмов, заканчивающихся *получением конечного приспособительного эффекта*» (подчеркнуто мной — Д. О.) [2; 78].

Понятно, почему предметом внимания физиологов не становится ни предметное действие как таковое, ни его объект. Приспособительный эффект двигательного акта рассматривается ими исключительно относительно самого организма, как удовлетворение субъективной потребности, среда же — понимаемая ими как естественное окружение организма — выступает как средство и условие.

Совсем иначе дело обстоит с предметным действием. Результат предметного действия одновременно и субъективен (удовлетворение потребности, достижение цели), и объективен (преобразование объекта). При этом, его основная особенность заключается именно в его *предметности*. В отношении предметного действия оказываются предметно, вещно выраженными как цель действия (заданное состояние объекта), так и его исходные условия (текущее состояние объекта), и пути воздействия на объект (отражение в образе оперативной структуры объекта), и результат действия (материальный продукт, преобразованный объект). Вот почему концепция «двигательного» или «поведенческого акта» *принципиально непригодна в качестве модели для предметного действия*, понимаемого как процесс преобразования природы.

2. Общим для представления о предметном действии и о «поведенческом акте» физиологов является также понятие *целесообразности*.

Н. А. Бернштейн пишет, например, говоря о движениях: «Под этим словом будут подразумеваться *целенаправленные двигательные акты* (подчеркнуто мной — Д. О.), а не малозначительные обрывки движений, вроде болевого отдергивания лапы или коленного рефлекса» [9; 78]. А П. К. Анохин считает, что введенное им понятие афферентного синтеза представляет «возможность научно-физиологического объяснения тех понятий и процессов «целесообразности», которые с давних пор были предметом идеалистической психологии» [4; 223]. Принципиально не принимая неизбежности альтернативы «научная физиология — идеалистическая психология», мы считаем, что физиологи явно идут *по пути психологизации своей концепции*, говоря о «цели поведения» или «цели к действию» (Анохин), об «отображенной каким-то образом в мозгу двигательной задаче», о «предвосхищающей модели», «руководящей энграмме» (Бернштейн) и т. п.

Поскольку, однако, поведенческие акты всегда имеют для физиологов, как мы видели, смысл уравнивания с воздействиями среды, они,

естественно, стремятся рассматривать «цель к действию» или «двигательную задачу» как функцию этих воздействий. В самом деле, согласно Бернштейну, двигательная задача выявляется лишь после того, как «воспринята и в нужной мере расценена ситуация, т. е. обстановка и сам индивид» [9; 80]. Подобно этому, для Анохина «цель поведения» или «цель к действию» непосредственно вытекает из афферентного синтеза [2; 84], (см. также «принципиальную схему модели поведенческого акта» [2; 84] и «схему архитектуры поведенческого акта» [3; 12]).

С другой стороны, физиологи хорошо понимают, что однозначное выведение цели действия из конкретной ситуации, в которой субъект действия оказался в момент действия, явно недостаточно. П. К. Анохин вводит, в качестве «фрагмента афферентации» [4; 220], «доминирующую мотивацию», а также «прошлый опыт животного, отложенный в аппаратах его памяти» [4; 222]. Бернштейн, со своей стороны, пишет: «Не трудно убедиться, что она (двигательная задача — Д. О.) содержит в себе больше информационного материала, нежели воспринятая ситуация, по крайней мере частично не содержится в последней. Стая животных или группа людей могут быть застигнуты общей для них всех ситуацией, однако двигательное поведение будет различным у каждого из них...» [9; 80].

В предметных действиях человека детерминирующая функция ситуации в определении цели действия, как правило, естественно, еще значительно меньше, чем в двигательных актах животного. Действие *предполагает* цель. Предшествуя действию, цель лишь уточняется в процессе восприятия ситуации, конкретизируется, детализируется и локализуется во времени. Но уже при восприятии ситуации цель определяет оперативный ракурс видения текущего состояния объекта (ситуации), играя в этом смысле роль преднастройки, установки. Без цели, без задачи, само понятие оперативного видения утрачивает, строго говоря, всякий смысл. Избирательность в восприятии ситуации свидетельствует о том, что образ ее заданного состояния уже намечен и что, соответственно, в особенностях ситуации уже ищутся и просматриваются возможности целесообразного воздействия на объект.

3. Структура процесса координационного управления двигательным актом (архитектура поведенческого акта) имеет много общего со структурой предметного действия. И это понятно. В своих общих чертах, оба эти процесса не могут быть не чем иным, как процессами регулирования с обратной связью.

Существенными моментами этого процесса, так же, как и в условиях автоматического регулирования, являются наличие в регулирующем устройстве задающего сигнала; прием входного сигнала; детектирование ошибки и генерирование сигнала рассогласования, равного разности между входным и задающим сигналами; собственно регулирование, т. е. преобразование поступающего от детектора ошибки сигнала рассогласования в управляющий сигнал.

Соответственно, в процессах управления двигательным поведением мы находим процессы приема информации (сенсорный, афферентный синтез), сличения текущих параметров ситуации с «потребным», установление рассогласования, вынесение решения, моторный исполнительский акт.

Те же основные моменты мы встречаем и в предметном действии. Предложенный выше «информационный алгоритм» предметного действия является лишь более развернутым вариантом того же процесса регулирования с обратной связью. Он только более детализирован и дополнен некоторыми звеньями, соответствующими специфике протекания этого процесса в условиях выработки преобразующего воздействия на

объект. Мы постарались также особенно показать, что в отличие от любого другого процесса регулирования, как технологического, так и физиологического, процесс регулирования, характеризующий предметное действие, есть *информационно-отражательный психический процесс*.

Структура функциональной системы *должна быть* изоморфна процессу, для осуществления которого она предназначена. И это действительно так.

Соответственно процессу, в структуре *физиологической* функциональной системы мы находим такие отдельные функциональные аппараты, как рецептор (или синтетическая система таковых), «задающий элемент», прибор сличения (смеситель, акцептор действия), регулятор, мотор. Мы видим известный недостаток физиологической трактовки функциональной системы лишь в том, что в ней моменты координационного управления актом не всегда с достаточной ясностью отграничиваются от лежащих в их основе функциональных аппаратов. Так, например, в «схеме модели поведенческого акта» П. К. Анохина рядоположно фигурируют акцептор действия (функциональный аппарат), решение (результат процесса), обратная афферентация (процесс) [4; 261].

В нашем представлении *психологическая* функциональная система предметного действия является также функциональным аппаратом, обслуживающим предметное действие человека как информационный процесс. В психологическом аспекте, этот аппарат представляется нам как система соотносящих оперативных образов, выстроенных в ряд соответственно этапам предметного действия. Дальнейшие исследования покажут, в какой мере концепция физиологической функциональной системы может способствовать раскрытию конкретных морфо-физиологических основ информационно-отражательного процесса, характеризующего предметное действие человека с психологической стороны.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Маркс К. Капитал, т. I, М., 1949.
2. Анохин П. К. Теория функциональной системы как предпосылка к построению физиологической кибернетики. Сб. «Биологические аспекты кибернетики». М., Изд-во АН СССР, 1962.
3. Анохин П. К. Кибернетика и интегративная деятельность мозга. Доклад на XVIII Международном психологическом конгрессе. «Вопросы психологии», № 3, 1966.
4. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., Изд-во «Медицина», 1968.
5. Анохин П. К. Философский смысл кибернетических закономерностей. «Философские вопросы кибернетики». М., 1968.
6. Бассин Ф. В. Предисловие к книге И. Т. Бжалавы «Психология установки и кибернетика». М., Изд-во «Наука», 1966.
7. Бассин Ф. В. О подлинном значении нейрофизиологических концепций Н. А. Бернштейна «Вопросы философии», № 11, 1967.
8. Бернштейн Н. А. О построении движений. М., Медгиз, 1947.
9. Бернштейн Н. А. Пути и задачи физиологии активности. «Вопросы философии», № 6, 1961.
10. Бир Ст. Кибернетика и управление производством. М., 1963.
11. Выготский Л. С. Проблема развития и распада высших психических функций. Доклад на пленарной конференции ВИЭМ, апрель, 1934.
12. Выготский Л. С. Психология и учение о локализации. Тезисы доклада на I Всеукраинском психоневрологическом съезде, 1934.
13. Выготский Л. С. Развитие высших психических функций. М., Изд-во АПН РСФСР, 1960.
14. Гальперин П. Я. Развитие исследований по формированию умственных действий. «Психологическая наука в СССР», т. I, М., Изд-во АПН РСФСР, 1959.
15. Запорожец А. В. О действительном характере зрительного восприятия предмета. «Доклады АПН РСФСР», № 1, 1962.
16. Зинченко П. И. Непроизвольное запоминание. М., 1962.
17. Кремянский В. И. Типы отражения как свойства материи. «Вопросы философии», № 8, 1963.

18. Криницкий Н. А. Алгоритм. Статья в энциклопедии. Автоматизация производства и промышленная электроника», т. I.
19. Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики. М., Изд-во АПН РСФСР, 1959.
20. Лурья А. Р. Восстановление функций мозга после военной травмы. М., Изд-во АМН СССР, 1968.
21. Миллер Дж., Галантер Е., Прибрам К. План и структура поведения. М., 1965.
22. Ошанин Д. А. Оперативный образ управляемого объекта в системах «человек и автомат». XVIII Международный психологический конгресс. Симпозиум 27. М., 1966.
23. Ошанин Д. А. Экспериментальное изучение оперативных образов объектов. «Материалы III Всесоюзного съезда Общества психологов СССР, т. III». М., 1968.
24. Ошанин Д. А., Шебек Л. Р., Конрад Э. И. О природе образа-эталона в процессах опознавания вариативных объектов. «Вопросы психологии», № 5, 1968.
25. Ошанин Д. А. Роль оперативного образа в выявлении информационного содержания сигналов. «Вопросы психологии», № 4, 1969.
26. Рубинштейн С. Л. Бытие и сознание. О месте психического во всеобщей взаимосвязи явлений материального мира. М., Изд-во АН СССР, 1957.
27. Сеченов И. М. Избранные философские и психологические произведения. М., Госполитиздат, 1947.
28. Смирнов А. А. Проблемы психологии памяти. М., Изд-во «Просвещение», 1966.
29. Смирнов А. А. Ленинская теория отражения и психология. «Вопросы психологии», № 2, 1960.
30. Смирнов А. А. Пути развития советской психологии. Вечерняя лекция на XVIII Международном психологическом конгрессе. М., Изд-во МГУ, 1966.
31. Стаханов И. П. К логическому анализу термина «абстрактный объект» в современной физике. «Вопросы философии», № 8, 1968.
32. Эшби У. Росс. Конструкция мозга. Происхождение адаптивного поведения. М., 1962.
33. Drucker P. The Age of Discontinuity. W. Heinemann ed., London, 1969.

OBJECT ACTION AS AN INFORMATION PROCESS

D. A. OSHANIN

Summary

The author proposes an information algorithm of object action which represents a certain ordered sequence of operations involved in the transformation of information about current states of the object of action into the purposeful influences of the subject of action on the object. The psychological content of these operations as processes of confrontation of different kinds of operative images is revealed. It is shown that some of them represent material which is processed in object actions («images being related»), while others are a means of processing this material («relating images»).

The structurized and relatively stable system of relating operative images («images — filters», «images — standards») mediating, as an intermediate mental state, the connection between the current information (stimuli, signals) and the subject's responses (material influences on the object) is described as «a psychological functional system of object action». The psychological conception of object action is compared with the physiological concept of motor and behavioral act, and the concept of psychological functional system of object action — with the concept of physiological functional system (Bernstein, Anokhin).

