

## СПОСОБ И СТРУКТУРА ДЕЙСТВИЯ

(На примере решения оперативных задач)

Д. Н. ЗАВАЛИШИНА

(Институт общей и педагогической психологии АПН СССР, Москва)

! Способ действия является одним из важнейших элементов в структуре (предметном содержании, деятельности [2], [5], [8]). Как правило, особенно выделяется момент производности, вторичности способа действия относительно регулятивной основы и общей структуры деятельности [2], [6]. Однако способ действия является также и средством деятельности.

Чтобы понять значение способа действия в этом качестве, нужно иметь в виду, что способ действия как конкретная форма существования действия, есть единство отражательного и операционного момента.

Это значит, что способ действия представляет собой единство принципа действия (который тесно связан с отражением существенных условий действия) и реализующей его операционной схемы (то, что обычно и называется собственно способом действия и что действительно лишено психологического, субъектного содержания) [4]. Именно потому, что способ действия включает отражательный компонент, возможны его совершенствование, оптимизация (и автоматизация), происходящие на основе обобщения принципа действия.

Таким образом, способ действия может быть рассмотрен одновременно в трех системах: как элемент структуры деятельности, как компонент регулятивной основы деятельности и как часть операционного состава деятельности [1], [2], [4], [5], [6], [8], [11].

Задача настоящей работы состоит в выяснении вопроса: как совершенствование способа действия, происходящее на основе обобщения принципа действия, отражается в изменении конкретной структуры этого действия, и, в первую очередь, в изменении его конкретных целей, достижение которых означает для человека решение задачи действия.

Формирование эффективного способа решения задач определенного типа, происходящее по мере их решения, можно рассматривать как типичный случай совершенствования и оптимизации способа действия в контексте мыслительной деятельности.

При разработке экспериментальных задач мы исходили из определенной функции мышления оператора в современной системе управления производственными объектами. Речь идет о функции перешифровки, перекодирования информации, поступающей на средства отображения, в некоторое представление о реальном состоянии объекта.

Следует подчеркнуть, что наличие операций перешифровки, «перевода» с одного «языка» на другой характерно не только для решения оперативных задач. Необходимость в такого рода операциях возникает часто при решении различных типов задач — как учебных, так и творческих.

Особенно велик удельный вес этих операций при решении учебных задач. Проблема конкретных и абстрактных задач в педагогической психологии возникла как раз потому, что решение конкретной текстовой задачи в качестве необходимого этапа включает перевод задачи с языка конкретного предметного содержания (города А и Б, бассейны, яблоки) на язык той операционной системы (арифметической или алгебраической), на которой заданы требования задачи (сколько километров, сколько штук и т. д.) и средства решения. В ходе операции «вторичного абстрагирования», выделенной исследованиями Н. А. Менчинской и ее сотрудников, и осуществляется этот «перевод», перекодирование с языка конкретной предметной ситуации на язык операционной системы [9]. Ситуация перешифровки такого рода была объектом исследования и при решении физических задач [3]. В общей форме эти вопросы поставлены в работах А. С. Москаевой и В. М. Розина [10], Л. М. Фридмана [12].

Что касается решения творческих задач, то и здесь эта проблема возникает достаточно часто. Например, целый класс задач-головоломок построен по принципу «зашифровывания» существенной системы отношений другой системой, не имеющей отношения к собственно условиям задачи.

В ряде игровых задач, например, в шахматах, различие кодов или языков, на которых описаны условия задачи и ее требование, составляет «сущность конфликта» данной проблемы.

В какой-то степени и сущность решения структурных задач, изучавшихся гештальт-психологами, может интерпретироваться в этом же аспекте. Понятия «функциональной фиксированности» (К. Дункер), «направления» решения (Н. Майер), «латентных свойств» объектов действия (Л. Секей) так или иначе фиксировали тот кардинальный факт, что без выхода в другую систему отношений (или рассмотрения объекта в другом «алфавите») задача не может быть решена.

Изложенные выше соображения позволяют утверждать, что задачи перешифровки, перекодирования (декодирования) представляют достаточно самостоятельный тип задач, решение которых является основой для решения многих других задач. Решение этого типа задач и было взято нами в качестве объекта экспериментальных исследований.

Некоторые описанные выше особенности задач данного типа определили принципиальную структуру экспериментальных задач: описание условий и требования задачи на разных «языках», выражение их в разных системах отношений.

Конкретную форму экспериментальных задач определяли следующие особенности операторской деятельности: а) информация, подаваемая на средства отображения, как правило, закодирована и носит дискретный характер как во времени, так и в пространстве; б) выработка управляющего воздействия требует целостного временного и пространственного образа объекта; в) в каждый данный момент наличная информация является избыточной, т. е. для решения отдельных задач оператор использует лишь часть наличной информации.

Отношения дискретности и целостности и явились «языками» для описания условий и требования задачи.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Ниже приводится инструкция для испытуемых, содержащая описание условий и требований экспериментальной задачи.

«Дано шесть объектов, обозначенных буквами «а», «б», «в», «г», «д», «е». Они некоторым образом расположены на плоскости (в двухмерном пространстве). Ваша задача — изобразить это расположение на бумаге. Информация, которой вы располагаете — это взаимное расположение объектов, сгруппированных по два, т. е. вы знаете как расположены относительно друг друга каждые два объекта. Это расположение задается вам условиями задач (показывался образец условий, табл. 1). Знак — показывает, что два объекта, им соединенные, расположены рядом — либо по горизонтали, либо по вертикали (т. е. объект «б» может быть расположен слева справа, выше или ниже объекта «а»). Расположение по диагонали не считается расположением рядом. Объекты в конфигурации не повторяются. Вам надо нарисовать конфигурацию из этих шести объектов таким образом, чтобы она не противоречила условиям задачи».

Расположение объектов внутри конфигурации менялось по таблице случайных чисел. В каждой задаче имелось 14 условий (пар). Условия задачи представлялись всегда одним и тем же способом в виде таблицы.

Как видно из образца условий, единицей информации (условием) является информация о связи (взаимном расположении) отдельных пар объектов (момент дискретности). Объекты уравниваются по представительству (т. е. если есть пара а — б, то есть и пара б — а) — это обстоятельство создает избыточность условий. Взаимное расположение объектов закодировано. Кодовый знак — имеет четыре значения (4 взаимных расположения) — *аб, ба, аа, бб*.

$$\begin{array}{cc} \downarrow & \downarrow \\ а & б \end{array}$$

Эксперименты составили три серии. В общей сложности каждый испытуемый решал 18 задач, в каждой серии по шесть. Эта шестерка внутри серии была упорядочена таким образом, что первым объектом конфигурации были последовательно все объекты от «а» до

«е» (например,  $\begin{array}{cc} а & б \\ е & г \end{array}$  и  $\begin{array}{cc} б & г \\ в & а \end{array}$ ). Первая и вторая серии были одинаковы: испытуемые решали задачи на основе приведенной выше инструкции. Третья серия была контрольной (К-серия), в ней испытуемые работали по дополнительной инструкции, которая формулировалась так: «Старайтесь как можно быстрее решать задачи. Если почувствуете, что решаете неправильно — начинайте сначала. Как только вы поставите последнюю букву (объект), я выключу секундомер — задача будет считаться решенной». Таким образом, вводилось два дополнительных требования — скорость и безошибочность. Во всех сериях протоколировался ход решения задачи и фиксировалось время и ошибки решения. В опытах участвовали 10 испытуемых.

## ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

При анализе полученных материалов мы рассматривали две группы факторов, характеризующих эффективность формируемого способа решения (действия): 1) количественные показатели успешности решения: время решения (*в сек*) и его производные — среднее арифметическое (АМ), стандартное отклонение ( $\sigma$ ), коэффициент вариативности (С), а также количество ошибок решения и попыток решения (т. е. общее количество построений требуемой конфигурации на задачу); 2) качественные показатели — динамику и форму отражения существенных для решения свойств

Таблица 1

|        |         |
|--------|---------|
| 1. а—в | 8. в—е  |
| 2. а—д | 9. г—б  |
| 3. б—в | 10. г—е |
| 4. б—г | 11. д—а |
| 5. б—д | 12. д—б |
| 6. в—а | 13. е—в |
| 7. в—б | 14. е—г |

Примечание. Целостная плоскостная конфигурация, соответствующая этим условиям, представлена на рис. 1.

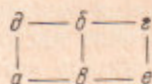


Рис. 1. Пример расположения объектов в экспериментальной задаче.

объекта преобразования отдельными испытуемыми и соответствующие изменения в структуре действия.

Человек, приступая к решению экспериментальных задач, имеет лишь самое общее представление о характере действия, которое ведет к достижению поставленной цели — построению конфигурации из шести объектов на плоскости. Иначе говоря, он знает, *что* надо получить (задача действия), но не знает, *как* это можно получить (ему неизвестен способ действия), т. е. налицо та ситуация, когда «неизвестное составляет принцип, определяющий способ действия» [7; 380]. Для того, чтобы сформировать принцип действия, испытуемому необходимо отразить существенные свойства условий действия, и в первую очередь, объекта преобразования, которым в нашем случае являются объекты «а», «б», «в», «г», «д», «е» вместе с их связями, т. е. расположением относительно друг друга. Но объекты не являются однородными по количеству связей (т. е. по количеству «соседей» — объектов, с которыми они стоят рядом). В этом нетрудно убедиться, если внимательно рассмотреть требуемую конфигурацию (см. например, рис. 1): объекты, стоящие в средних точках конфигурации (объекты «б» и «в»), имеют три связи, т. е. стоят рядом сразу с тремя объектами. Остальные четыре объекта — «а», «г», «д», «е» — расположены в крайних точках конфигурации и стоят рядом лишь с двумя объектами. Эта неоднородность объектов в условиях задачи фиксируется количеством условий на объект: объекты, имеющие две связи, представлены двумя условиями; объекты, имеющие три связи, представлены тремя условиями (см. табл. 1). Для решения задачи достаточно выделения и фиксации двух объектов, имеющих три связи, ибо таким образом все шесть объектов будут охвачены и зафиксированы в конфигурации. Таким образом, наличие объектов с тремя связями является существенным свойством объекта преобразования, поэтому, пока факт наличия объектов с двумя и тремя связями не отражен, способ действия не может быть эффективным.

Приступая к решению первых задач, испытуемый не обладает указанным выше знанием, поэтому процесс решения этих задач отличается хаотичностью, большим количеством проб. Испытуемых смущает большое количество условий в задаче и их кажущаяся «однородность», мешает их избыточность. Они просят разрешения отмечать или вычеркивать на бланке с условиями уже использованные условия, т. е. те пары объектов, которые уже размещены в конфигурации. Испытуемые еще не могут соотносить несколько объектов, им трудно зафиксировать одновременно всех «соседей» каждого объекта. Условия задачи как бы распадаются, и, фиксируя в конфигурации одно условие, испытуемый нарушает другое.

Типичный ход решения такого рода продемонстрировал испытуемый С. Приводим протокол решения. Слева — условия задачи, справа — ход решения (задача решена за три попытки). Индексы у букв обозначают последовательность шагов решения.

Как видно из протокола, испытуемый идет последовательно сверху вниз от условия к условию, начиная с первого условия, и фиксирует лишь те объекты (условия), которые связаны с уже размещенными в конфигурации, пропуская остальные. Так, в первой попытке испытуемый фиксирует 1-е и 2-е условия (а—в, а—е), затем пропускает 3-е, но фиксирует 4-е условие (б—е), пропускает 7-е и 8-е и т. д. В результате в конфигурации оказывается совсем не представленным объект «г». Во 2-й и 3-й попытках решение состоит в исправлении по частям первого решения при сохранении, по возможности, правильных «кусков» уже построенной конфигурации.

Несовершенство способа действия нашло выражение и в количественных показателях. На рис. 2 представлены среднее число попыток решения на задачу и количество испытуемых, решивших задачу с повторных по-

1.  $a-b$
  2.  $a-e$
  3.  $b-z$
  4.  $b-e$
  5.  $b-a$
  6.  $b-d$
  7.  $z-b$
  8.  $z-d$
  9.  $d-b$
  10.  $d-z$
  11.  $d-e$
  12.  $e-a$
  13.  $e-b$
  14.  $e-d$
- 1 попытка:  $a_1-b_2-d_3$   
 $e_3-b_4-e_5$
- 2 попытка:  $a_1-e_2-b_3-z_4$   
 $b_5-d_6$
- 3 попытка:  $a_1-e_2-d_3$   
 $b_6-d_5-z_4$

пыток, на рис. 3 — среднее время решения,  $\sigma$  и  $C$  по каждой задаче.

Как видно из рисунков, среднее число попыток в первой задаче равно 2,7, причем семь испытуемых из 10 решили ее с повторных попыток. Время решения этой задачи почти вдвое превосходит таковое для второй задачи.

Однако решение первой задачи значительно расширило знания испытуемых о свойствах объекта преобразования, в первую очередь, о наглядной структуре требуемой конфигурации. Причем в этой известной уже структуре неявно содержатся сведения и о существенных свойствах объекта

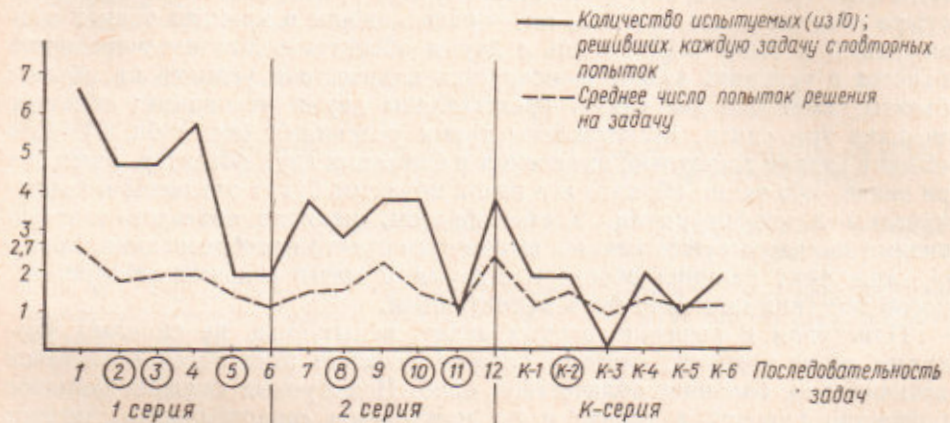
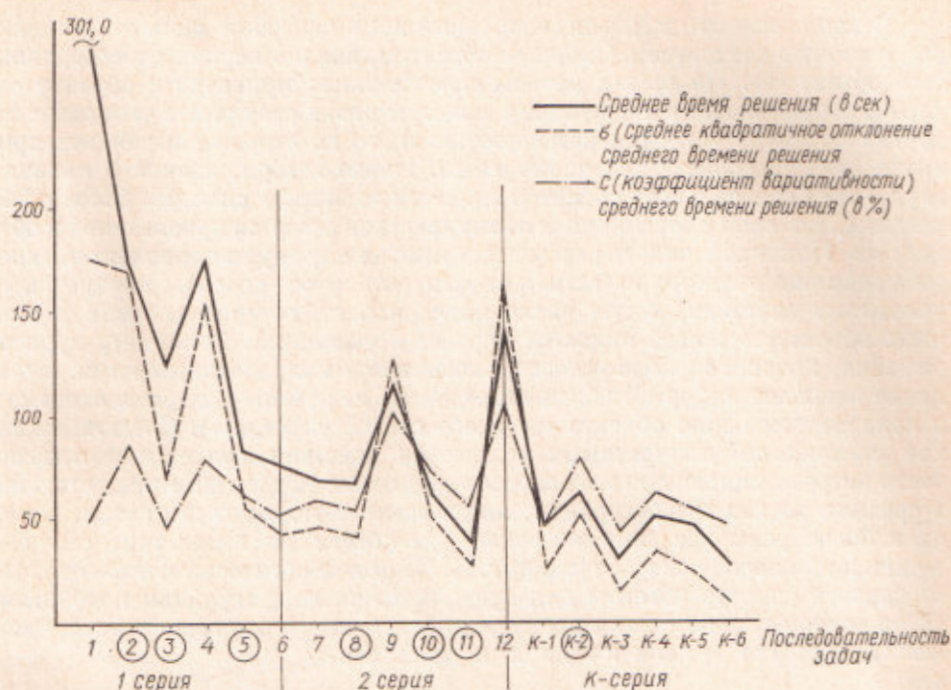


Рис. 2. Среднее число попыток решения на задачу и количество испытуемых, решивших задачу с повторных попыток.

преобразования — о наличии двух и трех связей у объектов, его составляющих. Доказательством тому, что такое предварительное, перцептивное знание о свойствах объектов приобретено, является решение второй задачи, в которой объект «а» (с которого все испытуемые опять начинают решение) имеет три связи: шесть испытуемых из десяти сразу ставят его в среднюю точку конфигурации. Сведения о связях объектов заключены в конкретных расположениях конкретных объектов, и перед испытуемыми возникает теперь познавательная задача — абстрагировать свойство связности от конкретных объектов и преобразовать знание о нем в обобщенное знание о существенных свойствах объекта действия. Начиная со второй зада-

| Условия   | Задача №3 | Исп. Фом-ва                             |
|-----------|-----------|-----------------------------------------|
| 1. $a-b$  | 1 попытка | $a_1-b_2$<br>$e_4-d_3$                  |
| 2. $a-b$  |           |                                         |
| 3. $a-e$  | 2 попытка | $b_2-z_5$<br>$a_1-b_3$<br>$e_4$         |
| 4. $b-a$  |           |                                         |
| 5. $b-z$  |           |                                         |
| 6. $b-d$  |           |                                         |
| 7. $b-a$  | 3 попытка | $e_4$<br>$d_7-a_1-b_3$<br>$z_6-b_2-z_5$ |
| 8. $d-z$  |           |                                         |
| 9. $z-b$  |           |                                         |
| 10. $z-b$ | 4 попытка | $b_3-z_5$<br>$a_1-b_2$<br>$e_4-d_6$     |
| 11. $d-b$ |           |                                         |
| 12. $d-e$ |           |                                         |
| 13. $e-a$ |           |                                         |
| 14. $e-d$ |           |                                         |

Рис. 3. Среднее время решения  $\sigma$  и  $C$  по каждой задаче.

чи как раз и происходит этот процесс абстрагирования, выделения и обобщения знаний о свойствах объекта преобразования и формирование на этой основе обобщенного принципа действия и эффективного способа действия.

Анализ экспериментальных материалов показал, что можно выделить три этапа в формировании и совершенствовании способа решения экспериментальных задач (для краткости изложения мы будем говорить просто о трех способах действия). Эти три способа соответствуют трем уровням обобщенного отражения существенных свойств, трем уровням обобщения принципа действия.

Первый способ, наиболее несовершенный, базируется на частном, не-обобщенном знании о существенных свойствах объекта преобразования: испытуемый более или менее твердо знает лишь о том, что объект «а» может иметь две и три связи. Объект «а» всегда является опорным объектом в решении, так как с него испытуемый начинает решение, т. е. фиксирует в конфигурации первым.

При использовании этого способа ход решения как бы распадается на две части: вначале фиксируется объект «а» (в зависимости от числа его связей в крайней или средней точке конфигурации), а затем начинается эмпирический подбор либо объекта, стоящего в конфигурации напротив «а» (если у «а» три связи), либо двух объектов, стоящих в средних точках (если у «а» две связи). Естественно, что в последнем случае решение затруднено.

На рис. 2 и 3 задачи, в которых объект «а» имеет три связи (1-й тип задач), обведены кружком. Как видно из рисунка 3, время решения, как правило, резко возрастает в задачах, где у объекта «а» две связи (2-й тип задач). Подсчеты показали, что среднее время решения задач 1-го типа составляет 87 сек, второго типа — 119 сек (см. также второй способ действия).

Типичным для этого способа действия является протокол решения испытуемой Ф-вой задачи № 3 («а» — три связи).

Как видно из протокола, процесс решения направлен в основном на эмпирический подбор объекта, стоящего в конфигурации напротив «а».

Второй способ действия, названный нами способом «четырехугольника», состоит в следующем. Опорным объектом, как и в первом способе, является объект «а». Но если в первом способе такая привязка к объекту «а» как бы ограничивает поле действия испытуемого, в результате чего свойства других объектов остаются невыявленными, то во втором способе эта привязка меньше довлеет над испытуемым. Иначе говоря, знание о наличии двух и трех связей у всех объектов является во втором способе более обобщенным, но сама операционная схема действия остается привязанной к объекту «а». Причиной такого рассогласования между двумя компонентами способа действия является известная скованность этого способа конкретными условиями действия, в том числе наглядной структурой условий задачи (ведь объект «а» всегда является первым в условиях). И поэтому процесс решения, процесс анализа условий оказывается направленным не на выявление наиболее информативных объектов (т. е. объектов с тремя связями), а локализован около объекта «а» и его связей («соседей»). Следствием такой скованности конкретными условиями действия является достаточно часто встречающийся при этом способе неудачный подбор объектов, стоящих в средних точках конфигурации, когда «а» имеет только две связи. Отсюда и более успешное решение задач, где объект «а» имеет три связи — как и при первом способе (см. рис. 3). Существенно здесь то, что в отличие от первого способа объекты для средних точек конфигурации подбираются не вслепую, а на основе достаточно осознанного отражения их существенных свойств — наличия двух и трех связей.

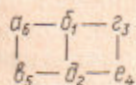
Приводим типичный протокол (решение испытуемой 3-ц задачи № 7).

«Четырехугольник» в данном решении образуют объекты «а», «б», «в», «д».

Третий, наиболее оптимальный способ действия, соответствует высшему уровню обобщения существенных свойств объекта преобразования и наиболее обобщенному принципу действия.

Условия задачи в этом случае максимально проанализированы, знание о наличии двух и трех связей у объектов абстрагировано полностью от конкретных условий действия. Решение всегда начинается с выявления и фиксации объектов с тремя связями.

1.  $a-b$
2.  $a-b$
3.  $b-a$
4.  $b-g$
5.  $b-d$
6.  $b-a$
7.  $b-d$
8.  $z-b$
9.  $z-e$
10.  $d-b$
11.  $d-b$
12.  $d-e$
13.  $e-g$
14.  $e-d$



1.  $a-b$
2.  $a-b$
3.  $b-a$
4.  $b-g$
5.  $b-d$
6.  $b-a$
7.  $b-d$
8.  $z-b$
9.  $z-e$
10.  $d-b$
11.  $d-b$
12.  $d-e$
13.  $e-g$
14.  $e-d$

Типичный ход решения этим способом представлен в протоколе испытуемой Л-вой (для сравнения мы взяли ту же задачу № 7, решение которой испытуемой 3-ц уже было описано при анализе второго способа действия).

Описанные уровни обобщенного отражения условий действия, лежащие в основе трех способов действия, являются закономерными этапами в развитии действия. Анализ полученных материалов показывает, что не все испытуемые достигают высшего уровня обобщения принципа действия, наиболее обобщенного отражения существенных свойств объекта преобразования. Так, из 10 испытуемых лишь трое сумели сформировать оптимальный способ действия, пять человек решали задачи вторым способом, а двое испытуемых так и остались

на низшем уровне отражения условий действия. Анализ протоколов показывает также, в чем основная трудность перехода к высшему уровню отражения существенных свойств объекта преобразования.

Для того чтобы сформировать оптимальный способ действия, недостаточно текущего анализа условий задачи, эмпирического подбора объектов в известную наглядную структуру требуемой конфигурации, что характерно для первого и в значительной мере для второго способов действия. Иначе говоря, недостаточно преимущественно перцептивного анализа (и знания) условий действия.

Требуется специальный логический анализ условий задачи, выделение и осмысление принципиальной структуры этих условий (т. е. наличия элементов с двумя и тремя связями) и соотнесение этого знания с перцептивным знанием о наглядной структуре конфигурации.

Те испытуемые, которые осуществили этот специальный анализ и синтез, смогли оторваться, абстрагироваться от конкретных условий, конкретных объектов действия и сформировать обобщенное знание о существенных свойствах объекта преобразования.

Ниже мы приводим протокол решения задачи № 12 испытуемым У-вым, где такой специальный анализ был произведен.

Как видно из протокола, испытуемый выделяет объекты с тремя связями («в» и «д»), специально исследует локальные структуры с этими объек-

тами и их «соседями» (см. попытки 2, 3, 4), соотнося их с известной наглядной структурой требуемой конфигурации. Результатом этой специальной познавательной деятельности является обобщение принципа действия и овладение оптимальным способом действия при шестой попытке решения.

Как показал анализ экспериментальных материалов, время решения (и его производные) не коррелируют однозначно со

|                         |           |                       |           |                         |
|-------------------------|-----------|-----------------------|-----------|-------------------------|
| 1. $a-\delta$           | 1 попытка | $\beta_4-\delta_5$    | 2 попытка | $\delta_1$              |
| 2. $a-\delta$           |           | $\delta_1-\epsilon_2$ |           | $\beta_2-\epsilon_2$    |
| 3. $\delta-a$           |           | $a_3$                 |           | $a_3$                   |
| 4. $\delta-\beta$       |           |                       |           |                         |
| 5. $\beta-\delta$       | 3 попытка | $\beta_2-\epsilon_3$  | 4 попытка | $\delta_2$              |
| 6. $\beta-\epsilon$     |           | $\delta_1$            |           | $\beta_1-\epsilon_3$    |
| 7. $\beta-\delta$       |           | $a_3$                 |           | $a_4$                   |
| 8. $\epsilon-\beta$     | 5 попытка | $\beta_2-a_1$         | 6 попытка | $\epsilon_3-\epsilon_4$ |
| 9. $\epsilon-\epsilon$  |           | $\delta_3 \epsilon_5$ |           | $\delta_1-\beta_2$      |
| 10. $\delta-a$          |           | $\beta_4 \epsilon_6$  |           | $a_6-\delta_5$          |
| 11. $\delta-\beta$      |           |                       |           |                         |
| 12. $\delta-\epsilon$   |           |                       |           |                         |
| 13. $\epsilon-\epsilon$ |           |                       |           |                         |
| 14. $\epsilon-\delta$   |           |                       |           |                         |

способом действия ввиду значительных различий в индивидуальном стиле работы — вплоть до скорости написания букв. Несколько более тесно связаны со способом действия ошибки решения К-серии. Так, на трех испытуемых, решавших задачи оптимальным способом, приходится одна ошибка; на пятерых испытуемых, решавших вторым способом — пять ошибок, а на двух испытуемых, пользовавшихся наименее совершенным, первым, способом — четыре ошибки.

Ввиду отсутствия однозначного соответствия между способом действия и количественными показателями решения, мы оценивали деятельность отдельных испытуемых по ряду показателей как количественных, так и качественных.

Всего было использовано восемь показателей:

1. Способ действия (решения)—1, 2, 3.
2. Среднее время решения задач в К-серии.
3. Коэффициент вариативности среднего времени решения задач в К-серии (С).
4. Количество ошибочных решений в К-серии.



5. Процент задач, решенных с повторных попыток по серии в целом.
6. Процент задач, решенных с повторных попыток в К-серии.
7. Среднее число попыток решения на задачу по серии в целом.
8. Количество задач, решенных оптимальным способом действия.

По каждому показателю испытуемому начислялось определенное место (число очков) по десятибалльной шкале (кроме восьмого показателя). Одинаковые показатели оценивались одинаковым числом очков. Способ действия и количество задач, решенных оптимальным способом, оценивались по перевернутой шкале (соответственно общей логике оценки: чем лучше показатель, тем выше занимаемое место, т. е. меньше число очков). Поэтому наиболее несовершенный способ действия (первый) получает три очка (места), а наиболее совершенный — одно.

Наибольшее количество задач, решенных оптимальным способом в эксперименте, равно 16. Соответственно испытуемый, решивший столько задач оптимальным способом, стоит на первом месте и получает одно очко, а не решивший этим способом ни одной — 17 очков. Затем подсчитывалось общее количество мест (очков) по каждому испытуемому. Испытуемые, получившие меньше очков, заняли более высокое общее место, и наоборот. Эти данные приведены в табл. 2. Испытуемые ранжированы по способу действия и образуют соответственно три группы (группы разделены горизонтальной чертой). Ранговая корреляция между общим местом испытуемого по этим восьми показателям и способом действия достаточно высокая ( $\rho=0,61$ ).

Как же изменяется конкретная структура действия, и в первую очередь его конкретная цель при переходе от одного способа к другому, точнее, от одного этапа формирования и совершенствования способа действия к другому?

При первом способе действия, реальную основу которого составляет перцептивное знание о наглядной структуре требуемой конфигурации, конкретная цель действия определяется количеством связей у объекта «а». Если у «а» две связи, то конкретная цель действия фактически совпадает с его общей целью, ибо единственное, что испытуемый умеет делать наверняка при этом способе — правильно разместить «а». Но задача размещения пяти оставшихся объектов ненамного отличается от задачи разместить шесть объектов (что и составляет общую цель действия). В случае трех связей объекта «а» основная цель состоит в нахождении объекта, расположенного в конфигурации напротив «а». К конкретному объекту «а» привязан и принцип действия (общий замысел преобразования): единственным «замышляемым» шагом в решении является размещение объекта «а»; размещение остальных объектов осуществляется без всякого предварительного замысла, методом эмпирического подбора. Таким образом, операционная схема действия предельно неэкономна и нечетка.

В основе второго способа действия лежит более обобщенное значение о существенных свойствах объекта преобразования. Этот уровень обобщенности может быть выражен приблизительно в следующей форме: не только объект «а» может иметь три связи; в каждой задаче существует более одного объекта, имеющего три связи. Более высокий уровень обобщенного отражения условий действия сказывается в безошибочном и целенаправленном размещении объектов с тремя связями в конфигурации.

Однако, как мы уже отмечали, этот способ все еще скован конкретными условиями действия и привязан к конкретному объекту «а», так как конкретная цель действия состоит в создании конфигурации из четырех объектов, сгруппированных вокруг «а». Вместе с тем общий замысел преобразования (принцип действия) в этом случае охватывает и направляет преобразование уже четырех объектов. Операционная схема действия достаточно четкая, но привязанность к объекту «а» делает ее неэкономной.

Таблица 2

| № п/п | Испытуемые | Способ действия | Место (очки) | Среднее время решения задач в К-серии (в сек) | Место (очки) | Коэффициент вариативности (С) (в %) | Место (очки) | Количество ошибок решения в К-серии | Место (очки) | % задач, решенных с повторных попыток |              |         |              | Среднее число попыток решения на задачу в целом по серии | Место (очки) | Количество задач, решенных оптимальным способом | Место (очки) | Общая сумма очков | Общее место |
|-------|------------|-----------------|--------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|---------|--------------|----------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------|
|       |            |                 |              |                                               |              |                                     |              |                                     |              | Серия в целом                         | Место (очки) | К-серия | Место (очки) |                                                          |              |                                                 |              |                   |             |
| 1     | Л-ва       | 3               | 1            | 49,8                                          | 6            | 22                                  | 1            | 0                                   | 1            | 27                                    | 2            | 16      | 2            | 1,4                                                      | 2            | 16                                              | 1            | 17                | 1           |
| 2     | С-ов       | 3               | 1            | 25,2                                          | 1            | 33                                  | 1            | 0                                   | 1            | 27                                    | 2            | 0       | 1            | 1,8                                                      | 0            | 10                                              | 7            | 23                | 2           |
| 3     | У-в        | 3               | 1            | 89,6                                          | 10           | 42                                  | 2            | 1                                   | 2            | 27                                    | 2            | 16      | 2            | 1,7                                                      | 5            | 6                                               | 11           | 38                | 5,5         |
| 4     | А-на       | 2               | 2            | 39,0                                          | 4            | 30                                  | 1            | 0                                   | 1            | 39                                    | 3            | 16      | 2            | 1,7                                                      | 5            | 0                                               | 17           | 37                | 3,5         |
| 5     | К-н        | 2               | 2            | 40,8                                          | 5            | 54                                  | 2            | 1                                   | 2            | 27                                    | 2            | 33      | 3            | 1,3                                                      | 1            | 0                                               | 17           | 38                | 5,5         |
| 6     | З-ц        | 2               | 2            | 34,0                                          | 3            | 74                                  | 3            | 2                                   | 3            | 27                                    | 2            | 16      | 2            | 1,6                                                      | 4            | 0                                               | 17           | 41                | 7           |
| 7     | Ф-на       | 2               | 2            | 77,8                                          | 9            | 96                                  | 2            | 1                                   | 2            | 22                                    | 1            | 16      | 2            | 1,5                                                      | 3            | 0                                               | 17           | 46                | 8           |
| 8     | Г-х        | 2               | 2            | 62,6                                          | 8            | 69                                  | 2            | 1                                   | 2            | 44                                    | 4            | 16      | 2            | 1,8                                                      | 6            | 0                                               | 17           | 48                | 9           |
| 9     | К-ий       | 1               | 3            | 30,6                                          | 2            | 12                                  | 2            | 1                                   | 2            | 39                                    | 3            | 0       | 1            | 2,0                                                      | 8            | 0                                               | 17           | 37                | 3,5         |
| 10    | Ф-ва       | 1               | 3            | 53,0                                          | 7            | 82                                  | 4            | 3                                   | 4            | 27                                    | 2            | 16      | 2            | 1,9                                                      | 7            | 0                                               | 17           | 51                | 10          |

Она включает следующие шаги: выявить число связей у объекта «а» и соответственно разместить его в конфигурации; выявить число связей у «соседей» «а», и тот из них, который имеет три связи, разместить в средней точке конфигурации. Если у объекта «а» было три связи, то остается только добавить объект, замыкающий «четырёхугольник». Но если у «а» две связи, то схема операций усложняется: помимо замыкающего объекта надо найти еще два объекта, стоящие в средних точках конфигурации (причем один из них — «сосед» объекта «а»). Как видно из описания операционной схемы действия, конкретная цель при втором способе также «чувствительна» к количеству связей у объекта «а».

Третий, оптимальный способ действия отличает наиболее обобщенное, абстрагированное от конкретных условий действия отражение существенных свойств объекта преобразования. Знание этого уровня обобщенности может быть выражено приблизительно в следующей форме: все объекты могут иметь две и три связи, в каждой задаче существует два объекта, имеющих три связи. Конкретная цель действия формулируется очень четко: выявить два объекта, имеющих три связи, и разместить их в средних точках конфигурации. Соответственно формулируется и общий замысел преобразования: выделение и фиксация узловых объектов конфигурации. Операционная схема действия очень четкая и экономная: выделить два объекта, имеющих три связи, и разместить их в средних точках конфигурации; определить местоположение каждого из «соседей» средних объектов посредством соотнесения их между собой и зафиксировать его в конфигурации.

Приведенный выше анализ конкретной структуры действия показывает, что по мере обобщения знаний об условиях действия (в первую очередь об объекте преобразования) и совершенствования способа действия конкретная цель действия, т. е. цель, которую ставит себе человек и достижение которой означает для него решение задачи действия, также изменяется.

Это изменение цели выражается тройко.

1. Решая задачи, например, первым способом, испытуемый фактически ставит перед собой две разные цели в зависимости от количества связей у объекта «а», т. е. в зависимости от конкретных условий задачи. На высшем уровне отражения существенных свойств объекта преобразования формулировка испытуемым цели — «выявить два объекта, имеющих три связи...» — является единой и *универсальной*, не зависящей от конкретных условий действия.

2. Обобщенность принципа действия на этапе оптимального способа позволяет испытуемому формулировать цель действия содержательно, *конкретно* (сравнить формулировку «выявить два объекта, имеющих три связи...» с формулировкой «построить конфигурацию из...», описывающей цель действия на первом этапе его становления).

3. Конкретность и «отнесенность» цели при оптимальном способе действия связана в значительной мере с тем, что цель начинает мыслиться *операционно* (в «переводе» на язык некоторой отработанной и усвоенной системы операций, например: «*выделить* объекты с тремя связями...» и т. д.). Происходит как бы прямое «замыкание» между конкретной целью и соответствующими средствами, обеспечивающими ее достижение. Возможность такого «замыкания» обеспечивается автоматизацией действия (экономностью, отлаженностью его операционной схемы, выпадением лишних операций).

Таким образом, конкретная структура действия в ходе совершенствования способа действия, основанного на все более обобщенном отражении существенных условий действия (в первую очередь объекта преобразования) и обобщения принципа действия, претерпевает известные изменения.

Обогащение и расширение средств действия сопровождается универсализацией, конкретизацией и операционным «насыщением» конкретных целей действия.

## ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Анцыферова Л. И. Принцип связи сознания и деятельности и методология психологии. В сб.: «Методологические и теоретические проблемы психологии». М., «Наука», 1969.
2. Запорожец А. В. Развитие произвольных движений. М., Изд-во АПН РСФСР, 1960.
3. Корнилов Ю. К. О развитии мышления учащихся при решении физических задач. В сб. «Проблемы мышления». Ярославль, 1968.
4. Леонтьев А. Н. О некоторых перспективных проблемах советской психологии. «Вопросы психологии», 1967, № 6.
5. Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики. М., Изд-во АПН РСФСР, 1959.
6. Матюшкин А. М. Актуальные вопросы проблемного обучения. Послесловие к кн. В. Оконя «Основы проблемного обучения». М., «Просвещение», 1968.
7. Матюшкин А. М. Вопросы методики экспериментального исследования психологических закономерностей творческого мышления. В сб. «Научное творчество», М., «Наука», 1969.
8. Матюшкин А. М. Основные модели проблемных ситуаций. «Новые исследования в психологии и возрастной физиологии», 1970, № 1.
9. Менчинская Н. А. Мышление в процессе обучения. В сб.: «Исследование мышления в советской психологии». М., «Наука», 1966.
10. Москаева А. С., Розин В. М. Строение процессов решения математических задач. Материалы IV Всесоюзного симпозиума по кибернетике. Тбилиси, 1968.
11. Ошанин Д. А. Предметное действие как информационный процесс. «Вопросы психологии», 1970, № 1.
12. Фридман Л. М. Психологический анализ задач. Сообщение 1. Проблемные ситуации и задачи. «Новые исследования в психологии и возрастной физиологии», 1970, № 1.

## THE MODE AND STRUCTURE OF ACTION

(As exemplified by operative problem-solving)

*D. N. Zavalishina**Summary*

The mode of action is a unity of reflective and operational moments, namely: of the principle of action and the operational scheme realizing this action.

The aim of the present work was to ascertain how the optimization of the mode of action (the way of solving problems of a certain type) which takes place on the basis of generalization of the principle of action (i. e. on the basis of generalized reflection of conditions of action) affects a concrete structure of this action (in the first place, its concrete goals). The problems of re-coding, in which the conditions of a problem and its requirements (question) were described in different «languages» and in different systems of relations (relations of discreteness and integrity, respectively) were used in the experiments. Data obtained showed that as the mode of action is perfected, there takes place a universalization, a concretisation and an operational «satiation» of concrete goals of action (the latter signifies that there takes place a «direct coupling» between the concrete goal and the corresponding means ensuring its achievement).

