

Психологические условия происхождения идеальных действий

В. В. Давыдов,
доктор психологических наук;

В. П. Андронов,
доктор психологических наук

Задачи исследования

Многолетние исследования фундаментальной психологической проблемы перехода сукцессивных перцептивных и интеллектуальных процессов в симультанные постоянно приводили к выделению такой их характеристики, которая касается своеобразного сокращения генетически исходных и развернутых форм при их превращении в новые и более сложные формы. Среди многочисленных исследований, так или иначе связанных с этой проблемой, укажем на работы некоторых авторов, прямо обсуждающих ее в свете тех или иных объяснений явлений сокращения (см., например, [8, 9, 21, 22, 23, 25, 26] и др.)

Особое внимание на эти явления обращают те психологи, которые изучают закономерности поэтапного формирования умственных действий ([2, 15, 16, 18, 19, 24] и др.). Обобщая экспериментальные исследования в этой области и обсуждая вопрос о психологической природе сокращенных действий, П. Я. Гальперин писал следующее: «Сокращенные операции не просто исключаются, а переводятся на положение того, что как бы сделано и теперь «имеется в виду» за пределами того, что фактически делается. А это фактическое действие везде представлено... движением, которое идет напрямик от исходной точки к заключительной вопреки объективным отношениям задачи, как бы демонстрируя этим свое отличие от предметного действия и свое пренебрежение к его объективной логике, к его трудностям» [1, с. 253 — 254].

Для последующего анализа психологических проблем, вытекающих из этого важного положения, целесообразно вычлнить некоторые его основные идеи. Прежде всего, есть основания различать предметное содержание действия, его объективную логику, соответствующую объективным отношениям решаемой задачи, и фактическое, сокращенное его выполнение, представленное таким движением, которое противоречит этой логике и ею неприемлемо. Сокращенные предметные операции, лежащие за пределами того, что фактически делается, — это операции, которые лишь «имеются в виду», подразумеваясь как бы сделанными. Такие подразумеваемые операции осуществляются в форме идеальных или умственных движений, отличающихся по своей логике и своим возможностям от движений, соответствующих первичному материальному действию. Наличие такого подразумевания свидетельствует о разумном решении задач человеком (см., например, [1, с. 274] и др.).

В настоящее время психологи накопили большой фактический материал, позволяющий тщательно описывать внешние особенности сокращенных (идеальных, умственных) действий в отличие от их материально-предметных прообразов. Однако, на наш взгляд, все еще

остается нерешенным ряд существенных вопросов, касающихся внутренних условий и закономерностей самого процесса возникновения идеальных действий. Центральными среди них являются следующие:

1. Каков общий логико-психологический метод выявления предметного содержания действий, соответствующих объективным отношениям решаемых задач?

2. Каковы основания и критерии различения предметных действий, выполняемых согласно требованиям их объективной логики, и разных форм (уровней) сокращенных «фактических» действий, логика которых, видимо, противоречит исходной логике?¹

3. Каково психологическое содержание специальных актов человека по переводу реально выполняемых операций материально-предметных действий в подразумеваемые (как бы уже сделанные) операции идеальных действий?

4. Каковы психологические и психофизиологические формы осуществления идеальных движений, представляющих сокращенные (подразумеваемые) операции внутри умственных действий человека?

5. Каковы общие принципы построения и применения методик психологического изучения процессов интериоризации в свете указанных подходов?

Разработка всех этих взаимосвязанных вопросов определит, на наш взгляд, создание в ближайшее время современной теории интериоризации. При этом перед психологами, как отмечено П. Я. Гальпериным, «на очередь выдвигается задача изучения законов самого сокращения и тех поистине грандиозных возможностей, которые открывают для мышления сокращенные идеальные действия» [1, с. 275].

Однако на пути успешного решения этой задачи возникла серьезная трудность, связанная с рассмотрением того специфического содержания, в единстве с которым находятся основные уровни или формы сокращенных действий. Сейчас более или менее подробно описаны именно эти формы, но подлинная специфика умственных действий, его «логики» и средств выполнения должна определяться не только и не столько по внешним формам сокращенных действий (например, по их выполнению без наличных предметов и «про себя»), сколько через способ решения исходной задачи — через содержательный способ, существенно и конкретно, отличающийся от ее решения посредством материально-предметных действий.

Правда, в области психологии восприятия и узнавания описано много фактов, свидетельствующих о сокращении перцептивных действий человека благодаря выделению им с помощью новых средств наиболее информативного содержания объекта. Но демонстрация этого обстоятельства не сопровождается качественно-содержательным анализом средств, внутренне связанных со специфическим содержанием объектов, с их конкретно-предметными или общелогическими особенностями (например, с геометрическими особенностями воспринимаемых вещей и т. д.).

Иными словами, наряду с характеристикой основных уровней или форм выполнения действия (материального, громкоречевого, внешней речи «про себя», собственно внутренней речи) нужно выявлять соответствующие им способы, а главное — основания для перехода от одного способа к другому. По сути дела, здесь требуется особый метод психологического анализа процессов генезиса и превращения содержательных способов выполнения действия человеком в единстве с изменением их форм (уровней). Такой общий метод в нашей психологии до сих пор не создан, хотя без него невозможна современная теория интериоризации действий. Отметим, что в сходном направлении работает научная школа Ж. Пиаже, но, конечно, на основе своих собственных исходных понятий (при этом нужно

¹ При этом исключительно важно определить сущность и главные характеристики, с одной стороны, «объективной логики» предметного содержания действий, с другой — отличающихся от нее типов «логик», соответствующих сокращенным идеальным действиям.

иметь в виду, что это направление особое значение придает логическим аспектам интериоризации действий).

Построение такого общего метода предполагает тщательное изучение процессов интериоризации конкретных действий, относящихся к тем или иным частным областям знания (математической, лингвистической, исторической и т. д.). По мнению некоторых специалистов, это якобы уводит психологов от решения их «особых» и самостоятельных задач. Но наш опыт исследования процессов формирования нескольких математических действий (например, измерения, счета, умножения и т. д. [3, 5, 6]) показал, что без такой черновой психологической работы общую теорию интериоризации создать нельзя.

Еще в сравнительно ранних исследованиях процессов поэтапного формирования умственных действий мы установили на примере математического сложения то важное обстоятельство, что способ соответствующего умственного действия характеризуется возможностями оперирования объектами, во-первых, безотносительно к их непосредственному материальному выражению, во-вторых, безотносительно к исходной форме их преобразования [4]. При этом было показано, что своеобразный способ сокращенного умственного действия может быть обнаружен именно тогда, когда его объекты представлены в непосредственно материально-предметной форме, его развертывание при этом происходит совсем иначе, чем выполнение собственно материального действия [3, 15].

Мы сочли целесообразным после длительного перерыва вернуться к рассмотрению проблем интериоризации на примере действия сложения у детей дошкольного возраста. При этом нужно было вновь проверить ранее накопленные наблюдения, а также уточнить и расширить их на основе современных методик и средств фиксации экспериментальных данных (большое значение для сбора новых материалов имело использование в опытах видеоматрицы). Ниже мы изложим экспериментальные данные, объединяя итоги прежних и новых опытов, проведенных в последние годы².

Описание фактических данных, относящихся к формированию у детей действия сложения, направлено на то, чтобы при их последующем обсуждении можно было отчетливо показать связь сокращения действия с критериями его умственной формы, описать некоторые психологические условия происхождения сокращенных идеальных (умственных) действий.

Экспериментальные данные

Детям в возрасте от 4 до 7 лет, посещающим детский сад, предлагалась система заданий на сложение, в которой первое слагаемое при словесном его обозначении изменялось по линии все большего опредмечивания соответствующей количественной совокупности, а второе слагаемое оставалось предметным и словом-числительным не обозначалось (до его присчитывания по единице, так как исключался ответ по готовой формуле, воспроизводимой по памяти; это не относилось лишь к первому чисто словесному заданию). Задания на сложение предлагались только тем детям, у которых при предварительной проверке наблюдались умения считать от 1 и далее (а также в обратном направлении), от **любого** указанного числа, а также знание предыдущего и последующего чисел, знание цифр и понимание смысла действия сложения, обнаруживающееся при том или ином способе получения ребенком суммы на предметных слагаемых как при их сближении и соединении, так и без этого.

Задания были следующие:

1. Чисто словесное: «К четырем прибавить три. Сколько будет вместе?»

² В статье использованы, в частности, материалы, полученные студентами-дипломниками Л. А. Христинич и В. Я. Доброхотовой (Московский государственный заочный педагогический институт).

2. Словесное, но в котором обозначение первого слагаемого сопровождалось указательным жестом по направлению к определенному месту стола: «Здесь пять (указательный жест) и прибавить столько (указание на предметы без обозначения их количества). Сколько будет вместе?»

3. Задание, где первое слагаемое дается в виде цифры: «Здесь столько (выкладывается цифра) и прибавить столько (предметы). Сколько будет вместе?»

4. Задание, в котором первое слагаемое давалось в виде группы предметов, скрытых в коробочке: «Здесь шесть (указывается на коробочку) и прибавить столько (предметы). Сколько будет вместе?»

5. Задание, в котором первое слагаемое также предлагалось в виде обозначенной предметной совокупности: «Здесь четыре (выкладываются предметы) и прибавить столько (предметы). Сколько будет вместе?»

Как в констатирующих, так и в формирующих экспериментах с детьми у них фиксировались следующие моменты:

- 1) способ выполнения сложения ребенком (пересчитывание, присчитывание);
- 2) форма объекта сложения (открытые и закрытые предметы, цифры, чисто словесные задания или словесные задания в сопровождении жеста и т. д.);
- 3) характер движения руки и пальцев (постукивание пальцем по столу, «прощупывание» скрытых в коробочке предметов, «сквозное» слитное движение руки вдоль ряда предметов и т. д.);
- 4) особенности названия числительных (быстрое и ровное, с остановками и возвращениями, акцентированное, «растянутое» и т. д.).

Материалы исследования позволили выделить три основных уровня выполнения действия сложения, для каждого из которых характерна определенная связь между формой выражения количества и способом выполнения действия.

Первый уровень состоит в сложении предметных совокупностей путем поединичного пересчитывания, когда палец ребенка прикасается к каждому предмету (в исследовании, проведенном в 1977—1979 гг., этот уровень наблюдался у 30 детей из обследованных нами 220 испытуемых). Такое пересчитывание всех элементов совокупности диктуется предметным выражением количества³. При этом некоторые испытуемые как бы уподобляли движения руки внешней форме предметов сложения (например, форме палочек или кружочков).

Для второго уровня характерно выполнение задания уже без предметного первого слагаемого, но путем словесного пересчитывания слагаемых от единицы и по единице (44 человека). Так, задание «к четырем прибавить два» выполнялось следующим образом: «1, 2, 3, 4... 5, 6 — будет 6». Пересчитывание обычно сочеталось с движениями рук, пальцев, головы и туловища. Эти движения имели несколько форм: «размашистое» перемещение пальца по столу с выполнением нажимов, постукивание по одному месту стола, серия кивков головой (от явных до едва заметных). Чем более опредмечивалось первое слагаемое (задания 2—4), тем более развернутыми становились и движения (запрещение этих движений обычно нарушало пересчитывание).

Чтобы раскрыть функцию этих движений, необходимо было с помощью формирующего эксперимента проследить условия их происхождения у детей при переходе от сложения предметов к сложению совокупностей, первое из которых в предметной форме явно не дается. Семерым испытуемым, умеющим складывать только открытые предметные совокупности (первый уровень), мы предлагали задания, в которых предметы были скрыты в коробочке. Вначале экспериментатор голосом подчеркивал обозначение первого слагаемого и,

³ Этому уровню, выделяемому со стороны взаимосвязи формы выражения, количества и способа сложения, предшествуют еще две стадии формирования действия — принятие ребенком самой задачи сложения и его выполнение пересчитыванием после реального сближения предметных слагаемых (в данной статье эти стадии не рассматриваются).

открывая коробочку, показывал ребенку находящиеся там предметы. Коробочка вновь закрывалась, и задание формулировалось еще раз («Здесь в коробочке пять и прибавить еще два»). После нескольких вариаций такого задания все испытуемые начинали двигать пальцем по коробочке и последовательно произносить числительные, а затем переходили ко второму слагаемому (открытые предметы). На следующем этапе предлагались задания с пустой коробочкой, с цифрой, с жестом. Все испытуемые стали успешно выполнять эти задания.

Наблюдения за характерными особенностями поведения этих детей позволяют предположить, что движения пальца на коробочке служат у них средством своеобразного «восстановления» скрытых, а затем и совсем отсутствующих предметных совокупностей при одновременном их использовании в роли объектов сложения. Вынужденные действовать с количеством, не данным открыто, дети начинали использовать те же движения, которые выработались у них при оперировании с самими предметами (раньше дети, называя числительные, прикасались пальцем к самим предметам). Каждое движение (нажим, надавливание, постукивание) само выступает у них как заместитель (отображение) той непосредственной, вещественной единицы, которая теперь восстанавливается лишь в роли объекта действия.

Примечательно, что по мере перехода от действия с открытыми для пересчета предметами к действию с предполагаемой совокупностью изменялись сами движения — от медленных развернутых нажимов с перемещением пальца до легких и быстрых постукиваний по одному месту стола. При переходе к чисто словесному заданию движения все более и более редуцировались (свертывались), однако не исчезали совсем, а замещались проговариванием шепотом и «про себя» (на это указывало наличие у детей движений гортани).

Все эти движения выражают еще **способ материального действия** сложения — поединичное пересчитывание, производимое вслух, шепотом или «про себя».

На третьем уровне сложение осуществляется путем присчитывания элементов второго слагаемого к предметному первому слагаемому, взятому как целое. Испытуемые, находившиеся на этом уровне (50 человек), выполняли задания следующим образом: они производили характерное слитное («сквозное») движение руки над всеми предметами первого слагаемого, сочетаемое с протяжным названием заданного числительного, а затем присчитывали к нему элементы второго слагаемого («ш-е-е-сть — семь, восемь»). Благодаря такому слитному движению происходит оперирование всеми единицами слагаемого, но **без выделения каждой в отдельности**. Присчитывание на основе слитного движения вдоль ряда первого слагаемого преодолевает способ сложения, характерный для материального уровня действия. Этот новый способ свидетельствует о наличии у ребенка собственно умственного действия сложения.

В ходе исследования нами была обнаружена группа испытуемых, которая также выполняла сложение на предметах путем присчитывания, однако у этих детей **отсутствовало** слитное движение пальца вдоль первого слагаемого. Они указывали пальцем только на один элемент совокупности, произносили числительное (без интонационного выделения), а затем присчитывали к нему второе слагаемое («четыре — пять, шесть»). Когда экспериментатор спрашивал: «Разве это четыре? Это же один, а нам к четырем нужно прибавить два», — то часть детей (30 человек) в ответ на этот вопрос тут же производила слитное движение руки вдоль всех предметов первого слагаемого, растянуто произнося числительное, а затем присчитывала второе слагаемое. Другая часть испытуемых (40 человек), столкнувшись с таким вопросом, переносила палец на соседний предмет первого слагаемого и снова называла соответствующее ему заданное числительное. Экспериментатор снова повторял тот же вопрос. Палец переносился на третий предмет этого слагаемого и т. д. Запрещение такого приема приводило либо к отказу ребенка от выполнения задания, либо к переходу на поединичное пересчитывание слагаемого.

Характерно, что в том случае, когда вне ситуации сложения к этим испытуемым экспериментатор обращался с просьбой, например «подать четыре», они всегда относили числительное ко всей предметной группе. Однако в задании на сложение эти дети опять в качестве «четырёх» обозначали только отдельные элементы слагаемого.

У некоторых детей наблюдался своеобразный синтез пересчитывания и присчитывания — ребенок касался пальцем одного предмета совокупности, обозначал его числительным, соответствующим количеству предметов первого слагаемого, но вместо перехода на второе слагаемое продолжал пересчитывать элементы первого слагаемого, а затем уже переходил ко второму слагаемому. Например, задание «К четырем прибавить три» выполнялось следующим образом: «Четыре — пять, шесть, семь — восемь, девять, десять».

У испытуемых этой второй группы первоначально формально обнаруживалось присчитывание как способ сложения предметов. Но как показало специальное обследование, такое «присчитывание» состояло в умении сразу «считать дальше» от указанного числительного. На это указывает, в частности, тот факт, что произнесение числительных при формальном присчитывании имеет такие же интонационно-ударные особенности, как и при «простом» счете (в полноценном же присчитывании числительное, обозначающее первое слагаемое, произносится несколько растянуто, с особым интонационным ударением). Такое формальное присчитывание мы квалифицировали как мнимое.

С мнимым присчитыванием мы встречались и в других ситуациях. Так, при исследовании особенностей сложения абстрактных совокупностей, производимого путем пересчитывания, нами была обнаружена группа детей (17 человек), которая задание с цифрой выполняла присчитыванием, а остальные задания (с жестом, с открытыми предметами и т. д.) — пересчитыванием. Этим испытуемым мы предлагали специальное задание, в котором цифра чередовалась с открытым предметным слагаемым. Как только ребенок начинал пересчитывать объекты первого слагаемого, экспериментатор выкладывал на них цифру. Испытуемый тут же быстро и резко **изменял** способ сложения и начинал присчитывать. Если цифры убиралась, то он снова переходил к пересчитыванию и т. д. Таким образом, данные испытуемые также не умели отнести числительное ко всему предметному слагаемому. Это было мнимое присчитывание в форме «счета дальше».

Чтобы выяснить, насколько устойчивы указанные способы сложения, испытуемым, обладающим мнимым и полноценным присчитыванием, предлагались особые задания, в одном из которых первое слагаемое без предметов обозначалось числительным «миллион», а в другом в качестве числительных применялись искусственные слова, обозначающие определенное количество предметов, например ар (один), ур (два), ир (три) и т. д.

Было установлено, что все испытуемые, обладающие полноценным присчитыванием, в обоих таких заданиях не **меняли** способа сложения. Они производили сквозное слитное движение руки вдоль стола (в задании с «миллионом») или же вдоль предметов первого слагаемого (в задании с искусственными словами). При этом все дети растянуто произносили первое числительное, а затем переходили ко второму слагаемому.

Испытуемые, обладающие мнимым присчитыванием, в задании с «миллионом» также **не меняли** способ сложения. Они дотрагивались пальцем до стола, быстро — как при простом счете — произносили числительное «миллион» и переходили к присчитыванию второго слагаемого (например, миллион — миллион один, миллион два, миллион три и т. д.). Но при выполнении задания с искусственными словами эти испытуемые разделились на две группы. Одна группа (18 человек) выполняла его только путем пересчитывания. Другая же (22 человека) продолжала присчитывать, но опять в мнимой форме. Эти дети дотрагивались пальцем до одного из предметов первого слагаемого, произносили числительное (быстро и ровно, как при простом счете) и переходили ко второму слагаемому. Если же экспериментатор спрашивал: «Разве это ир? Это же ар, а нам к ир нужно прибавить столько», — то

испытуемые показывали на другой предмет этого же слагаемого, потом на третий или же переходили к пересчитыванию.

На следующем этапе исследования мы выяснили особенности **общего умственного развития** детей, имеющих как мнимое, так и полноценное присчитывание. Основанием такого обследования служили следующие соображения. Мы предполагали, что недостатки мнимого присчитывания как математического действия трудно обнаружить при изучении непосредственно наблюдаемых свойств сложения и вычитания чисел. Дело в том, что выполнение сложения в форме мнимого присчитывания приводит ребенка к тому же внешнему результату, как и полноценное присчитывание (мнимое присчитывание не искажает формального результата сложения). Поэтому свойства мнимого присчитывания по сравнению с полноценным целесообразно было соотнести с характеристикой некоторых общих особенностей умственного развития детей. При этом мы исходили из того предположения, что у детей, выполняющих полноценное присчитывание, будет наблюдаться более высокий уровень умственного развития.

Одним из существенных показателей достаточно высокого уровня умственного развития, на наш взгляд, является наличие у человека рефлексии как особого умения рассматривать основания способов собственного действия⁴. Рефлексия как момент мышления внутренне связана со способностью человека к разрешению противоречий. Поэтому естественно было предположить, что если ребенок уже имеет в наличии способ разрешения определенного противоречия, то, вероятно, он обладает и определенным уровнем рефлексии. Если же такой рефлексии у него нет, то, по всей вероятности, он не может разрешить те или иные противоречия.

Для наших испытуемых столкновение с противоречием происходило в ситуации постановки вопроса экспериментатором: «Разве это пять (шесть, семь и т. д.)? Это же один!» — когда некоторое числительное относится ребенком и ко всей группе, и сразу к одному ее элементу. Как было показано выше, для части испытуемых этого вопроса вообще не требовалось, ибо они самостоятельно находили такой способ разрешения данного противоречия, как слитное движение руки (или взора) над всеми элементами первого слагаемого и особое, акцентированное произнесение числительного, обозначающего всю совокупность.

Другой группе испытуемых, обозначавшей некоторым числительным только один элемент соответствующей совокупности, данный вопрос помогал отчетливо продемонстрировать наличие у них способа разрешения такого противоречия. Однако третья часть детей вообще не смогла разрешить это противоречие (после вопроса экспериментатора они снова указывали только на один элемент первого слагаемого или же отказывались выполнять задание). Именно для этих детей характерным было мнимое присчитывание.

Чтобы убедиться в правильности приведенных выше соображений, мы провели специальное исследование по выявлению рефлексии у каждого испытуемого. В опытах участвовали дети, обладавшие мнимым и полноценным присчитыванием, а также выполнявшие сложение абстрактных совокупностей только путем пересчитывания. Для этого была использована методика, разработанная А. З. Заком [7] и модифицированная нами с учетом данного возраста. Результаты этого исследования представлены в следующей таблице:

⁴ Подробное психологическое исследование рефлексии как одного из основных компонентов мышления было осуществлено А. З. Заком [7], Л. К. Максимовым [14], В. Т. Носатовым [17].

Способы сложения	Общее число испытуемых	Число испытуемых, обладающих рефлексией	
		абс.	%
Полноценное присчитывание	80	72	90
Мнимое присчитывание	40	3	7,5
Пересчитывание	44	6	13,6

Большинство детей, выполняющих сложение путем полноценного присчитывания, обладало рефлексией. Вместе с тем процент испытуемых, обладавших рефлексией, был очень мал среди детей, имевших мнимое присчитывание и пересчитывание. Таким образом, наличие у детей полноценного присчитывания так или иначе действительно было связано с более высоким уровнем их умственного развития, в частности со способностью к рефлексии.

Очередная задача нашего исследования заключалась в экспериментальном изучении условий формирования у детей полноценного присчитывания. Вначале мы формировали такое присчитывание у 5 детей, имевших устойчивое словесное пересчитывание (второй уровень сложения). Испытуемому предлагалось задание с жестом или цифрой. Когда они начали пересчитывать первое слагаемое, экспериментатор прерывал их вопросами и специальными указаниями: «Сколько же здесь (указание на цифру или на ранее отмеченное жестом место стола)?» Четыре? Так, к четырем прибавить два». После нескольких таких указаний все испытуемые перешли к присчитыванию — они дотрагивались пальцем до цифры или указанного места стола, произносили заданное числительное, обозначающее первое слагаемое, и присчитывали к нему элементы второго слагаемого. Все другие задания с непредметным первым слагаемым выполнялись таким же способом.

Тогда детям было предложено предметное задание — оно вновь выполнялось только посредством пересчитывания. При запрещении экспериментатором такого способа сложения часть испытуемых переходила к присчитыванию в форме отнесения заданного числительного к одному элементу первого слагаемого. Противоречия типа: «Разве это четыре? Это же один» — дети разрешить не могли или вообще отказывались выполнять задание.

Таким образом, созданное нами указанным путем присчитывание оказалось мнимым (его особенности отмечались выше).

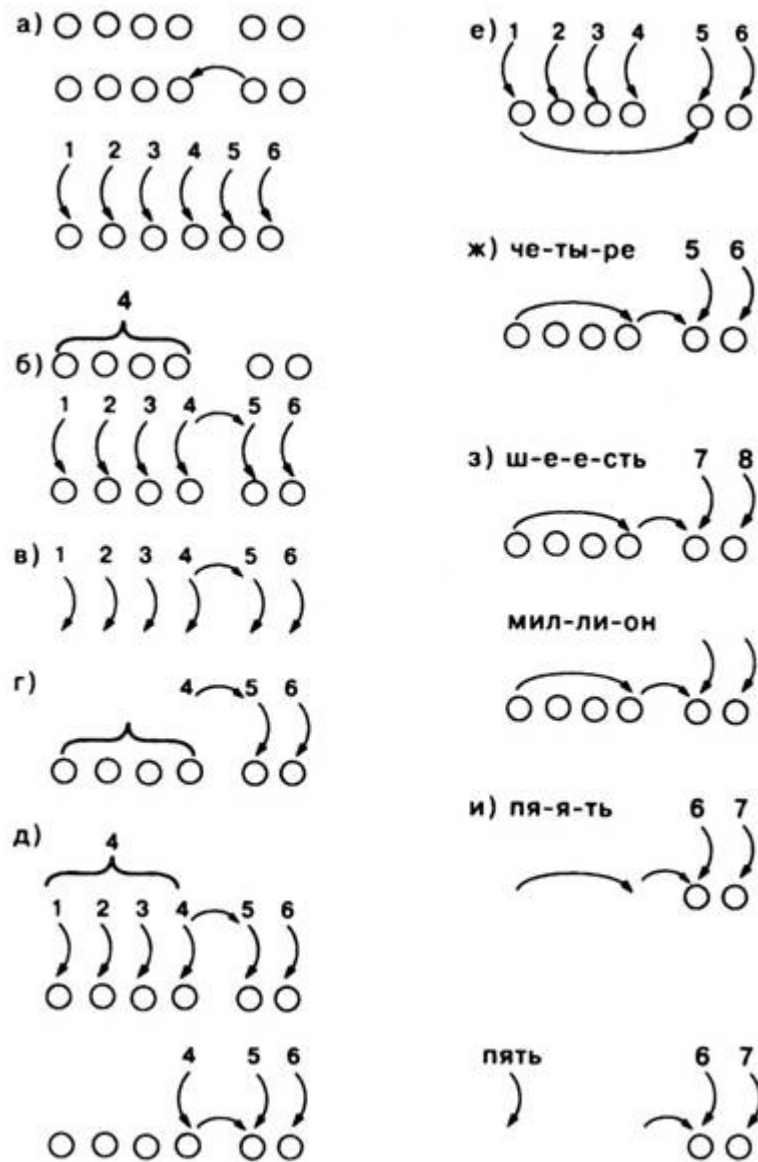
Полноценное присчитывание мы формировали у 20 испытуемых в процессе сложения предметных совокупностей (эти дети хорошо владели сложением предметных и абстрактных совокупностей посредством пересчитывания). Экспериментальный прием заключался в следующем. Испытуемому ставился вопрос: «Сколько здесь?» в тот момент, когда он готовился перенести руку на последний элемент первого слагаемого, удаленного от остальных предметов. В данном случае продолжение движения по ряду совпадало с названием ребенком числительного, обозначающего всю группу первого слагаемого, после чего следовал переход ко второму слагаемому. После 2—3 таких заданий вопрос: «Сколько здесь?» — ставился экспериментатором за два, потом за три и т. д. элемента **до конца** пересчитывания первого слагаемого. Ответ испытуемого должен был сочетаться с продолжением движения по элементам совокупности.

У всех этих 20 испытуемых было сформировано полноценное присчитывание. Характерно, что числительное, сочетаемое с движением, произносилось **протяжно**. Присчитывание, первоначально сформированное только на открытых предметных совокупностях, затем легко переносилось и на другие формы задания (с пустой коробочкой, с цифрой и с жестом). По мере выполнения задания с непредметными слагаемыми постепенно умень-

шался «размах» слитного движения и все менее заметным становилось растягивание числительных.

Обсуждение результатов

Приведенные факты позволяют нам описать общую схему интериоризации у детей математического действия сложения, а затем попытаться дать ей психологическое объяснение. Задачу сложения перед ребенком первоначально ставит взрослый, предлагая ему две предметные совокупности (слагаемые) и требуя от него определения числа, относящегося к их общей группе (суммы). Собственное действие ребенка состоит в физическом сближении (объединении) отдельных совокупностей (способ такого сближения ребенку опять указывает взрослый). Но при этом объединении каждая совокупность теряет свою числовую определенность, и ребенок может получить результат сложения только путем поединичного пересчитывания элементов суммы. В этом состоит способ исходного материального действия сложения (рис. а).



Важным моментом его интериоризации становится овладение ребенком умением определять сумму без сближения предметной совокупности. Возникает интересная ситуация:

ребенок должен найти сумму, когда уже знает числительные, соответствующие слагаемым. Он имеет возможность, опираясь на это знание, к первому слагаемому присчитать элементы второго (в принципе, для определения суммы можно воспользоваться таблицей). Однако этого не происходит — для получения суммы ребенок поединично пересчитывает известное ему первое слагаемое (рис. б).

Парадоксальность происхождения состоит в том, что ребенок, с одной стороны, уже умеет проводить счет от любого числа, с другой — вне ситуации сложения четко соотносит числительное со всей предметной совокупностью. Но при сложении такие «умение» и «знание» не обеспечивают ребенку принятия некоторой предметной совокупности за целостное слагаемое. Может быть, ребенок способен соотносить числительные лишь с наличными предметными группами? Но наблюдения показывают, что даже при «чисто» словесных слагаемых сложение все равно выполняется детьми путем пересчитывания (в этом случае оно опирается на редуцированные движения руки, «восстанавливающие» предметные единицы; рис. в).

Примечательно следующее: часть детей действительно учитывает возможность присчитывания при наличии словесно определенного первого слагаемого, они используют умение сразу «считать дальше» от заданного числительного! Формально это выглядит как присчитывание (рис. г), но при требовании взрослого соотносить числительное с предметной группой дети переходят к пересчитыванию или относят числительное лишь к одному элементу слагаемого (рис. д).

Как психологически можно объяснить парадоксальное пересчитывание ребенком уже известного ему слагаемого и факт мнимого присчитывания? Для такого объяснения требуется, на наш взгляд, специальный анализ содержания, которое служит ребенку объектом его действия. В присчитывании заключен момент такого счета от любого числа, который опирается на его порядковую характеристику. При этом ребенок должен учитывать само слово — числительное, имеющее значение безотносительно к предметной совокупности (в сложении без сближения предметных слагаемых их непосредственно предметное выражение оказывается ненужным и лишним). Но в слове-числительном есть и результативно-количественный момент, выражаемый через его отношение ко всей предметной совокупности. Взрослый очень рано научает ребенка учитывать этот момент. Если же происходит совмещение предметного слагаемого с определением его словом-числительным, то ребенок в той или иной форме, так сказать, «чувствует» их несовместимость, столкновение, противоречие (по сути дела, это есть противоречие количественного и порядкового моментов числа)⁵.

Поэтому в одном случае он игнорирует порядковую определенность слова-числительного и вынужден повторно пересчитывать уже определенное слагаемое. В другом случае он игнорирует количественную определенность первого предметного слагаемого и «мнимо» присчитывает элементы второго слагаемого к слову-числительному, соотносимо-му лишь с одним элементом первого (этот аспект как раз и выявляется вопросом экспериментатора: «Разве это четыре?») Ведь это один!». Характерен замеченный нами факт, демонстрирующий стремление некоторых детей в «гибридной» форме одновременно учесть порядковый и количественный моменты числа: назвав заданным числительным первый элемент, они затем от него же пересчитывают все предметное первое слагаемое (например, в задании «4+2» это выглядит так: «4, 5, 6, 7, 8, 9 будет 9», рис. е).

Это противоречие, выявившееся в собственной деятельности ребенка, он может разрешить, на наш взгляд, лишь путем изменения способа обращения с предметным слагаемым, сохраняя вдоль него реальное перемещение руки (учет количественного момента); он не

⁵ Наличие своеобразного противоречия количественного и порядкового моментов числа и те психологические трудности, которые испытывает ребенок при использовании этого понятия, были описаны в работе Ж.Пиаже [20, с. 386 — 390]

останавливается на каждом элементе, сразу называя известный ему результат — числительное — и переходя от него ко второму слагаемому (такое присчитывание связано с учетом порядкового момента). Наблюдаемое нами слитное, сквозное движение руки ребенка вдоль ряда при растянутом произнесении числительного как раз и удовлетворяет требованию одновременного учета обоих моментов числа. Такое движение проявляет их реальное единство в собственной деятельности ребенка (рис. ж).

В данном случае физически одну предметную группу ребенок может характеризовать различными числами, т. е. любым числом, поскольку оно указано ему наперед и нет нужды выявлять наличие всех элементов этой группы. Поэтому при обозначении экспериментатором одной и той же предметной группы разными числами (вплоть до «миллиона», точного представления о котором у малышей, конечно, нет) у ребенка было средство относиться к ней как к представителю любого возможного числа. Таким средством выступало сквозное движение ребенка, обозначаемое актуально данным конкретным числом (рис. з).

В этой ситуации теперь не число представляет соответствующую предметную совокупность, а, наоборот, некоторая совокупность представляет любое число. В таком обращении (инверсии) соотношения предметной группы и числа, собственно, заключается, на наш взгляд, тайна присчитывания как способа сложения, тайна процесса раскрытия самим ребенком единства и совпадения количественного и порядкового моментов числа — раскрытия, реализуемого им в форме сквозного движения руки вдоль ряда предметов первого слагаемого. Можно сказать, что именно в этом движении возникает собственно «умственный план» выполнения действия сложения, поскольку лишь посредством такого движения предметная группа начинает выступать для ребенка как некоторое целостное образование — как слагаемое. Тогда у ребенка и формируется действие сложения, в отличие от действия счета, с помощью которого он решал ранее задачи на сложение. Теперь эту задачу ребенку нужно было решать адекватным ей действием, но оно должно было стать умственным по способу выражения отношения предметной группы и числа. Для практического действия сложения характерно использование чисел как представителей (заместителей) определенных предметных групп, а для умственного действия сложения — использование предметной группы как символического представителя чисел. Переход от пересчитывания к присчитыванию на основе сквозного движения руки вдоль предметной группы как раз и порождает изменение их соотношения — переход к соотношению, которое присуще умственному действию.

Ясно, что при таком объяснении тайны присчитывания процесс его формирования как в стихийно-самостоятельной деятельности ребенка, так и при специальном обучении предполагает опору на предметные слагаемые. Изменить функциональное соотношение между предметной совокупностью и числом можно только в ее присутствии при переходе к новому способу реализации этого соотношения. Вот почему при отрыве заданного числительного от предметной группы (например, при введении первого слагаемого в виде цифры), когда у ребенка не формируется этот новый способ, наблюдается феномен, мнимого присчитывания (действие счета при этом не преобразуется в умственное действие сложения). Переход ребенка к такому принципиально новому способу, характерному именно для умственного действия, делает для него безразличным как «размах» сквозного движения, так и «величину» числа, — при смещении масштабов любое такое движение, соотносимое с любым числом, выражает новое соотношение предметных совокупностей и чисел. Ребенку при сложении уже не нужны предметные слагаемые, поэтому сквозное движение быстро редуцируется, а своеобразная акцентная интонация произнесения числительного начинает символизировать его использование именно как слагаемого (такая символизация выступает здесь как один из существенных моментов интериоризации, рис. и).

Наше объяснение поставленной проблемы шло в русле размышлений об условиях и причинах изменения содержания и формы действия в процессе его интериоризации. В этом

плане становится понятным наш ответ на вопрос о критерии собственно умственного действия в отличие от соответствующего материального действия, он связан с изменением способа его выполнения, опирающимся на иное соотношение предметно-вещественных и символически-словесных средств фиксации их объектов. Без специального и тщательного рассмотрения этой психологической реальности вряд ли можно говорить об адекватном методе изучения процессов интериоризации.

Наше специальное обследование показало, что при мнимом присчитывании у детей отсутствует рефлексия. И наоборот, при полноценном присчитывании она у детей наблюдается. Эти факты можно объяснить, если исходить из того, что «ощущение» противоречия и поиск способа его разрешения предполагают наличие у человека особого умения рассматривать основания собственных действий, анализировать возможные условия их эффективного выполнения, т. е. рефлексии. Поэтому правомерно отметить ее существенную психологическую роль в возникновении у детей полноценного присчитывания как способа разрешения того противоречия между количественным и порядковым моментами чисел, которое обнаруживается в собственных действиях ребенка при выполнении сложения.

Детальный анализ условия происхождения присчитывания как одного из конкретных способов выполнения человеком математического сложения оправдан, если он будет способствовать решению центральных психологических вопросов, касающихся возникновения сокращенных, умственных, идеальных действий. Какой же свет проливают на них результаты нашей работы? Будучи полученными, образно говоря, в «экспериментальной пробирке», они в определенной степени конкретизируют смысл тех вопросов теории интериоризации, которые были сформулированы в самом начале статьи⁶.

Прежде всего важно различать логику материальных действий и логику идеальных действий. Разные возможности и психологические характеристики таких логик мы продемонстрировали на примере математического действия. Создание их целостной теории должно опираться на принципы диалектической логики, которая, как считает Э. В. Ильенков, есть «не только всеобщая схема субъективной деятельности... но одновременно и всеобщая схема изменения любого естественно-природного и социально-исторического материала, в котором эта деятельность выполняется и объективными требованиями которого она всегда связана» [10, с. 5].

Логико-психологический метод изучения происхождения идеальных действий может быть лишь содержательно-генетическим методом⁷. Он должен постоянно привлекать содержательный конкретный материал из той сферы действительности, которую преобразуют материальные действия, связанные его объективными требованиями (например, без привлечения математических сведений о действии сложения нельзя понять процесс изменения форм его выполнения).

Наша характеристика формирования математических умственных действий имеет отчетливый генетический аспект. Она относится не только к происхождению частных действий, но и к возникновению всего мышления, выступающего «как идеальный компонент реальной деятельности общественного человека» [10, с. 5]⁸.

Переход человека от материальных действий к идеальным тесно связан с привлечением средств символизации. В примере с действием сложения это обстоятельство выступило достаточно четко — только через превращение предметной совокупности в символ любого числа ребенок мог разрешить то противоречие, с которым столкнулся в процессе пересчи-

⁶ Результаты данной работы внутренне связаны с итогами других наших исследований, выполненных на иных объектах и послуживших основанием для соответствующей единой теоретической позиции (см. [5, 6] и др.).

⁷ Большой вклад в разработку проблем содержательно-генетического метода в логике и психологии внесен циклом исследований Г. П. Щедровицкого (см. [27] и др.).

⁸ Эту идею о возникновении мышления в психологии всесторонне развивали А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн и др.

тывания. Благодаря такому превращению появилось идеальное действие сложения. Наличие символа открывает перед ребенком громадные возможности при использовании чисел в логике идеальных действий.

Суть символа блестяще выразил А. Ф. Лосев: «... к сущности символа относится то, что никогда не является прямой данностью вещи, или действительности, но ее заданностью, не самой вещью, или действительностью, как порождением, но ее порождающим принципом, не ее предложением, но ее предположением, ее полаганием» [13, с. 12]. И далее: «Что же касается символа вещи, то он в скрытой форме содержит в себе все вообще возможные проявления вещи» [13, с. 17].

Логика идеальных действий как действий с символами относится к той сфере, в которой идеальное есть «не что иное, как форма вещи, но вне вещи» [10, с. 189]. С этой точки зрения идеальное существует лишь в таком постоянно повторяющемся циклическом движении, как «вещь — дело — слово — дело — вещь» [10, с. 193].

Возникновение у ребенка символа при сложении чисел показывает, что дети дошкольники могут «ощущать» противоречие в собственных действиях и самостоятельно находить адекватный способ их разрешения. Этот факт свидетельствует о глубоко диалектической сути детского мышления.

В нашем примере идеальное действие сложения, опирающееся на предметный символ, осуществляется в форме реального двигательного акта (сквозное движение руки при растянутом произношении числительного). Затем в свернутом редуцированном виде это движение само становится символом числа, проявляющимся в своеобразных жестах и акцентированном произнесении числительных. Изучение возникновения и превращения этого движения как базального компонента идеального действия может стать важной задачей современной психофизиологии при исследовании процессов интериоризации (в частности, интересный вопрос касается дальнейшей «судьбы» этого редуцированного движения).

Отметим, что эта проблема имеет принципиальное значение. Так, в нашем примере символом вначале были движения руки вместе с артикуляцией, а затем лишь свернутая артикуляция как базальный компонент слова в значении числа. Именно эту сторону дела следует иметь в виду, когда речь идет о сложившихся символах, об их роли в идеальных действиях. «Непосредственно идеальное, — пишет Э. В. Ильенков, — осуществляется в символе и через символ, т. е. через внешнее, чувственно воспринимаемое, видимое или слышимое тело слова» [10, с. 193].

Анализ нашего «пробирного» примера возникновения идеального действия является лишь беглым намеком на способ решения лежащих за ним сложных логико-психологических проблем. Для их развернутого объяснения необходим обширный экспериментальный материал. И его нужно интенсивно собирать, используя те общие логико-психологические идеи, которые относятся к природе идеального.

Литература

1. Гальперин П. Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследования мышления в советской психологии / Под ред. Е. В. Шороховой. М., 1996.
2. Гальперин П. Я., Кобыльницкая С. Л. Экспериментальное формирование внимания. М., 1974.
3. Давыдов В. В. Образование начального понятия о количестве у детей // Вопросы психологии. 1957. № 2.
4. Давыдов В. В. К определению умственного действия // Тезисы докладов на I съезде Общества психологов. М., 1959.

5. Давыдов В. В. Анализ строения счета как предпосылка построения программы по арифметике // Вопросы психологии учебной деятельности младших школьников / Под ред. Д. Б. Эльконина, В. В. Давыдова. М., 1962.
6. Давыдов В. В. Психологический анализ действия умножения // Психологические возможности младших школьников в усвоении математики / Под ред. В. В. Давыдова. М., 1969.
7. Зак А. З. Экспериментальное изучение рефлексии у младших школьников // Вопросы психологии. 1978. № 2.
8. Запорожец А. В., Венгер Л. А., Зинченко В. П., Рузская А. Г. Восприятие и действие. М., 1967.
9. Зинченко В. П. Движения глаза и формирование образа // Вопросы психологии. 1958. № 5.
10. Ильенков Э. В. Диалектическая логика: Очерки истории и теории. М., 1974.
11. Корнеева Г. А. Роль предметных действий в формировании понятия числа у дошкольников // Вопросы психологии. 1978. № 2.
12. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М., 1977.
13. Лосев А. Ф. Проблема символа и реалистическое искусство. М., 1976.
14. Максимов Л. К. Зависимость развития математического мышления школьников от характера обучения // Вопросы психологии. 1979. № 2.
15. Непомнящая Н. И. К вопросу о психических механизмах формирования умственного действия // Вестник Московского университета. Серия экономики, философии, права. 1956. № 2.
16. Нечаев Н. Н., Подольский А. А. Психологические условия одновременного формирования группы понятий и чувственных образов // Психологические исследования. 1975. Вып. 5.
17. Носатов В. Т. Психологическая характеристика анализа как основы теоретического обобщения // Вопросы Психологии. 1978. № 4.
18. Обухова Л. Ф. Этапы развития детского мышления. М., 1972.
19. Подольский А. И. Формирование симультанного опознания. М., 1978.
20. Пиаже Ж. Избранные психологические труды: Психология интеллекта: Генезис числа у ребенка: Логика и психология: Пер. с франц. М., 1969.
21. Рубинштейн С. Л. Принципы и пути развития психологии. М., 1959.
22. Соколов А. Н. Внутренняя речь и мышление. М., 1968.
23. Соколов Е. И. Вероятностная модель восприятия // Вопросы психологии. 1960. № 2.
24. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. М., 1975.
25. Шеварев П. А. Обобщенные ассоциации в учебной работе школьника. М., 1959.
26. Шехтер М. С. Психологические проблемы узнавания. М., 1967.
27. Щедровицкий Г. П. О принципах анализа объективной структуры мыслительной деятельности на основе понятий содержательно-генетической логики // Вопросы психологии. 1964. № 2.