

О НЕКОТОРЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
И СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ  
НАГЛЯДНО-ИНТУИТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ  
РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Н. И. ПОЛИВАНОВА

(НИИ-общей и педагогической психологии АПН СССР, Москва)

Понятие интуиции используется в разных науках: философии, логике, математике, психологии. И вместе с тем, понятие интуиции чрезвычайно разноречиво. В психологии вопросы, связанные с пониманием интуиции, так или иначе затрагиваются во многих работах, посвященных проблеме мышления и анализу творчества (С. Л. Рубинштейн, Б. М. Теплов, А. Н. Леонтьев, Я. А. Пономарев, В. Н. Пушкин, М. Г. Ярошевский, К. А. Славская, А. М. Матюшкин, Л. Л. Гурова).

Наряду с указанием таких общих признаков интуитивных процессов, как неосознанность, свернутость, «внезапность» возникающих решений, «непосредственность» усмотрения этих решений, многие авторы (Пиаже, Брунер) связывают интуитивные процессы с наглядно-образной формой мышления (что, конечно, не исключает существования и других проявлений интуиции, например в математическом мышлении, в решении вербальных задач). Однако специально вопрос о роли наглядно-интуитивных процессов в решении задач исследован еще незначительно. Ему и посвящено наше исследование, в котором сделана попытка обнаружить некоторые функциональные и структурные особенности наглядно-интуитивных процессов в условиях решения задач.

Участие в решении наглядно-интуитивных компонентов характеризуется, с одной стороны, общими признаками интуиции — неосознанностью или недостаточной обоснованностью, свернутостью решения, а с другой стороны, наглядной формой решения. Объективным критерием наглядной формы решения мы считаем наглядность материала задачи, которым оперирует субъект, причем степень наглядности зависит от того, насколько заданные отношения элементов проблемной ситуации смоделированы (изначально или в процессе решения) в наглядном материале.

МЕТОДИКА ОПЫТОВ

Была использована задача о кратчайшей сети, связывающей данные точки. Такая задача может решаться путем перебора вариантов и отсева оказавшихся невыгодными. Но такой метод даже для относительно небольшого количества точек очень громоздок, а при высокой сложности задачи даже невозможен. В настоящее время разрабатываются математические методы оптимизации решения таких задач. Однако в производствен-



ной практике наиболее распространено решение задач этого типа на основании практического опыта и интуиции.

Выбранная нами задача удобна в том отношении, что ее решение может опираться как на аналитические (численные), так и на наглядно выраженные признаки проблемной ситуации. Это открывает возможность изучения специфики наглядно-интуитивных компонентов мышления по сравнению с логико-аналитическими.

Использовались два варианта задачи: нахождение замкнутого и незамкнутого кратчайшего маршрута через некоторое число точек (в пределах от 4 до 10). Схема расположения точек и аналитические данные были постоянными для самой сложной задачи ( $n=10$ ), а в более простых вариантах задач точки и названные данные выборочно варьировали.

Приводим формулировку задачи: «Выйдя из заданной точки, необходимо пройти через все остальные точки, побывав в каждой из них один и только один раз, а затем вернуться в исходный пункт. Известны все расстояния между точками. Требуется установить, в каком порядке нужно проходить точки, чтобы общее пройденное расстояние было минимальным». В другом варианте задачи требуется выйти из одной точки и прибыть в другую, пройдя через все остальные, т. е. построить кратчайший незамкнутый маршрут. Точки обозначались цифрами от 1 до 10.

Форма решения обуславливалась формой предъявления задачи испытуемому и инструкцией. Логико-аналитическая форма решения обуславливалась инструкцией, запрещающей использование геометрических построений и чертежей, но разрешающей вести запись решения на бумаге. При этом условие задачи формулировалось словесно и предъявлялись числовые данные, а именно: расстояния между всеми заданными точками.

Наглядная форма решения имела место в тех случаях, когда испытуемому давалась готовая схема расположения точек на плоскости и при этом позволялось выполнять на основании числовых данных любые схемы и чертежи. Например: «требуется построить кратчайший незамкнутый маршрут через 10 точек, выйдя из точки 2 и прибыв в точку 5» (см. рис. 1). В разных задачах исходная и конечная точки менялись. Кроме того, в некоторых случаях задача давалась с меньшим количеством точек.

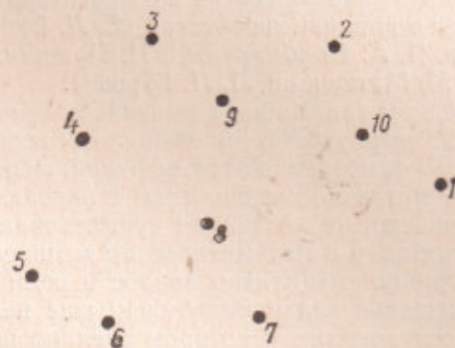


Рис. 1. Схема расположения точек

1—2=150					
1—3=255	2—3=135				
1—4=280	2—4=200	3—4=90			
1—5=327	2—5=295	3—5=205	4—5=120		
1—6=270	2—6=275	3—6=202	4—6=145	5—6=70	
1—7=165	2—7=220	3—7=230	4—7=195	5—7=180	6—7=115
1—8=182	2—8=180	3—8=152	4—8=115	5—8=140	6—8=100
1—9=194	2—9=100	3—9=65	4—9=100	5—9=200	6—9=190
1—10=85	2—10=70	3—10=175	4—10=215	5—10=285	6—10=250
			7—8=80		
			7—9=170	8—9=100	
			7—10=165	8—10=150	9—10=120

Наглядные решения осуществлялись на бумаге и на специальной экспериментальной установке, позволяющей вести объективную регистрацию процесса решения и варьировать условия опыта. На подсвечиваемом экране испытуемому предъявлялась зажженная схема расположения точек. Он должен был решать задачу включением линий, соединяющих точки между собой, с помощью расположенных на панели кнопок. Рядом с кнопками, включающими определенные линии, находились числовые данные об их



длине. Перед экспериментатором находилась панель, дублирующая панель испытуемого, и система тумблеров, включающих или отключающих элементы схемы на панели испытуемого в процессе его решения или предварительно. Регистрация хода опыта осуществлялась с помощью кинокамеры «Аврора» покадровой съемкой экрана с частотой один кадр в секунду. Помимо этого, ход опыта фиксировался в протоколах по высказываниям и действиям испытуемых.

В статье приводятся результаты шести серий опытов (225 экспериментов).

В первых двух сериях (50 опытов) решения осуществлялись с жесткой инструкцией. В первой серии выяснялось, меняется ли характер решения у одних и тех же испытуемых при переходе от логической формы решения к наглядной и от наглядной к логической при решении одной и той же задачи. Две группы испытуемых решали задачу с 10 точками, но первая группа решала ее сначала в логико-аналитической, а затем в наглядной форме. Вторая группа, наоборот, решала задачу сначала в наглядной, а затем в аналитической форме. Во второй серии проверялось, наблюдается ли перенос логико-аналитических и наглядных стратегий при решении задач разной сложности: с 4, с 6 и с 10 точками. Одна часть испытуемых решала эти задачи в аналитической, другая — в наглядной форме.

Результаты предварительных серий показали, что для большинства испытуемых наглядное решение легче и приятнее. Переходя от логико-аналитического решения к наглядному, испытуемые сразу подмечают ошибки своего логического решения той же задачи. Стратегии логико-аналитических и наглядных решений устойчивы (как при переходе от легкой задачи к более трудным, так и от трудной к более легким задачам). Основание стратегий наглядных решений обычно испытуемыми не осознается; решения часто носят яркий интуитивный характер.

Исходя из предварительных результатов, было решено сопоставить наглядные и логико-аналитические решения по их эвристичности, так как мы предположили, что именно более эвристический характер наглядного решения определяет его предпочтение испытуемыми.

Это было осуществлено в третьей серии опытов с четырьмя группами испытуемых. Испытуемые каждой группы решали по три задачи повышенной сложности (см. схему опыта). Инструкцией варьировалась

#### СХЕМА ОПЫТА

1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
$n=4$ (логическая)	$n=4$ (наглядная)	$n=7$ (наглядная)	$n=7$ (логическая)
$n=5$ (наглядная)	$n=5$ (логическая)	$n=8$ (логическая)	$n=8$ (наглядная)
$n=6$ (логическая)	$n=6$ (наглядная)	$n=9$ (наглядная)	$n=9$ (логическая)

форма решения — наглядная и логико-аналитическая (в порядке перекреста).

Всего в третьей серии участвовало 40 испытуемых, получено 90 решений, по 15 решений каждой задачи определенной сложности.

В качестве меры эвристичности мы использовали: 1) время решения задачи; 2) показатели эффективности решения: а) среднее отклонение длин всех просмотренных испытуемым вариантов ответа от оптимального; б) отклонение длины окончательно выбранного маршрута от оптимального; в) количество оптимальных решений; 3) показатель дробности процесса решения (отношение количества шагов испытуемого в процессе решения к их наименьшему числу для данной задачи).

Результаты третьей серии представлены на графиках 1—5 (рис. 2—6). Опыты показали, что для задач высокой и средней степени сложно-



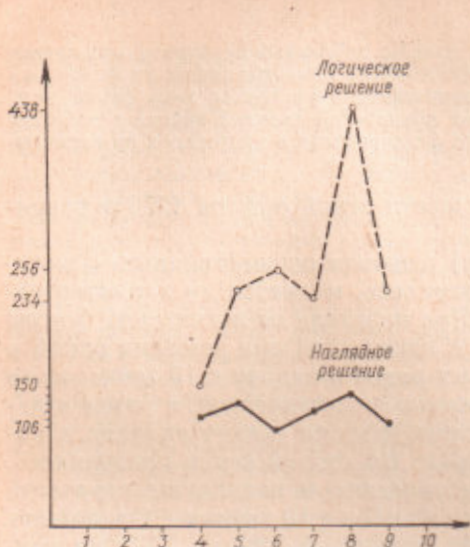


Рис. 2. Дробность решения

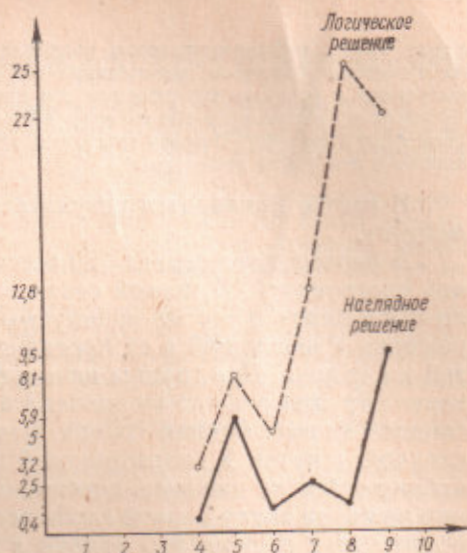


Рис. 3. Время решения

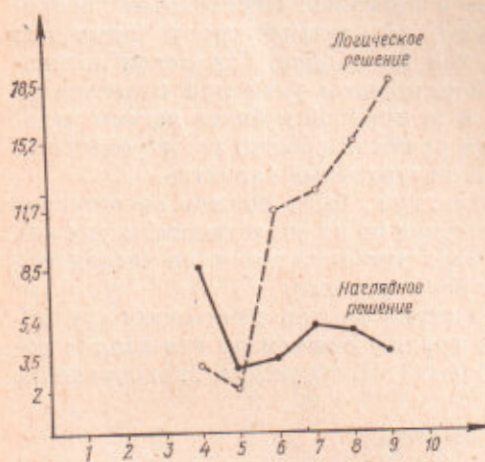


Рис. 4. Зона ориентировки

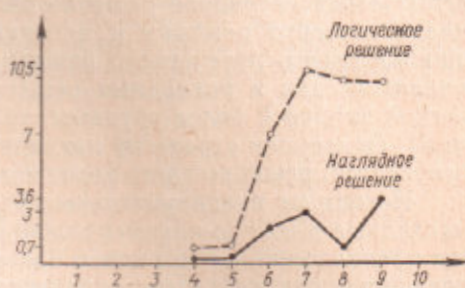


Рис. 5. Отклонение ответа

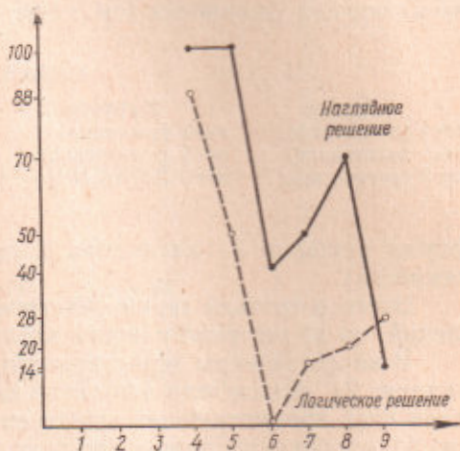


Рис. 6. Число правильных ответов

сти, допускающих решение с преимущественным участием как наглядно-интуитивных, так и логико-аналитических компонентов, наглядно-интуитивные решения более эвристичны (см. графики 1—3, рис. 2—4). Различия между ними и логико-аналитическими решениями по показателям времени, дробности и среднему отклонению всех просмотренных вариантов ответа (зоны ориентировки испытуемого) статистически значимы (критерий Вилкоксона-Манна-Уитни).

Исключение составили решения лишь самых легких задач (4 и 5 точек), в которых различий по дробности и зонам ориентировки не наблюдалось.



С усложнением задач роль наглядно-интуитивных процессов в процессе решения задач повышается. Однако отмечаются сложные взаимоотношения интуитивных и логических компонентов решения. На это указывает отсутствие значимых различий между наглядно-интуитивными и логико-аналитическими решениями по величине отклонений окончательных ответов испытуемых от оптимального маршрута и по количеству правильных ответов решений задач разной сложности (см. графики 4 и 5, рис. 5, 6).

При сопоставлении логико-аналитических и наглядно-интуитивных решений вышеупомянутых трех серий опытов выявились следующие критерии, на которые ориентируются испытуемые в выборе стратегии поиска. В логико-аналитических решениях используются наиболее короткие и средние по длине расстояния, указанные в условии. В наглядно-интуитивных решениях ориентировка осуществлялась, во-первых, на общий вид контура маршрута (учитывались такие его признаки, как выпуклость, «гладкость», наличие тупых углов, отсутствие пересечений контура, «простота», красота) и, во-вторых — на комплексы точек, связываемых по степени близости друг к другу. Учитывались также наиболее короткие отрезки (как и в логико-аналитических решениях). В зависимости от используемых критериев можно выделить следующие группы стратегий: 1) опирающиеся на зрительные критерии, 2) опирающиеся на зрительно-аналитические критерии (согласование зрительно выбираемых для соединения отрезков с численными данными об их длине, 3) общие для наглядных и логических решений (в этом случае наглядный материал является лишь опорой аналитического решения).

Стратегии второй и третьей групп обычно сознательно обосновываются испытуемыми (в процессе решения или после того, как найден ответ). Решениям же первой группы обоснования не даются. Отчет о них сводится к высказываниям: «Так вижу», «Так кажется» (что соответствует интуитивному характеру этих решений).

Количество стратегий, использованных в логических решениях, невелико, в то время, как стратегии наглядно-интуитивных решений значительно более разнообразны. Однако большинство выделенных стратегий редко применяются испытуемыми в «чистом виде». Обычно в процессе решения испытуемый меняет стратегии по ходу поиска, в итоге чего получается синтетическое решение, включающее элементы разных стратегий. В отдельных случаях весь ход решения подчиняется какой-либо одной стратегии. В аналитических решениях — это последовательный выбор коротких расстояний от точки к точке, в наглядно-интуитивных решениях — это соединение точек по периметру (в «простой» или выпуклый контур). Можно полагать, что характер этих последних стратегий определяется самими особенностями наглядно-интуитивных процессов мышления.

Необходимо отметить, что в процессе синтетического наглядно-интуитивного решения участие интуитивных и аналитических компонентов выражено в различной степени. Испытуемый то строит путь на глаз, то обращается к численным данным, то отказывается от них, делает перебор нескольких отрезков и, наконец, оценивает ответ на основании общего вида полученного маршрута или его длины, выбрав из нескольких подсчитанных вариантов самый короткий.

Возникает вопрос: каковы функции наглядно-интуитивных и логико-аналитических процессов в решении?

В соответствии с этим вопросом методике исследования необходимо было построить так, чтобы получить решения, опирающиеся главным образом на наглядный материал. Для этого в последующих сериях мы



облегчали или затрудняли использование наглядно-интуитивных и аналитических компонентов решения.

В четвертой серии задача с 10 точками (маршрут из точки 2 в точку 5) предъявлялась в наглядной форме. Численные данные также были представлены. Однако использование этой зрительной информации в четырех подсериях было возможно в разной степени. В первой подсерии оно было наименьшим, так как схема расположения точек после ознакомления с ней испытуемого убиралась и испытуемый мог использовать ее затем только по памяти. Чертить и рисовать схему точек было запрещено. Во второй подсерии испытуемый также запоминал расположение точек, но ему разрешалось по памяти воспроизвести их на бумаге. В третьей подсерии также запоминалась схема, но вводился дополнительный фактор, ориентирующий испытуемого на наглядное решение: предъявление на экране маршрута-ответа (однако время экспозиции не позволяло точно запомнить последовательность соединения точек). В четвертой подсерии были повторены условия третьей подсерии, но у испытуемых создавалась установка, ограничивавшая использование аналитических данных тем, что их предупреждали о предоставлении им чисел только в случае большой необходимости.

В каждой подсерии участвовало 10 испытуемых, получено 40 решений.

В первой подсерии, где возможность использования зрительной информации была наименьшей, наблюдалось все же активное ее использование всеми испытуемыми с самого начала решения. Испытуемые напряженно представляли себе схему расположения точек, причем одновременно выписывали один или несколько вариантов ответа или его фрагменты. Критерии построения вариантов не осознавались испытуемыми, а выбирались интуитивно. Обращение к числовым данным наблюдалось во всех решениях при определении длины вариантов решения, причем некоторые испытуемые использовали числа также при оценке длины построенного по зрительному критерию фрагмента или при уточнении порядка элементов в отдельных фрагментах. Все испытуемые начинали решение с наглядного представления схемы точек, а заканчивали его подсчитыванием длин найденных вариантов решения и выбора кратчайшего из них.

Во второй подсерии почти все решения (за исключением двух испытуемых) осуществлялись без участия числовых данных. Воспроизведя по памяти схему расположения точек, испытуемые строили один или несколько вариантов ответа, оценивая их длину также наглядно. Использовались такие зрительные критерии, как «не должно быть возвратов», объединение соседних точек, отсутствие пересечений линий. Обоснования выбора этих критериев испытуемые дать не могли, и их решения были интуитивными.

В третьей подсерии, несколько неожиданно, решения оказались сходными с результатами первой подсерии, т. е. наблюдалось довольно частое обращение к числовым данным. Но начинались решения всегда со зрительного выделения вариантов ответа или его крупных фрагментов, что осуществлялось интуитивно. Числа использовались для оценки длины маршрута или его частей, а в некоторых случаях — для выбора коротких отрезков, включаемых затем в маршрут. Предъявленный в начале опыта маршрут-ответ в значительной степени влиял на выбор формы контура вариантов решения. Испытуемые часто не могли точно воспроизвести предъявленный маршрут, но правильно воспроизводили его общую форму. Оптимальный ответ дал только один испытуемый, все остальные построили в качестве кратчайшего один и тот же маршрут,



близкий по форме к кратчайшему, предъявленному экспериментатором (см. рис. 7).

В четвертой подсерии, в которой по инструкции испытуемые могли обращаться к числам лишь в случае крайней необходимости, все испытуемые, жалуясь на плохую зрительную память, просили дать им таблицу чисел. Но, получив ее, крайне редко использовали ее в решении, строя на воспроизведенной по памяти схеме весь маршрут или его часть интуитивно и правильно воспроизводя общую форму предъявленного экспериментатором маршрута. По-видимому, необходимость следовать за-

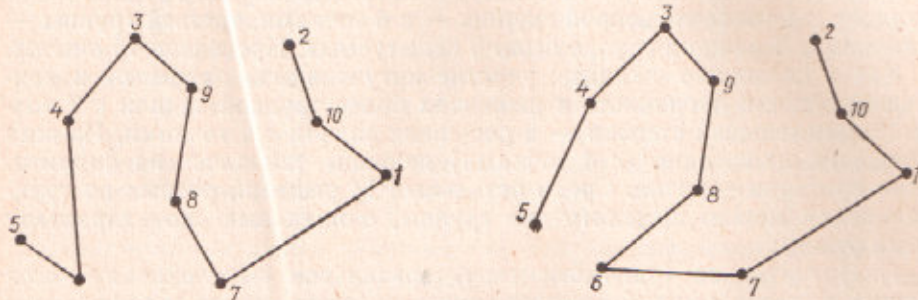


Рис. 7. Кратчайший маршрут

Ответ испытуемых

данному маршруту налагала дополнительную ответственность за точность ответа, и с числами испытуемые чувствовали себя «надежнее». В этой подсерии также был построен только один оптимальный маршрут. Остальные маршруты совпали с теми вариантами ответа, которые давались в качестве кратчайшего маршрута в третьей подсерии (рис. 7).

Анализ результатов показывает, что во всех четырех подсериях ощущалась тенденция использовать зрительную информацию, даже несмотря на кратковременность и затрудненность ее в первых двух подсериях. Участие аналитических компонентов в наглядных решениях наблюдалось только при оценке длины варианта ответа или его фрагментов, либо для установления порядка элементов в отдельных фрагментах. Построение гипотетического оптимального маршрута, выбор вариантов ответа осуществлялись главным образом с опорой на наглядно-интуитивные критерии. Это свидетельствует о том, что наглядно-интуитивные и логико-аналитические компоненты могут выполнять в решении различные функции: наглядно-интуитивные компоненты не только служат для фиксации данных, но и определяют область поиска решения, задают его направление. Аналитические же компоненты выполняют в наглядных решениях функцию контролирования длины найденного варианта ответа и его элементов, а также являются основанием для выбора тех или иных элементов с целью включения их в маршрут-ответ (если их зрительное выделение затруднено).

Результаты четвертой серии, особенно ее третьей и четвертой подсерий, указывают на то, что одной из основных функций наглядно-интуитивных компонентов решения является зрительное выделение элементов ситуации, входящих в гипотетический маршрут-ответ. Для проверки этой гипотезы была проведена пятая серия экспериментов.

Методика этой серии заключалась в стимулировании появления гипотетического интуитивного результата решения. На экране предъявлялись зажженные точки, входящие в условие задачи, и все соединяю-



щие их линии. Испытуемые должны были погасить те линии, которые они не включают в кратчайший маршрут оставив на экране зажженным только маршрут-ответ. Можно было пользоваться числовыми данными. Такие условия опыта, с одной стороны, должны были усилить зрительную ориентировку в процессе решения, детерминированную большим числом линий на экране, а с другой стороны, несколько затруднить ее из-за «хаоса» зрительной экспозиции. В такой ситуации наличие интуитивного зрительного, либо аналитического выделения элементов гипотетического маршрута должно было проявиться достаточно отчетливо.

Варьировалась сложность задач. Испытуемые первой группы решали задачу с 4 точками, второй группы — с 6 точками, третьей группы — с 7 точками. В каждой группе было 5 испытуемых. Проведено 15 опытов.

Как и следовало ожидать, участие интуитивных процессов в наибольшей степени проявилось в решениях более трудной задачи с 7 точками, в наименьшей степени — в решениях задачи с 4 точками. Из всех 15 решений лишь одно (с 4 точками) целиком опиралось на аналитические критерии — числа. Среди остальных 14 решений разных по трудности задач можно выделить две группы, одинаковые по характеру поиска ответа:

1) Интуитивное (одномоментное) зрительное выделение из всех горящих на экране линий контура гипотетического ответа и отключение не входящих в него линий.

2) Первоначальное отключение наиболее длинных линий (которые испытуемые заведомо не хотели включать в кратчайший маршрут, облегчая себе таким образом ориентировку в ситуации задачи), а затем интуитивное «мысленное» построение варианта ответа и отключение оставшихся ненужных линий (как и в первом случае).

Приведем примеры обоих типов решений. Испытуемая К. Л. решала задачу с 7 точками, строя кратчайший маршрут из точки 1 в точку 8. (На экране горят все связывающие заданные точки линии.)

Испытуемая: Пошла бы так 1—7—5—3—9—10—8 (пунктирная линия). Пожалуй, лучше пойти: 1—10—9—3—5—7—8 (сплошная линия). Этот маршрут мне кажется короче, он, может быть, кратчайший.

Экспериментатор. Почему вам так кажется?

Испытуемая. Не знаю, но этот самый короткий (правильно). (рис. 8).

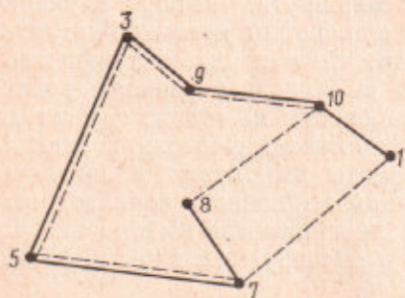


Рис. 8.

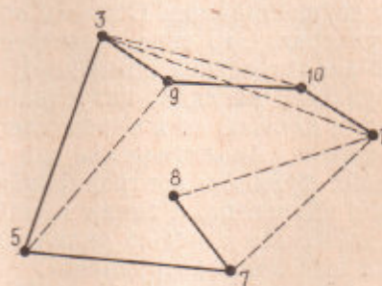


Рис. 9.

А вот пример второго типа решения той же задачи испытуемой Ш. О.

Испытуемая. Здесь точка 7 не к месту как-то. Ведь хорошо бы по кругу пойти. Я вот что... сначала очень длинные линии отключу, — гасит линии 1—7, 1—8, 1—3, 3—10, 5—9 (пунктирные линии), — а марш-



рут будет 1—10—9—3—5—7—8 (сплошная линия). Так, теперь можно и перестраивать пробовать.

**Экспериментатор.** Что вы хотите перестраивать?

**Испытуемая.** В общем я менять маршрут не буду, этот и так очень даже короткий. Я хочу проверить, что лучше 10—9—3—5 или 10—3—9—5? Можно, конечно, посчитать, но я и так вижу — 10—9—3—5 лучше. В случае 10—3—9—5 какой-то зигзаг очень несимпатичный получается. Линии надо сглаживать, из двух делать одну. Так что ответ 1—10—9—3—5—7—8 (правильно) (рис. 9).

Как видно из протокола, испытуемая Ш. О. использовала в своем решении в основном зрительные интуитивные критерии выделения маршрута-ответа из всех линий, строя маршрут «по кругу», сглаживая линии, без «несимпатичного зигзага».

В обоих случаях подтверждается факт формирования в процессе наглядно-интуитивного решения гипотетического образа искомого маршрута-ответа, который может использоваться как основа для дальнейшего поиска оптимального варианта решения, что облегчает весь процесс поиска, делает его более быстрым и эффективным. Функционирование наглядно-интуитивных компонентов как бы высвечивает модель проблемной ситуации, представленную в наглядной форме, в наиболее существенных узлах, делает ее для испытуемого более содержательной, что позволяет сразу адекватно выделить необходимые для анализа элементы. Мы полагаем, что это обусловлено структурными особенностями наглядно-интуитивных процессов.

В шестой серии мы поставили задачу выявить некоторые из этих особенностей. Анализируя полученные ранее решения, мы выделили следующие критерии, используемые в процессе наглядного решения:

1) Целостные, основанные на выделении искомого маршрута по наглядному признаку взаимосвязи всех точек (симметрия, гладкость, выпуклость), с опорой на геометрические или эстетические закономерности, либо на субъективные оценки.

2) Составные, основанные на объединении точек в группы-комплексы, а этих групп между собой по наглядному или аналитическому критерию.

3) Простые, наглядные или аналитические, основанные на последовательном объединении точек по признаку кратчайшего расстояния между двумя точками.

Характер наглядно-интуитивных решений позволяет предположить, что они опираются на целостные критерии. Для проверки этого в методике шестой серии мы регламентировали более и менее интуитивные решения варьированием задачи. В первой подсерии требовалось построить кратчайший замкнутый маршрут, что облегчало использование в решении целостных критериев. Во второй подсерии маршрут должен был быть незамкнутым, чем ослаблялась возможность использования целостных критериев. В обеих подсериях решалась задача с 10 точками. В первой подсерии необходимо было выйти из точки 8 и вернуться в этот же пункт, во второй подсерии — пройти из точки 4 в точку 1. В каждой подсерии участвовало 15 испытуемых, получено 30 решений.

Результаты показали, что хотя в обеих подсериях наблюдаются различные по характеру решения (интуитивные, аналитические, смешанные), но в первой подсерии, в большей степени допускавшей возможность ориентировки на целостные критерии, интуитивных решений наблюдалось значительно больше (50%), чем во второй (10%). При этом во всех интуитивных решениях обеих подсерий использовались целостные критерии построения кратчайшего маршрута. В смешанных решениях про-



явление интуитивных компонентов также совпадало с обращением к целостным критериям оптимальности ответа. Приведем выписки из протоколов некоторых интуитивных решений:

1. Испытуемый И. К. Так, значит из точки 8. Ответ: 8—7—1—10—2—9—3—4—5—6—8.

Экспериментатор. Почему вы дали именно такой ответ?

Испытуемый. Это задача на озарение, вот так. Поэтому трудно ответить.

2. Испытуемый Е. И. Ах! Единица не там, где надо! Построю по кругу, вот ответ: 8—7—1—10—2—9—3—4—5—6—8.

3. Испытуемый А. С. А пересечения возможны? Хотя они мне не нужны. Надо просто построить маршрут, максимально соответствующий выпуклой фигуре. Откуда я это взял? Не помню, может быть, в школе проходили? Не знаю, а ответ 8—7—1—10—2—9—3—4—5—6—8.

Все испытуемые дали один и тот же ответ, этот маршрут является кратчайшим (рис. 10). Другие испытуемые, также решившие задачу интуитивно, использовали в качестве ориентиров при построении кратчайшего замкнутого маршрута такие критерии, как гладкость, «естественность», отсутствие пересечений контура маршрута. В этих интуитивных решениях используются целостные критерии, основанные на наглядном признаке взаимосвязи точек. Это подтвердилось и в другой вариации опыта, в которой варьирование структуры проблемной ситуации осуществлялось с помощью методики «подсказок и помех». Было обнаружено уменьшение количества

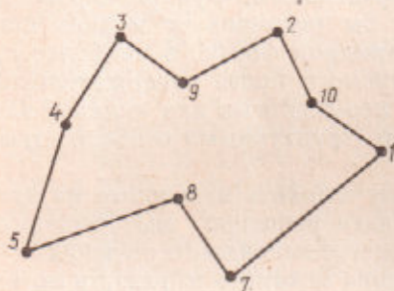


Рис. 10.

интуитивных решений до полного их исчезновения при постепенном ослаблении возможности ориентировки (в процессе построения кратчайшего маршрута) на целостные критерии.

Необходимо отметить, что все интуитивные решения имеют комплексную структуру процесса поиска с одним-тремя шагами (фрагментами), в то время как смешанные и особенно аналитические решения — обнаруживают дробную фрагментарную структуру с большим числом шагов (в наших опытах от 3 до 17). Мы полагаем, что в целостных критериях поиска ответа, обладающих качественным единством, происходит «наложение» различных более простых признаков оптимальности маршрута, за счет чего возможна комплексная стратегия «сквозных ходов», обуславливающая эвристическое интуитивное решение.

В целом результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие выводы.

1) Наглядная форма решения может приводить к операциям, основанным на очевидных, непосредственно усматриваемых геометрических отношениях, которые не осознаются в процессе решения. Эти наглядно-интуитивные процессы участвуют в решении преимущественно или наряду с логико-аналитическими процессами.

2) Наглядно-интуитивные компоненты процесса решения задач, тесно взаимодействуя с логико-аналитическими компонентами, выполняют эвристические функции сужения области поиска и построения гипотезы, задавая направление поиску решения. Они также могут участвовать в контролировании и оценке полученного результата.



3) Эвристический характер функционирования наглядно-интуитивных процессов мышления связан с особенностями структуры наглядного кода решения: «образной логики» (по терминологии Л. Л. Гуровой), характеризующейся ориентировкой на «пункты сгущения информации» в проблемной ситуации. Обнаружилось, что выделение в процессе наглядно-интуитивного решения наиболее информативных ориентиров поиска производится на основании укрупнения отдельных элементов проблемной ситуации в блоки-комплексы за счет использования появляющейся при образном кодировании информации «дополнительных» целостных признаков поиска решения. Ориентировка на эти целостные признаки позволяет одновременно учитывать ряд простых признаков, использование которых по отдельности не гарантирует успешного решения.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Брунер Дж. Процесс обучения. М., 1962.
2. Гурова Л. Л. Функции наглядно-образных компонентов в решении задач. «Вопросы психологии», 1969, № 5.
3. Гурова Л. Л. Семантическая структура эвристических процессов в решении задач. «Экспериментальное исследование продуктивных процессов мышления». Материалы симпозиума. М., 1973.
4. Пиаже Ж. Психология интеллекта. М., 1969.
5. Поливанова Н. И. Наглядно-интуитивные компоненты процесса решения задач. «Экспериментальное исследование продуктивных процессов мышления». Материалы симпозиума. М., 1973.
6. Пономарев Я. А. Психика и интуиция. М., 1967.
7. Поспелов Д. А., Пушкин В. Н. Мышление и автоматы. М., 1972.
8. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. М., 1946.
9. Симпозиум по проблемам интуиции. Тезисы докладов. Батуми, 1968.
10. Славская К. А. Мысль в действии. М., 1968.
11. Теплов Б. М. Ум полководца. В кн. «Проблемы индивидуальных различий». М., 1961.
12. Bellmore M. and Nemhauser I. L. The travelling Salesman problem: A survey, "Operations Research", v. 16, No. 3, 1968.

#### ON SOME FUNCTIONAL AND STRUCTURAL FEATURES OF THE VISUAL—INTUITIVE COMPONENTS OF A PROBLEM—SOLVING PROCESS

*N. I. Polivanova*

Summary

The present paper investigates experimentally the role of the visual—intuitive process in problem—solving and of the structural peculiarities in their functioning. Six series of experiments were described. It was found that the visual—intuitive components involved in solving along with the logico—analytical processes perform heuristic functions of narrowing the field of search and hypothesis construction by setting the direction of the search for the solution. Such a character of their functioning is accounted for by the "image—bearing logic" of visual search which makes use of additional signs of the search appearing with image—bearing coding of information.

