

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПЛАНИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ МЫШЛЕНИЯ В МЛАДШЕМ ШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ

В. Х. МАГКАЕВ

(Институт общей и педагогической психологии АПН СССР, Москва)

Во многих исследованиях прямо или косвенно отмечается роль планирования в мыслительной деятельности человека. Тем не менее психологические особенности планирования изучены еще недостаточно. Не выявлены в должной мере экспериментальные способы определения развития планирования. Все это обуславливает необходимость специального экспериментального изучения планирующей функции мышления.

Теоретической основой нашего изучения этой функции служило разработанное в марксистско-ленинской философии и советской психологии положение о том, что в основе мышления человека лежит активное преобразование природы, базирующееся на предвидении человеком результатов будущих действий. В мышлении как процессе решения задач происходит изменение, преобразование элементов заданной ситуации на основе поисковой, ориентировочной деятельности, детерминированной определенной целью.

Планирование, как функция мышления, является идеальной формой деятельности. В знаково-символическом виде индивид может превратить ее в особый предмет, с которым можно действовать так, как и с реальной вещью, образом которой он является. То положение, что изменение субъективного образа означает потенциальное изменение реального предмета, сформулировано у Э. В. Ильенкова: «...Деятельность в плане представления, изменяющая идеальный образ предмета, есть также чувственно предметная деятельность, изменяющая чувственно воспринимаемый облик той вещи, на которую она направлена» [5; 226]. Содержательная характеристика мышления как процесса идеализации имеется у В. С. Библера: «Мыслить — значит изобретать, конструировать «в уме» идеализованный (соответствующий цели деятельности, ее идее) проект того реального предмета, который должен явиться результатом предполагаемого трудового процесса.

...Мыслить — значит конструировать и непрерывно совершенствовать идеализованную (соответствующую цели) схему деятельности. Эта схема (логика) деятельности формируется и по отношению к внешнему материальному предмету труда и по отношению к мысленному предмету, выступает ли он в форме исходного чувственного представления или сам является идеализованным предметом, *продуктом промежуточных актов идеализации.*



Мыслить, значит в соответствии с идеальным проектом и идеализованной схемой деятельности преобразовывать, трансформировать исходный образ предмета, труда в тот или другой идеализованный предмет» [1; 29].

Важные данные относительно планирующей функции мышления содержатся в ряде работ (см., например, [2], [3], [6], [7] и др.). В этих работах выявлены, в частности, важные признаки умственных действий. Тем не менее, как отмечает В. В. Давыдов, чаще всего здесь указывается особая «форма этого действия, но не его специфическое функциональное назначение, не его отличие по функции от внешних, «неумственных» действий» [4; 61]. Известно, что многие действия, протекающие на основе внешней или внутренней речи или с опорой на какие-либо символы, по своему содержанию и возможностям могут быть лишь копией внешних предметных действий, поэтому форму протекания действий едва ли можно считать основным и единственным критерием их собственно интеллектуального характера и показателем наличия у них каких-либо специфических функций.

Идеальные действия, даже самые сложные, являются неотъемлемым моментом практической предметной деятельности общественного индивида и участвуют в ней в качестве «внутренних» средств преобразования исходного чувственного предмета. Внешние и внутренние действия индивида составляют единый процесс данной деятельности, поэтому, как справедливо отмечает В. С. Библер, «здесь нет никаких «до» и «после» [1; 31]. Вынося свои «внутренние действия» «во вне» и изменяя их, или, наоборот, интериоризируя внешние действия и мысленно преобразуя их в соответствии с намеченной целью, индивид осуществляет единую деятельность, суть которой заключается в диалектическом переходе от одних форм действий к другим для воспроизведения сущности предмета деятельности. Речь может идти только о том, что процесс идеализации, т. е. мысленного преобразования исходного предмета деятельности, в психологическом исследовании может стать объектом специального рассмотрения, изучения его специфических интеллектуальных функций.

Опираясь на результаты предварительной теоретической и экспериментальной работы, мы предположили, что одной из главных и специфических функций мыслительных действий в ситуациях решения задач является *планирование* потенциально возможных систем действий. Поиск и построение таких систем характеризует ориентацию индивида в заданных условиях, предвидение результатов будущих действий, выявление форм и способов организации собственной деятельности в заданной ситуации.

В планирующих действиях мы выделяем предположительно такие главные моменты: 1) планирующие действия — это мысленный поиск еще неизвестных, но потенциально возможных систем действий (а не запоминание и воспроизведение «в уме» заученных действий); 2) поиск этих систем действий носит преднамеренный характер (*замысел, план*); их логическая организация и способы ее построения являются особым предметом деятельности индивида; 3) эти системы строятся на основе предвидения индивидом результатов будущих действий на определенную «глубину».

В соответствии с этой гипотезой нужно было построить такую экспериментальную задачу, которая, как показывали предварительные опыты, должна была удовлетворять следующей системе требований:

1) задача должна выявлять возможности младших школьников в построении системы действий, в основе которой лежит определенный замысел, план;



2) особенности заданной ситуации должны обнаруживаться детьми путем ее преобразования;

3) условия задачи должны иметь вполне определенный и однозначный тип отношений, по способу выявления которого испытуемыми можно было бы судить о характере их ориентации в заданной ситуации; выявление этих отношений должно обеспечивать испытуемым построение искомой системы действий;

4) задача должна требовать от испытуемого ориентации на потенциально-возможные действия и их результаты, сопоставления их между собой и с заданными условиями;

5) задача должна иметь несколько вариантов решения, один из которых является наиболее рациональным;

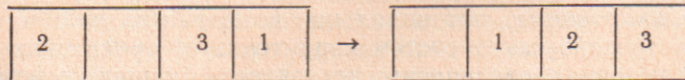
6) задача должна иметь несколько вариантов, которые могут быть расположены по возрастающей трудности;

7) необходим такой бланк протокола решения задачи, на котором задана вся серия ее вариантов с указанием оптимального количества требуемых действий; благодаря этому можно как бы развернуть «во вне» поиск и построение испытуемым системы действий и зафиксировать ее;

8) необходима такая инструкция проведения индивидуальных и групповых экспериментов, которая хорошо доступна всем детям младшего школьного возраста.

Созданная нами задача под условным названием «комбинирование цифр» удовлетворяла этим требованиям. Испытуемым предлагалась определенная пространственная композиция из 3 или 4 цифр, порядок расположения которых они должны изменить согласно правилам и целям задачи. Тут же предлагается искомая (целевая композиция), которую нужно получить в результате решения задачи. Испытуемым даются также относительно простые правила перемещения цифр внутри исходной пространственной схемы. Они получают еще специальное указание экспериментатора, выступающее в контексте условий задачи как основное ее требование — *искомую композицию расположения цифр необходимо получить за наименьшее количество перемещений*. Приведем инструкцию к индивидуальному варианту решения задачи.

Экспериментатор предъявляет испытуемому такую схему —



(2 3 1 1 2 3). Следует объяснить: «Перед тобой два рисунка, каждый из которых состоит из четырех клеток. Разница в рисунках заключается в том, что в левом (экспериментатор показывает) цифры расположены «как попало», а в правом имеют определенный порядок расположения — первая клетка пуста, а в остальных цифры расположены в порядке *один, два, три*. Тебе нужно будет изменить порядок расположения цифр в левом рисунке, чтобы получилось то, что показано в правом (стрелка). Для получения расположения цифр в правом рисунке нужно знать, помнить и не нарушать следующие правила: 1) цифру всегда нужно перемещать в пустую клетку, нельзя ходить в клетки, занятые цифрами, и нельзя менять цифры местами (экспериментатор показывает, что именно нельзя делать), 2) в пустую клетку можно перемещать цифры, стоящие рядом с ней, или перескакивать через одну цифру (экспериментатор показывает), нельзя перескакивать в пустую клетку через две или более цифр (экспериментатор показывает), 3) в пустую клетку разрешается ходить и слева и справа (эксперимен-



татор показывает), 4) за один ход считается перемещение в пустую клетку одной цифры, 5) каждое отдельное задание нужно решать за указанное на бланке количество ходов (экспериментатор решает предъявленное вначале задание, демонстрируя, что оно решается за разное количество ходов; он показывает, что нужно выбирать тот вариант, который указан на бланке и требует наименьшего количества ходов), 6) задания с четырьмя цифрами решаются точно так же, как и задания с тремя (экспериментатор демонстрирует решение одного задания с четырьмя цифрами).

Особое внимание обрати на то, как ты будешь записывать свои ходы в незаполненные рисунки бланка. По правилам за один ход считается перемещение в пустую клетку одной цифры. Цифру, которой ты ходишь, ставишь в пустую клетку, а остальные цифры остаются на своих местах (экспериментатор показывает). Таким образом, каждый раз в пустую клетку ты записываешь цифру, которой ходишь, а остальные записываются в тех клетках, где они стояли до этого хода (экспериментатор концентрирует внимание испытуемого на форме записи ходов). Если что-то не понял или в чем-нибудь сомневаешься, то спроси».

До предъявления двух серий основной задачи испытуемым предлагалось решить ряд тренировочных упражнений с целью проверки действительного усвоения правил инструкции. Наконец, экспериментатор давал последнее указание: «Прежде, чем записывать решение, подумай! Если уверен, что решил задание «про себя» правильно, то расскажи сначала мне — какими цифрами и в какой последовательности ты ходил? Почему именно так ходил? В какие клетки ходил? Помни, что задания нужно решать в такой последовательности, в какой они расположены на бланке».

Когда экспериментатор убеждался в том, что инструкция усвоена испытуемым полностью, он предъявлял ему бланк с двумя сериями задачи: серия А с тремя цифрами состояла из трех заданий, требующих от четырех до шести ходов, и серия Б с четырьмя цифрами состояла из пяти заданий, требующих от четырех до восьми ходов (тренировочные упражнения состояли из двух заданий с двумя-тремя ходами).

При решении допускалось исправление ошибок и использование черновиков. В групповом варианте задания были расположены не только по возрастающей трудности, но еще и так, что каждое последующее отличалось от предыдущего только одним ходом, поэтому дети имели возможность *свести* решение обеих серий к решению двух заданий: в серии А к шестиходовому заданию, а в серии Б к восьмиходовому заданию.

На основе этой задачи были проведены эксперименты индивидуальные (90 человек) и групповые (400 человек) в младших классах школ № 91 и № 165 г. Москвы, а также в Коммунарской школе Владимирской области (1969—1971 гг.).

Экспериментальная ситуация предполагала усвоение испытуемыми правил перемещения цифр при переводе заданной композиции в искомую. Мы выделили несколько форм самого процесса усвоения правил.

1. Испытуемые запомнили и воспроизводили их безотносительно к заданной композиции, т. е. формально (иллюстрация этого случая приведена на рис. 1; испытуемый З. Ж., I класс, задание 3).

Первый ход можно считать случайным, непланируемым, поскольку его результат не повлиял на выбор последующих ходов. 2-й и 3-й ходы не вытекали из «логики» 1-го хода. Этот испытуемый использовал правила перемещения цифр, владел формой записи действий, знал требования, запрещающие некоторые операции с цифрами, помнил обе композиции расположения цифр и отличал их друг от друга (например, изменению подвергал исходную композицию, а не целевую). Вместе с тем,



он не смог решить задания. Как показывает анализ его работы, отдельные действия и их результаты этот испытуемый не сопоставлял между собой и не связывал друг с другом. Каждое действие выполнялось самостоятельно, хотя и «по правилам». Действия не детерминировались определенной целью. Требование о наименьшем количестве ходов при этом не подразумевалось. «Замысел» испытуемого заключался лишь в *демонстрации* знания правил перемещения цифр и формы его записи при произвольных «манипуляциях» цифрами. Причиной неудач являлось здесь не то, что ребенок формально усвоил правила, а отсутствие у действий определенных свойств (например, их преднамеренности, связи друг с другом и т. д.). Эффект «формального усвоения» правил в значительной степени сам был обусловлен именно этой причиной. Поэтому характер усвоения правил послужил важным показателем соответствующего уровня развития планирующей функции мышления.

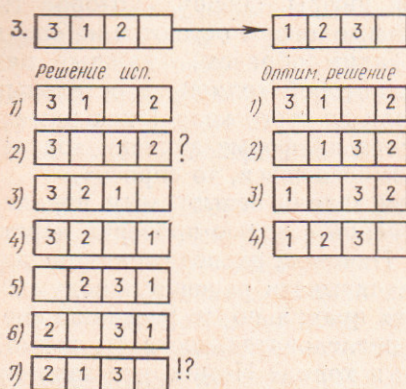


Рис. 1.

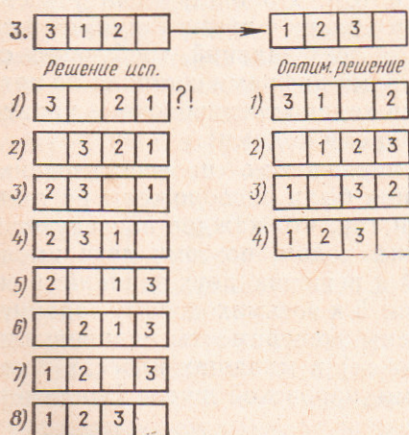


Рис. 2.



Рис. 3.

с другом и т. д.). Эффект «формального усвоения» правил в значительной степени сам был обусловлен именно этой причиной. Поэтому характер усвоения правил послужил важным показателем соответствующего уровня развития планирующей функции мышления.

2. Испытуемые усваивали правила через их сопоставление с требованиями задачи, с исходной и искомой композициями. Правила приобретали у них смысл особых средств преобразования композиций. Рассмотрим основные типы результативного решения задачи.

Так, испытуемая К. Н. из I класса (рис. 2) из двух возможных первых ходов выбрала более слабый («1» она поставила в пустую клетку), ведущий к удлинненному варианту решения. Она до конца реализовала этот вариант при полном соблюдении правил, которые были средством достижения цели. Особенность такого решения состояла в том, что каждый последующий ход непосредственно выводился из предыдущего до получения искомой композиции. В этих ограниченных рамках испытуемая предвидела результаты собственных действий. Такое предвидение наблюдалось, например, при выведении шестого хода из пятого («2» она переместила в пустую клетку). Испытуемая предвидела здесь искомую цель на 3 хода вперед (при характерном типе решения такая «глубина» предвидения встречалась нечасто).

При «пошаговом» решении задачи почти отсутствовали как внешние, так и внутренние пробы, а ошибки (но не на правила) исправлялись редко. Испытуемые их не замечали. Задача все же решалась,



но требование о наименьшем количестве ходов игнорировалось.

Для следующего типа решения характерно было наличие «ближнего» планирования. Например, испытуемый С. В. (II класс, задание 3, рис. 3), исправляя свой первый ход, по существу, заменил исходный замысел решения, приводящий к цели в лучшем случае на восьмом ходу, другим замыслом и решил задачу оптимальным путем. На вопрос экспериментатора: «Почему ты исправил первый ход?» — испытуемый ответил: «Потому, что теперь я решу задачу за четыре хода, а там (имеет в виду исправленный вариант) было бы больше ходов». Испытуемый еще до фактического перемещения цифр имел определенный замысел, план, которому и подчинялось реальное решение задания. Заменив первоначальный план другим, испытуемый показал, что предвидел возможный результат нового плана за 4 хода вперед.

Более сложное задание этот испытуемый решил так, как это изображено на рис. 4 (задание 5). Анализ данного решения свидетельствует, что испытуемый заранее и за 3 хода вперед наметил определенную композицию цифр и записал ее. Затем, рассмотрев промежуточный результат, он запланировал последующие действия. Задание было решено в два этапа. Получив «выгодное» для достижения цели расположение цифр (1, 2, 3), испытуемый, вопреки правилам, заявил: «А теперь их назад» — и записал ошибочный 4-й ход. Последние 3 хода он выполнил сразу как одно действие. Поэтому ошибку он мог исправить только после соответствующего замечания экспериментатора. На вопрос: «Есть ли еще ошибки?» — испытуемый уверенно ответил: «Нет!» — хотя 2-й ход, с точки зрения оптимального решения, был ошибочным. Из нескольких возможных вариантов решения испытуемый выделил единственный вариант, поэтому он для него и оказался «правильным».

Умение этого испытуемого заранее намечать по возможности выгодную композицию цифр и в 2—3 этапа выполнять 5—8 ходов отчетливо

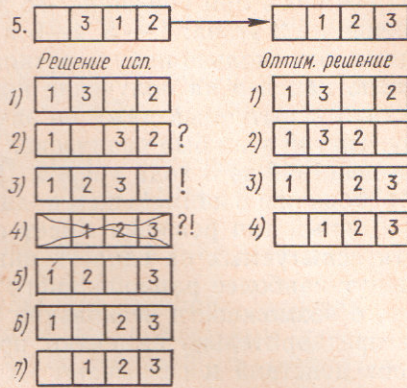


Рис. 4.

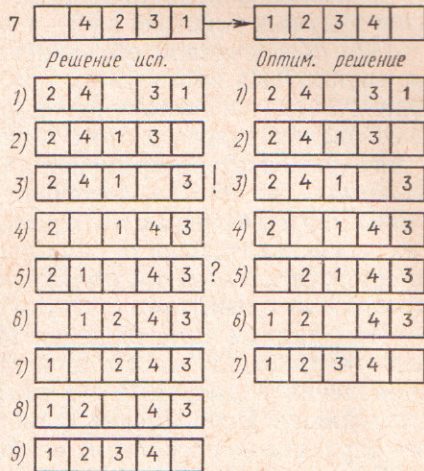


Рис. 5.

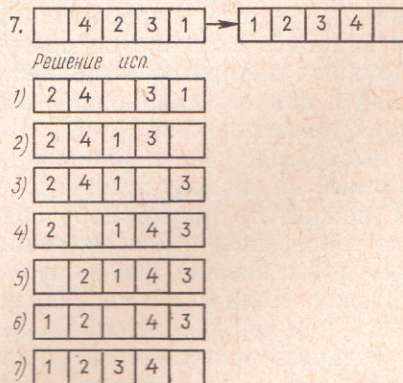


Рис. 6.



обнаружилось при решении 7-го задания (рис. 5). Испытуемый разбил решение на 3 этапа: 1—3, 4—6 и 7—9 ходы. Первый этап он выполнил, видимо, без сколько-нибудь четкого плана. Но второй этап был настолько ясно нацелен на получение композиции, представленной шестым ходом, что испытуемый даже не заметил существенной ошибки на пятом ходу. Третий этап был реализован в соответствии с предвидением результата действий за 3 хода вперед. Данное решение опять не удовлетворяло требованию о наименьшем количестве ходов.

Данный тип решения имеет следующие особенности. При нацеленности испытуемых на единственный запланированный ими вариант они не ищут наиболее рационального решения, хотя у них и есть представление о возможности нескольких его вариантов. Вместе с тем, испытуемые действительно намечают промежуточные результаты нескольких этапов действий и связывают их между собой. Они сначала создают «ближний» план, а на его основе проектируют дальнейшие действия (в этом их решение отличается от пошагового способа). Такое поэтапное достижение цели опиралось на предвидение испытуемыми результатов будущих действий за 3—4 хода вперед.

Что обеспечивало объединение действий испытуемого в определенные группы? На наш взгляд, есть основания полагать, что такое объединение становится возможным благодаря особым пробам, число которых резко увеличилось в этом типе решения задач. Испытуемые скрытно от экспериментатора применяли «черновики», записывая пробы на клочках бумаги, на партах, фиксируя их «на пальцах» и т. д. На основе подобных примеров и отдельных действия объединялись в группу, а их последовательность как бы удерживалась в общем результате (вместо результатов трех-четырех отдельных действий испытуемые оперировали их единым результатом).

При данном типе решения испытуемые редко исправляли ошибки, если это требовало отказа от избранного ими варианта. В случае же их исправления испытуемые все равно оставались верными своему «ближнему» плану. Исправление ошибок не приводило к поиску рационального варианта из нескольких возможных.

Еще один тип результативного решения задачи характеризуется выбором именно рационального варианта (рис. 6; испытуемый К. Л., IV класс, задание 7). Действия испытуемого не противоречили здесь ни одному из условий и требований задачи. Он безошибочно решил всю серию заданий. Решение он сразу же начинал с выделения нескольких возможных вариантов выполнения главного требования задачи — нужно найти наиболее рациональный вариант. На основе сокращения внутренних примериваний (проб) он «испытывал» все возможные варианты, выбирал наиболее рациональный и реализовывал его. Данный испытуемый на редкость добросовестно выполнял «в уме» систему действий (но считать такую «добросовестность» типичной и необходимой для этого типа решения особых оснований у нас нет). Большинство других испытуемых внешне фиксировало результат 3—4 действий, используя черновики. Количество сокращенных проб при этом увеличивалось еще больше, чем при «ближнем» планировании.

Экспериментальные данные показали, что по «глубине» предвидения результатов своих действий испытуемые, пользующиеся предыдущим типом решения, не отличались от испытуемых, которые использовали только что описанный тип (в среднем такая «глубина» составляла 3—4 хода вперед).

Сравнивая последний тип решения с другими, можно отметить, что в нем потенциально возможные действия как бы «высвобождались» из действий исполнительного характера, приобретали относительную само-



стоятельность и начинали выполнять функцию планирования будущих действий.

Таким образом, в наших экспериментах были обнаружены следующие существенные особенности действий испытуемых, связанные с развитием планирующей функции мышления:

1) установление связей между элементами ситуации, благодаря чему заданные правила приобретали для испытуемых смысл средств достижения цели;

2) испытуемые учитывали изменения ситуации и их результаты как особые «внутренние» средства достижения цели;

3) предвидение испытуемыми результатов будущих действий на определенную «глубину», предшествующее исполнительным действиям;

4) выделение потенциально возможных действий в относительно самостоятельный объект;

5) объединение действий в группы и оперирование их общим результатом, основанное на сокращенных пробах и предвидении результатов будущих действий;

6) поиск и выбор рационального варианта решения задачи (указание о необходимости поиска такого варианта направляет решение).

Перечисленные особенности мыслительного процесса, проявившиеся у младших школьников при «комбинировании цифр», составляют, по нашему мнению, внутренние условия планирующей функции этого процесса. Отметим, что в данном случае речь идет не об актуализации и применении готовых планов, а об их построении при решении новых задач.

При этом под «глубиной» планирования мы понимаем количество практически не осуществляемых действий субъекта, позволяющих предвидеть их общий результат и регулирующих поиск оптимального решения. Устойчивое использование того или иного типа планирования при решении серии усложняющихся заданий мы характеризуем как *уровень развития* планирующей функции (иными словами, выделенные типы планирования выступают как разные уровни его развития).

Результаты решения задачи на «комбинирование цифр» были различными как внутри определенных возрастных групп, так и между возрастными. Эта задача может быть использована в качестве одного из средств диагностики уровня развития и глубины планирования у школьников разных классов. Наши данные, полученные с помощью описанной методики, представлены в таблице (указан процент испытуемых, имеющих тот или иной тип планирования).

Таблица

| Класс, школа                     | Количество испытуемых | Типы решения   |           |                      |                              |
|----------------------------------|-----------------------|----------------|-----------|----------------------|------------------------------|
|                                  |                       | манипулятивный | пошаговый | ближнее планирование | выбор рационального варианта |
| I «а» класс школы № 165          | 29                    | 38,0           | 27,6      | 34,4                 | —                            |
| II «а» класс школы № 165         | 32                    | 21,8           | 28,0      | 47,0                 | 3,2                          |
| III «а» класс школы № 165        | 29                    | 3,2            | 16,6      | 76,9                 | 3,3                          |
| III «а» класс Коммунарской школы | 20                    | 30,0           | 30,0      | 30,0                 | 10,0                         |
| IV «б» класс школы № 165         | 29                    | 10,3           | 13,7      | 34,5                 | 41,5                         |
| IV «б» класс Коммунарской школы  | 26                    | 9,2            | 13,8      | 54,0                 | 23,0                         |



До III класса наблюдается постепенный рост числа случаев с ближним планированием. В IV классе происходит резкий скачок к выбору рационального варианта (от 3,3% в III классе до 41,5% в IV классе). В I—II классах по сравнению с III—IV классами наблюдается большая «разбросанность» разных типов решения. Методика «комбинирования цифр» охватывает, на наш взгляд, основные тенденции развития планирующей функции мышления у младших школьников.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Арсеньев А. С., Библер В. С., Кедров Б. М. Анализ развивающегося понятия. М., «Наука», 1967.
2. Гальперин П. Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий. Сб. «Исследования мышления в советской психологии». М., «Наука», 1966.
3. Гальперин П. Я. Метод «срезов» и метод поэтапного формирования в исследовании детского мышления. «Вопросы психологии», 1966, № 4.
4. Давыдов В. В. К определению умственного действия. «Тезисы докладов на I съезде Общества психологов». Вып. 3, М., Изд-во АПН РСФСР, 1959.
5. Ильенков Э. В. Идеальное. «Философская энциклопедия», т. 2. М., «Советская энциклопедия», 1962.
6. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. М., «Просвещение», 1969.
7. Пономарев Я. А. Знание, мышление и умственное развитие. М., «Просвещение», 1967.

#### AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE PLANNING FUNCTION OF THINKING IN JUNIOR SCHOOLCHILDREN

V. Kh. MAGKAEV

#### Summary

Planning is considered as one of the basic and specific functions of thinking in the process of problem-solving.

The main peculiarities of planning as a mental search for the potentially possible systems of actions were identified. This search is of premeditated character (plot, plan). The logical organization, the ways and the forms of search for these actions are a special object of individual's activity, which are built on the basis of foresight by the subject of the results of his future actions to a certain "depth". An experimental task with a conditional name "the combination of ciphers" was worked out permitting an elucidation of characteristic features of planning. The main levels (types) were established in the experiments on the junior schoolchildren. The method — "the combination of ciphers" — constructed on the basis of problem-solving permitted a study of the tendency of development of the planning function of thinking in junior schoolchildren.

