

# ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК  
РСФСР

ОТДЕЛЕНИЕ ПСИХОЛОГИИ

3

МОСКВА 1946 ЛЕНИНГРАД

**ВОПРОСЫ  
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПСИХОЛОГИИ**

ТРУДЫ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
ИНСТИТУТА ПСИХОЛОГИИ

*Под общей редакцией  
директора Института  
члена-корреспондента АПН РСФСР  
А. А. СМИРНОВА*

---

Разрешено к печатанию  
Редакционно-издательским советом  
Академии педагогических наук РСФСР

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие — А. А. Смирнов . . . . .	3
Правописание как сознательный навык — Д. Н. Богоявленский . . . . .	5
Значение осознания языковых обобщений в обучении правописанию — Л. И. Божович . . . . .	27
О патологии грамматических операций — А. Р. Лурия	61
Интеллектуальная деятельность при решении арифме- тических задач — Н. А. Менчинская . . . . .	99
Опыт психологического анализа алгебраических ошибок — П. А. Шеварев . . . . .	135
К патологии счётных операций — А. Р. Лурия . . . . .	181

Редактор В. М. Васильева

Техн. редактор В. П. Гарнек

Подп. к печ. 10/V-1946 г.  
А-01799

Уч.-изд. л. 18,7  
Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

Печ. л. 13.

Тир. 5.000  
Зак. № 2886

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий сборник включает в себя статьи по вопросам педагогической психологии, непосредственно связанным с обучением грамматике и орфографии, с одной стороны, и математике (арифметике и алгебре) — с другой.

Основной упор в публикуемых работах делается на проблеме сознательности в обучении, на отыскании путей сознательного усвоения знаний и умений, на характеристике недочётов и ошибок в выполнении заданий при отсутствии сознательного отношения к знаниям и выполняемым действиям.

Работа Д. Н. Богоявленского «Правописание как сознательный навык» представляет попытку изложить вопросы обучения орфографии в свете основных положений советской психологии о сознательности в усвоении навыков и показать ошибочность решения этих вопросов с позиций понимания орфографического навыка только как механического закрепления образа слов. Центральное внимание в работе уделяется выяснению роли, какую играют в усвоении орфографии грамматические правила, и проблеме предупреждения и исправления ошибок, в особенности — роли осознания учащимся сделанной им орфографической ошибки.

Исследование Л. И. Божович «Значение осознания языковых обобщений в обучении правописанию», основанное на экспериментальном материале, касается существенного вопроса о роли языковых обобщений в усвоении орфографии и о характере обобщений, которые делаются самими учащимися в тех случаях, когда они вынуждены делать их самостоятельно, не получая по тем или иным причинам указаний и объяснений учителя. Работа вскрывает также и то влияние, какое оказывает характер обобщений орфографических фактов на природу формирующегося на их основе навыка и на судьбу его в процессе дальнейшего обучения. На основании полученных данных выдвигаются некоторые методические вопросы, требующие специального экспериментально-педагогического исследования.

Вопросам психологии обучения математике посвящены работы Н. А. Менчинской и П. А. Шеварева.

В первой из них («Интеллектуальная деятельность при решении арифметических задач»), представляющей экспериментальное исследование, даётся характеристика некоторых существенных сторон мыслительной деятельности при решении арифметических задач, причём наряду с основным материалом, полученным в опытах со школьниками, привлекаются и некоторые данные, характеризующие процесс решения задач у взрослых. В основном работа освещает следующие вопросы: осознание задачи (ее конечного вопроса и имеющихся в ней «данных»), характеристика способов решения, взаимоотношение репродуктивных и творческих моментов в решении задачи, роль наглядного образа и слова в процессе решения задач.

Работа проф. П. А. Шеварева («Опыт психологического анализа алгебраических ошибок») представляет интересную и оригинальную попытку дать психологический анализ некоторых алгебраических ошибок, исходя из признания существенной роли особых соединений интеллектуальных процессов («коннексий»), выявленных автором в его предшествующих работах, и из характеристики своеобразия этих коннексий, вызываемого некоторыми условиями овладения навыком решения алгебраических примеров и особенностями процесса их решения. Большое внимание уделяется ошибочным коннекциям. Данный автором психологический анализ ошибок позволяет наметить ряд конкретных путей их преодоления в школьной практике.

Особое место среди статей сборника занимают две работы члена-корреспондента АПН РСФСР А. Р. Лурья («О патологии грамматических операций» и «К патологии счетных операций»). Обе они используют патологический материал, полученный при изучении мозговых поражений, с тем, чтобы на этой основе выявить психологическое содержание усвоения и сознательного выполнения некоторых грамматических операций и процессов счёта. Тщательное изучение нарушения этих процессов в случаях заболевания мозга и разновидностей их нарушения при различных мозговых поражениях, несомненно, должно помочь пониманию этих процессов в норме и способствовать разработке психологических основ обучения этим процессам и восстановления их после ранений.

Публикуемые статьи представляют часть работ, выполненных сотрудниками Института в области изучения проблем психологии обучения.

Директор Института психологии

член-корреспондент АПН РСФСР А. А. Смирнов

---

## ПРАВОПИСАНИЕ КАК СОЗНАТЕЛЬНЫЙ НАВЫК

*Д. Н. БОГОЯВЛЕНСКИЙ*

Кандидат педагогических наук

### I

В методике родного языка, в современном её состоянии, нет той систематичности и стройности принципов, которая характеризует научные системы. Многие в методике даётся догматически, рецептурно; изучающий методику часто вместо научного обоснования методов находит лишь ссылки на мнение по этому вопросу того или другого автора и остаётся совсем беспомощным, когда (что бывает очень часто) мнения авторитетов расходятся. Требуется длительный личный опыт работы в школе для того, чтобы из массы разрозненных методических фактов и рецептов учитель мог создать свою методическую систему, внутренне обоснованную, но обычно всё же не осознанную теоретически. Последнее объясняется тем, что педагогическое «чутьё» учителя, основываясь на чисто практическом, эмпирическом знании психологии обучающегося, трудно поддаётся переводу в плоскость научных понятий. Нужна, следовательно, методика, которая, опираясь на чёткие общепедагогические положения и правильное представление о психологии обучающегося, могла бы осмыслить практический опыт и стать системой научно обоснованных взглядов. Нужда в таком принципиальном научном обосновании всегда остро ощущалась учителями, не довольствующимися лишь эмпирическим опытом. Об этом свидетельствуют многочисленные высказывания педагогов разных поколений. Особенно убедительно звучит один такой «призыв о помощи» педагога начала 900-х годов А. С о б о л е в а. Он жалуется на то, что все методические руководства страдают отсутствием принципов. «Следует, — пишет он, — требовать от руководства, чтобы оно указало главное основание, из которого логически вытекают различные практические советы и наставления, как вести дело; оно (руководство) сообразно со своим названием должно дать учителю руководящее начало, путеводную нить, чтобы он не затерялся в лабиринте... бесчисленных по разнообразию приёмов, какие существуют в школьной практике при обучении орфографии»<sup>1</sup>.

Задача дать это «руководящее начало», создать основы обучения, в существенной мере ложится и на психологию, так как нельзя решить

---

<sup>1</sup> С о б о л е в, А., Критический обзор способов обучения орфографии. СПб, 1900.

вопрос о пригодности того или иного метода, не представляя себе конкретной психологической картины тех процессов, которые возникают в ходе обучения.

В истории развития методики орфографии мы имеем случай подобного психологического обоснования процесса обучения. В психологии однажды была сделана попытка выдвинуть определённую теорию обучения правописанию, попытка, к сожалению, ничего, кроме вреда и путаницы, не принеся нашей школе. Это — «теория образов», которая была разработана немецкими психологами Л а е м и М е й м а н о м в начале XX столетия. По этой теории весь процесс усвоения орфографии сводился к проблеме образования навыка чисто механическим путём, в итоге закрепления ассоциаций между образом слова и «руководительными» реакциями, которые необходимы для его графического воспроизведения. Эта связь усиливается при частоте повторений и ослабляется при отсутствии таковых. Лучшим и универсальным методом обучения орфографии эта теория считает списывание с образцов, поскольку только данный метод предохраняет ученика от возможности видеть неправильный образ слова и от закрепления неправильной связи. Таким образом, понимание процесса обучения орфографии, как процесса с начала до конца механического, является сущностью этой теории. Можно назвать и другие психологические теории, объясняющие столь же механистически процесс обучения, например, теории классического бихевиоризма в Америке и рефлексологии, одно время сказавшие влияние на советскую психологию. Этим объясняется, что в течение, по крайней мере, четверти столетия механистические идеи в обучении орфографии не встречали должной критики со стороны психологии. Педагоги были предоставлены самим себе; наиболее прогрессивные из них (например, К о с т и н, А л ф е р о в, К у л ь м а н, П е ш к о в с к и й), хотя и протестовали против тех антиграмматических тенденций в обучении орфографии, которые развились на основе этих теорий, но полностью освободиться от этого «научного» груза не могли. И долгое время, как бы в ответ на призыв Соболева дать «руководящее начало», таким началом был принцип механичности процесса обучения орфографии. Во всяком случае, влияние механистических концепций на русскую методику орфографии можно проследить вплоть до 1931—1932 гг. — дат известных постановлений партии и правительства о школе.

После этих постановлений, оказавших огромное влияние не только на организацию школы, но и на решение теоретических вопросов преподавания, в советской педагогике и практике школы окончательно утвердился основной дидактический принцип обучения — принцип сознательности. В духе этого принципа были разрешены и основные вопросы методики орфографии. В противовес утверждениям механистов, грамматика, правила стали исходным пунктом в обучении орфографии. Вместо универсального метода списывания в практику школы были введены разнообразные упражнения, среди которых нашли свое место и диктант и так называемое списывание с пропущенными буквами, — приёмы, особенно упорно осуждавшиеся механистами. Казалось, теперь школа получила истинный критерий обучения, основанный на современных научных данных.

Однако, влияние, которое оказывали на методику орфографии механистические теории, было слишком длительным, чтобы школа могла сразу изжить их проявление в отдельных практических вопросах обучения. «Научно обоснованные» методы настолько глубоко вошли в школьный обиход и сделались настолько привычными, что часто вся-

кая связь практических методов с теориями, их породившими, перестала уже осознаваться как учителями, так и методистами.

Можно привести много примеров из практики, достаточно наглядно обнаруживающих тот своеобразный эклектизм, при котором вместе с декларируемым принципом сознательности прекрасно уживаются приёмы, явно ему противоречащие.

В наших учебниках часто встречаются упражнения, по своему замыслу ставящие перед учеником некоторую орфографическую задачу, которую он может разрешить лишь при сознательном отношении к данной орфограмме, например, вставить в списываемый текст пропущенное слово. Однако, весь смысл этого упражнения теряется от того, что тут же рядом, в «отделе для справок», даётся это слово, а ученику в задании предлагается «найти подходящее слово и вставить его в предложение». Эта поправка может быть объяснена лишь влиянием механистических идей: желанием предохранить во что бы то ни стало ученика от возможности допустить ошибку. Что это действительно так, доказывает история данного типа упражнений. Основной тип «орфографических задач» был введён последователями Ушинского, возглавлявшего грамматическое направление в орфографии, и в своём первоначальном виде эти задачи действительно преследовали цель заставить ученика думать об орфографии. Поправка же была введена Вахтеровым под влиянием идей Лая.

Характерна также подмена (в упражнениях) сознательного отношения к орфографии («орфографической сознательности») сознательным отношением к содержанию списываемого текста. Некоторые авторы полагают, что достаточно применить такие методы списывания, которые предотвращают возможность бессмысленного копирования текста, чтобы сказать, что обучение орфографии идёт «сознательно». Однако ясно, что для обучения орфографии требуется размышление не только над тем, что пишется, но и над тем, как это пишется, а вот это-то последнее зачастую выпадает из поля зрения учителей. Изобретаются различные способы, заинтересовывающие учеников содержанием текста, но вслед за этим переходят к обычному списыванию готовых образцов и полагают при этом, что обучение орфографии проводится «сознательными» методами. Вот, например, такого рода упражнение: «Отгадайте загадку. Нарисуйте отгадку. Под картинкой подпишите загадку». В результате ученик очень активен: он думает над загадкой, рисует, пишет, но... об орфографии и не помышляет, так как текст загадки, включающий в себя орфограмму, которую он должен усвоить, он просто копирует.

Что такой метод не случаен, снова доказывает историческая справка. В период расцвета механистических идей в орфографии передовые педагоги заметили, какое оупляющее действие производит на ученика бесконечное переписывание «готовых образцов». Тогда Флёровым и был предложен метод «сознательного» списывания по тому образцу, о котором мы только что говорили. В резолюции I съезда преподавателей русского языка в средней школе, происходившего в 1917 г., по этому поводу специально сказано, что «все орфографические упражнения должны сопровождаться переживанием текста и служить выражением живой мысли ученика», но «... всякого рода упражнения, носящие характер искушения или испытания... нежелательны».

Вот, следовательно, почему в школе до сих пор ещё имеется столь своеобразное представление о «сознательном» списывании. Все эти «готовые образцы» в своё время вводились совершенно обоснованно с «научной» точки зрения. Теперь же они утратили свой смысл. Но этого уже никто не замечает.



Большой вред приносит школьной практике также и слепое следование принципу предупреждения ошибок. Как мы уже видели, этот принцип являлся неотделимым от теории «образов слов», наиболее прочно укоренившейся в работе методистов различных направлений. В результате слепого следования этому основному положению механистов среди учительства развилась боязнь творческих работ учеников из-за невозможности или крайней затруднительности предупредить в них ошибки. Отсюда за последние годы в школе появился весьма опасный симптом: меньшее внимание развитию письменной речи учащихся. Обучение орфографии часто проводится формально, на упражнениях, специфически предназначенных для обучения орфографии, причём игнорируется положение, что орфография нужна именно в самостоятельном творческом письме в той же мере, как и творческие работы необходимы для образования орфографического навыка.

Несколько лучше обстоит дело с методами исправления ошибок. В школе постепенно изживаются архаические способы замазывания ошибок, и в прямом и в переносном смысле, и бесконечное переписывание исправленных слов. Но тщательное изучение типов ошибок, работа над ними, в зависимости от их особенностей, ещё не стала массовым явлением. И причина этому та же: опасение пагубного влияния, которое оказывает на навык орфографии всякий неправильный зрительный образ слова.

Ещё пример. Предупредительный диктант даёт положительный эффект тем бóльший, чем бóльшая активность мысли требуется от всего класса при предварительном разборе текста и чем самостоятельнее ученик записывает текст. Однако, часто из-за желания предупредить всякую возможность ошибиться, этот диктант превращается в пассивную работу — письмо по подсказке учителя.

Характерна также судьба диктанта с последующим разбором его в классе. Это упражнение когда-то особенно ценил Тихомиров за то, что исправление ошибок, разрешение сомнений ученика следуют непосредственно за окончанием работы, «когда ученик почувствовал необходимость в помощи учителя, пока в нём ещё возбуждён интерес к этому, пока есть ещё некоторое напряжение мысли».

Между тем под влиянием механистических теорий такой диктант стал считаться признаком методической безграмотности учителя, так как оставление, хотя бы временно, ошибки учеников неисправленной противоречило основным принципам «теории образов».

Приведенные примеры достаточно наглядно показывают, что в методике и практике обучения орфографии не сделаны ещё все те выводы, к которым обязывают новые дидактические положения, упоминавшиеся нами выше; что в основе многих методических приёмов до сих пор ещё лежат психологические идеи, явно противоречащие методологии и экспериментальному опыту современной советской психологии. Между тем имеется полная возможность противопоставить механистическим концепциям новые психологические факты и обобщения, получившие своё общее признание, что должно привести к переоценке некоторых привычных традиций и выработке новой системы методических взглядов.

Эти соображения касаются прежде всего общепсихологической природы навыка и процесса его формирования. Многие наблюдения и эксперименты, проведенные как советскими, так и зарубежными исследователями, в корне опровергают то представление о навыке, которое сложилось у ассоциационистов и бихевиористов. Теперь в психологии принято говорить о сознательных навыках, в формировании которых

мыслительные операции приобретают решающее значение даже в том случае, когда усвоение и обучение идут в практической деятельности, без предварительного осознания её закономерностей. Следовательно, если человек, не зная, как решить задачу, пробует вначале разные способы её решения, то закрепляются не те операции и ассоциации, которые чаще повторяются, а те, которые он осознаёт, как ведущие к успеху. Такой навык, по определению психологии, является действием, сначала выработанным сознательно, а потом уже автоматизированным. Можно считать теперь научно доказанным правильность того представления о навыке в орфографии, которое составили, опираясь исключительно на свой практический опыт, последователи Ушинского. «Навык действительно необходим, но навык разумный, навык, идущий следом за знанием, из него вытекающий и на нём основывающийся». Это определение П у ц ы к о в и ч а<sup>1</sup>, высказанное им ещё в 1889 г., полностью может быть сохранено и для нашего времени.

Убедительной критике подверглось в современной психологии и основное положение любой механистической концепции о роли повторений в образовании навыка. Целый ряд опытов, проведенных в том числе и Торндайком, убедили исследователей в том, что простая смежность во времени двух следующих друг за другом процессов (например, видение слова и запись его) ничего ещё не даёт, а закрепление этой связи отнюдь не заключается в механическом её повторении. Неоднократно наблюдалось, что связи, чаще всего повторяющиеся, но не осмысленные испытуемым, совсем не закреплялись или закреплялись хуже, чем связи, повторяющиеся более редко, но имеющие для его деятельности известный смысл. Можно считать вполне доказанным, что закон частоты повторений не имеет того абсолютного значения, которое ему придавалось в механистических теориях.

Повторение ценно не столько самым фактом повторения данной связи (что может быть основой лишь так называемой механической памяти), а тем, что даёт возможность всё более и более осмыслить, осознать поставленную задачу. От этого и зависит совершенствование приёмов выполнения движений при моторных навыках и усовершенствование и ускорение соответствующих мыслительных операций в высших навыках человека. Образование сознательного навыка, следовательно, определяет не относительная частота повторений, а те мыслительные действия и операции, которые при этом осуществляются.

Постепенно для выполнения правильных действий требуется всё меньше затраты активных усилий сознания, направленных на осмысление. Начинается стадия автоматизации навыка, когда ученик действует по правилу, не осознавая его. Психологическая природа этого диалектического превращения сознательных операций в их кажущуюся противоположность недостаточно ещё раскрыта психологией. Тем не менее, основываясь на ряде исследований<sup>2</sup>, можно представить, что до известного предела процесс происходит под знаком интеллектуальных операций, хорошо осознаваемых учеником, а затем начинается выпадение из «поля сознания» отдельных моментов этой деятельности, сначала простейших, а потом более сложных. Всё это изменяет и самую структуру обобщений, правил, которыми пользуется ученик. Правила, обобщения, как бы «врастают» в действие; его осуществление пере-

<sup>1</sup> П у ц ы к о в и ч, Уроки русского правописания, СПб, 1889.

<sup>2</sup> Из работ советских учёных следует указать на исследования проф. П. А. Ш е в а р е в а (в этом же сборнике), работы проф. А. Н. Л е о н т ь е в а и Е. В. Г у р ь я н о в а, а также работу украинского педагога М. П у ч к о в с к о г о, Про психологию правописных навыков, Киев, 1941.

стаёт уже требовать развёрнутого правила, функции которого начинают выполняться некоторыми упрощёнными его заменителями, своего рода «осколками правил» или «пылью правил», по выражению французского психолога С и м о н а Правило, как бы меняет свой парадный костюм на рабочий. Вместо, например, полного правила о правописании безударных гласных в голове ученика быстро мелькает мысль вроде: «вода, потому что есть воды», и т. п. Происходит процесс постепенного перехода от полного сознания к полусознанным обобщениям или связям типа «коннексий», о которых говорится в работах П. А. Ш е в а р е в а.

Нельзя считать окончательным такое представление о процессе автоматизации, но надо признать, что все исследователи сходятся на том, что начальное сознательное обобщение в процессе формирования навыка перестраивается, упрощается. Постепенно переходя через какие-то, ещё недостаточно ясные для психолога, полусознаваемые образования, оно становится неотделимым от действия, неосознаваемым учеником. Действие становится автоматизированным. Если его рассматривать с внешней стороны, изолированно от процесса его образования, оно может показаться сходным с действием механическим. В этом и состояла ошибка антиграмматистов, которые, подобно Т о м с о н у, от конечного продукта делали заключение к его генезису. «Находят ещё, — писал Томсон, — что механическое усвоение правописания не отвечает законам человеческого мышления. При чём тут мышление? Нужно писать так, как пишут грамотные. Вникните в процесс грамотного писания и узнаете, что у грамотного рука автоматически производит движения»<sup>1</sup>.

Однако, это сходство конечных продуктов обучения только внешнее, на самом же деле они функционируют различно. Вторично автоматизированные действия «на каждом шагу — в частности при затруднениях — вновь становятся сознательными; навык, взятый в его становлении, является не только автоматическим, но и сознательным; единство автоматизма и сознательности заключено в какой-то мере в нём самом»<sup>2</sup>, — так формулируется это различие в современной психологии. Следовательно, возможность для «сознательного навыка» вновь становится под контроль сознания, на чём, например, построена вся работа по исправлению ошибок — черта, специфически характерная для навыка в современном его понимании. То, что учитель сталкивается с этим фактом на каждом шагу, лучше всяких экспериментов говорит о сознательном происхождении орфографических навыков. Между тем при механистическом понимании этот факт не может найти удовлетворительного объяснения.

Современная психология отличает также другую особенность сознательных навыков: их более быстрое образование. У ш и н с к и й хорошо это понимал. Приводя в пример орфографию писаря, овладевающего навыком чисто практически, он писал: «Нельзя никак сказать, чтобы без грамматики, одним навыком, ещё легче было выучиться правильно писать, чем с помощью грамматики. Нужны десятки лет и беспрестанное списывание с образцов, написанных грамматически, чтобы одним навыком без всякой помощи грамматических правил выучиться писать правильно, да и то всякое новое слово будет ставить в тупик такого грамотея»<sup>3</sup>.

Теперь это положение нашло доказательство в ряде психологических экспериментов (работы В а н - д е р - В е л ь д т а, советского психолога

<sup>1</sup> Томсон А., Общее языковедение, Одесса, 1910.

<sup>2</sup> Рубинштейн С., Основы общей психологии, 1942, стр. 462.

<sup>3</sup> Ушинский К. Д., Избр. соч., т. II, Учпедгиз, 1938, стр. 435.

А снина и некоторые другие), относящихся к различной сфере человеческих навыков.

Как мы уже отмечали выше, подобную структуру и развитие навык приобретает независимо от того, предваряются ли практические упражнения усвоением определённых правил, как это происходит в педагогическом процессе, или обучающийся предоставляется самому себе, т. е. идёт ли процесс обучения «сверху» (от учителя) или «снизу» (от ученика). В последнем случае обобщение, осмысливание своего опыта возникает постепенно в процессе упражнений. Факты говорят о том, что если ученикам не сообщать правил, то они создадут их сами. Другое дело, каково будет качество этих правил и насколько они будут осознаваться детьми. Но ясно одно, что если вести обучение орфографии по рецептам механистов, путём одного списывания, избегая всячески давать повод для «искушений и размышлений», то даже в этом случае, вопреки методу, в процесс обучения будут включаться элементы интеллектуальной переработки материала, обобщения накапливающегося опыта. Даже в этом случае процесс обучения орфографии по своей психологической природе не будет механическим. Этот факт не прошёл мимо такого тонкого наблюдателя, как Пешковский, который отмечает, что «дети, не знающие ничего о прилагательном, ни тем менее о родительном падеже его, могут приучиться писать формы «доброе», «синего» и т. д. через *г*, а слова «логово», «заревое», «здоровое», «заново» и т. д. через *в*. Очевидно у них представление о родительном падеже единственного числа прилагательного в подсознательной сфере образовалось»<sup>1</sup>.

Следовательно, при всяком методе процесс обучения орфографии в той или иной мере будет процессом интеллектуальным, только одни методы помогают и укрепляют эту сторону обучения, другие игнорируют её. В этом смысле писарь у Ушинского, как прообраз грамотея-автомата, грамотность которого возникает как продукт, якобы, чисто механических, бессмысленных движений, психологически мало правдоподобен. Если бы имелась возможность проанализировать процесс такого обучения, то и в нём, без сомнения, были бы открыты следы обобщающей деятельности мысли.

Такова в общих чертах та сложная динамическая картина образования навыка, столь мало похожая на упрощённое, статическое представление об этом процессе механистических теорий. Эта картина образования навыка и должна помочь по-новому понять, как происходит в действительности процесс обучения орфографии.

## II

Прежде чем попытаться представить основные методические принципы обучения орфографии в свете современных психологических воззрений, чему мы и хотим посвятить эту часть статьи, необходимо сделать одну оговорку. Согласно механистическим теориям, усвоение орфограмм, чем бы они ни отличались друг от друга, психологически всегда представляло одно и то же закрепление ассоциативных связей. Расширение орфографического опыта понималось как расширение чисто количественное, имеющее в своей основе увеличение всё тех же стандартных актов ассоциативной памяти. Орфографическую действительность, с этой точки зрения, можно было бы представить в виде отдельных, изолированных, друг с другом ничем не связанных образов, для усвое-

<sup>1</sup> Пешковский А. М., Правописание и грамматика в школе в их взаимоотношениях. Сборник статей, ГИЗ, 1925.

ния каждого из которых необходимо было установить и закрепить отдельную ассоциативную связь. Поэтому вопрос о различиях усвоения орфографии разных языков или о различиях внутри данной языковой системы никогда не ставился этими теориями. Однообразие такой психологической картины усвоения орфографии соответствовало представлению об одном универсальном методе обучения. Как мы уже говорили, таким методом было списывание-копирование.

Совершенно очевидно, что при новом понимании природы навыка дело должно представляться совершенно иным. Языковая действительность с орфографической точки зрения — не разрозненные «образы» слов, а такие факты и явления языка, которые могут быть научно обобщены и систематизированы. Эти-то обобщения, закономерности языка и составляют основу орфографических правил. Среди разнообразия русской орфографии имеются отдельные типы орфограмм (например, заимствованные слова, исключения из правил и т. п.), усвоение которых действительно основывается на простом запоминании. Но главная масса орфограмм регулируется правилами различного характера и сложности. Вполне естественно, что психологические процессы усвоения отдельных типов орфограмм варьируются в зависимости от их различного языкового содержания. Поэтому говорить о каком-либо универсальном приёме обучения с этой точки зрения совершенно неправомерно. Методы обучения должны сообразоваться с различием психологических факторов. Как когда-то писал тот же А. Соболев, метод обучения должен избираться, «имея в виду свойство орфограммы и отношение к сознанию ученика». Эта мысль имеет под собой правильные и глубоко проникающие в суть дела основания. Успешное разрешение вопросов современной методики орфографии возможно только тогда, когда различные типы языковых обобщений, с которыми имеет дело орфография, будут психологически осмыслены и типизированы. Некоторые шаги в этом направлении мы сейчас предпринимаем. Однако, такому дифференцированному изучению орфограмм необходимо предпослать анализ общих психологических закономерностей, характерных для усвоения основной массы орфограмм русского языка, орфограмм, основанных на правиле.

Анализ современного понимания природы навыка показал нам, что наиболее существенными в формировании навыка являются не процессы механической памяти, а процессы осмысления, осознания, т. е. процессы интеллектуального порядка. Таким образом, чтобы представить наиболее ясно психологическую картину обучения орфографии, нам надо обратиться не к изучению лучших способов запоминания, как это делали механистические теории, а проследить за развитием соответствующих мыслительных процессов. Этим мы не хотим сказать, что память или другие так называемые «психические функции» не принимают участия в этом процессе. Конечно, без удержания в памяти отдельных фактов нельзя прочно владеть и их обобщением, в той же мере как без развитого восприятия невозможно и простое наблюдение обобщаемого материала. Когда мы говорим о ведущем значении мышления, мы основываемся на том простом факте, что процесс обучения орфографии выдвигает задачу именно перед мышлением. Ученику прежде всего надо не просто «увидеть» и «запомнить», но осмыслить языковые факты, посмотреть на них с особой, «орфографической», точки зрения, обобщить их, установить различие или сходство и т. п. Процесс обучения — процесс сложный, но эта сложность — не механическая сумма различных «факторов», а сложность целостных структур сознания. Качественное своеобразие их прежде всего характеризуется операциями «осмысления», которые и придают всему процессу сознательный, интеллектуальный ха-

рактически. Достаточно вдуматься в различие таких задач, как: «усвоить» правило и «запомнить» его, чтобы стало ясно, в каком плане следует понимать различия подобных структур.

Итак, мы имеем перед собой процесс обучения орфографии, педагогически организованный, т. е. идущий «сверху» от учителя, который руководит и направляет сознание ребёнка к овладению орфографическими обобщениями. Такой педагогический процесс начинается с «сообщения» правила. На этом начальном этапе задача учителя состоит в том, чтобы ученик понял и усвоил правило. Следовательно, здесь мы имеем дело с психологическими процессами, которые во многом сходны с процессами усвоения понятий, т. е. с той областью, которая достаточно разработана советской психологией.

Общая закономерность, которая установлена по отношению к такому типу процессов и которая представляет первостепенную важность для понимания методических принципов обучения, — это положение, что овладение новым понятием или обобщением происходит не сразу, а постепенно в процессе деятельности человека. «В теории познания, — писал В. И. Ленин, — как и во всех других областях науки, следует рассуждать диалектически, т. е. не предполагать готовым и неизменным наше познание, а разбирать, каким образом из незнания является знание, каким образом неполное, неточное знание становится более полным и более точным»<sup>1</sup>.

Это положение имеет не только теоретико-познавательное значение, но и глубокий психологический смысл. Усвоение нового понятия не является результатом «чистого» акта мысли, своего рода «озарения», а вырабатывается постепенно в активной деятельности, в выделении существенных связей и отношений между предметами, явлениями, в нахождении общих признаков предметов, скрытых за внешним различием, или, наоборот, в различении того, что в восприятии кажется сходным. Усвоение знания, в том числе и орфографических правил, — это прежде всего процесс, движение мысли, совершающиеся в реальной человеческой деятельности.

Применение этой общей закономерности к процессу обучения орфографии влечёт за собой целый ряд важнейших педагогических выводов. «Сообщение правила» — первый момент, с которого начинается обучение орфографии, — должно рассматриваться, исходя из данных положений, не как односторонний процесс, в котором активен учитель, а ученик лишь пассивно воспринимает сообщаемое учителем, а как процесс двусторонний, в котором от активности мысли ученика зависит успех дела. «Понятие, правило не переходит сразу из головы учителя в голову ученика», — писал в свое время Шереметьевский. Другими словами, понимание правила должно основываться на практической деятельности ученика. Поэтому задача учителя, состоит в том, чтобы организовать специальную деятельность, связанную с появлением нового для ученика правила. Без этой активности ученика, предваряющей появление понятия, новое обобщение осталось бы внешним по отношению к ребёнку, усвоение его было бы формальным и напоминало бы зубрёжку грамматических определений и правил в схоластической школе.

Таким методом объяснения нового материала, как известно, является индуктивный метод, психологическая ценность которого и заключается в том, что понимание правила или понятия строится на активной деятельности ученика. Обязанность учителя — руководить этим процессом становления мысли, направлять внимание ученика на то существенное, что

<sup>1</sup> Ленин В. И., Соч., т. XIII, стр. 84.

необходимо для орфографических целей, подбирать типичные факты и явления, в которых наиболее ярко и полно раскрываются данные языковые отношения, опираясь при этом на уже имеющиеся у ученика знания.

Этот этап обучения, под названием «наблюдения», хорошо известен в школе ещё со времён Тихомирова, наиболее полно его обосновавшего. «Исходной точкой в восприятии грамматических знаний, — писал Тихомиров, — должно служить не сообщение и объяснение грамматического термина, не сообщение готового определения и правила, а наблюдение над языком»<sup>1</sup>.

Можно сказать, что это положение практической педагогики полностью соответствует данным современной психологии.

Но усвоение орфографического правила не сводится только к раскрытию обобщений, лежащих за ним. Правила имеют и практическое значение. Ведь орфография своим возникновением сама обязана потребности регулировать затруднения при письме. Это должен чувствовать и ученик, приступающий к изучению правила. Между тем такая постановка вопроса чужда методической практике.

Вот типичная схема объяснения нового правила в школе: учитель сообщает тему урока, например, правописание суффикса *н* в прилагательных. На доске записываются примеры прилагательных. Путём их анализа приходят к выводу, в каких случаях следует писать одно *н*, а в каких два. Формулируется правило.

Между тем понять правило — это значит понять его цель и назначение. Если изучение правила будет для ученика мотивировано с самого начала, то тем самым будет создано сознательное отношение к последующему объяснению. Однако, здесь было бы явно недостаточно такого типа разъяснение этой цели учителем: «Мы будем изучать эти суффиксы для того, чтобы вы знали, когда в прилагательных пишется одно или два *н*». Мотив не может быть навязан ученику извне, а должен рождаться у ученика, как его собственная потребность. Психология мышления давно уже пришла к выводу, что мышление возникает из необходимости разрешить затруднение. Необходимо, чтобы создалась так называемая «проблемная ситуация», чтобы ученик встал перед вопросом: «как же здесь поступать?» Поставить перед учеником проблему в орфографическом плане — это значит столкнуть его лицом к лицу с данной орфографической трудностью. Если это «столкновение» предшествует объяснению правила, то правило явится для него указанием пути к преодолению этой трудности: вся дальнейшая работа будет мотивирована хорошо осознаваемой целью, а вывод правила возникнет как решение задачи, поставленной вначале.

Разработка методики такого подхода к объяснению правила должна, конечно, учитывать особенности отдельных орфограмм, но можно полагать, что столкновение учащихся с орфографической трудностью должно быть одним из исходных пунктов, активизирующих сознательное усвоение правила учеником.

Так, с психологической точки зрения, может быть понят первый этап обучения орфографии — «сообщение» правила. Понимание правила (его содержания и функций) должно появиться, следовательно, в результате активной деятельности ученика, направляемой и руководимой учителем.

Мы знаем, что усвоение понятия или правила — процесс, который совершается постепенно, по мере того, как правило находит своё приме-

<sup>1</sup> Тихомиров Д., Чему и как учить на занятиях родным языком. Изд. 11-е, 1908, стр. 207.

нение в практике письма. Следовательно, как бы хорошо ученик ни «**понял**» лежащие за правилом обобщения, как бы хорошо он ни «**запомнил**» само правило, этому правилу предстоит ещё некоторый путь совершенствования, путь становления от неполного знания к полному, о котором говорил В. И. Ленин. Этот путь — применение правила в практике письма, которое в равной степени содействует и усвоению правила и автоматизации процесса. С методической стороны перед нами встаёт, таким образом, вопрос об упражнениях, вопрос, который был всегда предметом самой оживлённой методической дискуссии.

Прежде всего следует представить психологически процесс усвоения правила, а затем решить вопрос, какие условия практики письма будут содействовать этому усвоению. Представим себе реальный ход обучения. Ученик на анализе нескольких типичных орфограмм впервые познакомился с новым правилом. Он узнал способы его применения лишь на немногих примерах, специально подобранных учителем. Всё объяснение правила происходило в несколько искусственной, «тепличной» обстановке, резко отличающейся от условий обычной практики письма. Ученик не был самостоятелен, орфограммы на данное правило изучались изолированно, выделялись с помощью учителя, ученику не надо было думать о других правилах и т. д. Поэтому первые шаги ученика в применении правила, хотя бы и хорошо им понятого, естественно, отличаются неуверенностью. Учителю хорошо знаком тот период «колебаний», который следует за первым знакомством с правилом и который вполне закономерно вызван всеми этими причинами. Лишь в процессе дальнейшего обучения ученик постепенно приходит к тому, что, во-первых, применяет данное правило не к нескольким примерным случаям, а ко всему богатству соответствующих орфограмм, и, во-вторых, делает это самостоятельно, быстро, по ходу работы. Все эти качества приобретаются в процессе упражнений. Тихомиров в своё время видел психологический смысл упражнений в дедуктивных умозаклчениях, совершаемых учеником при применении общего правила к отдельным фактам языка. Однако, это чисто логическое определение не отражает действительной психологической картины, которая при этом происходит.

Процесс применения правила психологически весьма сложен и его характеристика больше, чем любая другая сторона письма, зависит от типа правила, о чём мы будем говорить в дальнейшем. Однако, если попытаться определить общий характер этого процесса, то для этого больше всего подходит понятие переноса, довольно широко распространённое в современной психологии. В советской психологии перенос понимается не как такое подведение под правило нового факта, при котором структура понятия остаётся неизменной, а как процесс, влияющий на исходное понятие, изменяющий его структуру. «Если в сознании ребёнка, — пишет А. Н. Леонтьев, — мы имеем некоторое первичное обобщение, которое переносится им в процессе его интеллектуальной деятельности на новое единичное явление (или на новый круг явлений), то этот акт можно рассматривать одинаково и как движение нисходящее, как движение от обобщения к частному, единичному (дедукция), и как движение восходящее (индукция), ибо включение этого единичного явления в обобщение не оставляет его неизменным, но обогащает его и тем самым трансформирует».

Такое понимание переноса вполне правильно, с нашей точки зрения, раскрывает значение упражнений. Действительно, по мере того как в сферу влияния начального обобщения оказываются втянутыми новые языковые факты, оно начинает терять свою первоначальную схематичность. С каждым случаем переноса оно всё более наполняется конкрет-



ным содержанием, делается более полнокровным и обогащается теми конкретными нюансами, которые характерны для всякого глубоко усвоенного понятия.

Такое изменение структуры правила в процессе его применения приводит к тому, что ученик начинает свободно оперировать правилом. В этом процессе большое значение имеет вопрос об уточнении границ переноса, т. е. разграничение сфер действия сходных правил или разных объектов внутри правила. Методика имеет полную возможность ускорить это уточнение границ, если правила, наиболее сходные по своим внешним чертам, но различные по содержанию, не будут изучаться изолированно, а будут сопоставляться, сравниваться и на основе этого сравнения различаться. К сожалению, это почти совсем не предусматривается методикой. Так, например, правила об употреблении мягкого знака после шипящих распределены по разным разделам грамматики, и изучение их растянуто на полтора года (V и VI классы). При таком положении усвоение каждого нового случая вызывает известное торможение по отношению к уже установившемуся навыку.

Учителям хорошо известно, например, что после усвоения правила о мягком знаке в словах женского рода третьего склонения (*ночь, мышь*) появляется много ошибок в словах женского рода первого склонения (из-за *тучь*, много *дачь* и т. п.), т. е. того правила, которое изолированно изучалось примерно за месяц до этого и, казалось, было хорошо усвоено.

Методика должна сделать этот процесс уточнения границ переноса с самого начала сознательным для ученика, а не предоставлять последнего своим собственным силам.

Если с этих точек зрения посмотреть, в чём же заключается смысл этого этапа обучения, то нетрудно заметить, что дело совсем не в «накоплении зрительных образов», как полагали ассоциационисты, а в том, чтобы научиться переносить правило-обобщение с немногих слов, с которыми ученик имел дело вначале, на всё более расширяющийся круг новых слов с данной орфограммой. Дело не в том, что упражнения должны обеспечивать восприятие «правильных образов слов», а в том, чтобы они давали ученику полную возможность сознательно отнестись к орфографической работе, актуализируя процессы переноса. Задача методики, следовательно, состоит в том, чтобы организовать деятельность ученика, имея в виду прежде всего эту цель.

Новое представление о психологической природе орфографического навыка помогает понять по-новому один из важнейших вопросов методики — вопрос о системе упражнений. В то время, как механистические теории этой проблемы совсем не ставили, да по сути дела и не могли поставить, Ушинский ясно указывал на то, что «систематичность упражнений есть первая и главнейшая основа их успеха, и недостаток этой систематичности — главная причина, почему многочисленные и долговременные упражнения в орфографии дают весьма плохие результаты».

Однако, решение этого вопроса обычно страдало эмпиричностью, теоретически вопрос был слабо разработан. Сейчас методика стала вновь усиленно заниматься им, но без соответствующих психологических опорных пунктов его решение попрежнему зависит более от личных вкусов автора, чем от объективных научных данных.

Между тем, если назначение упражнений состоит прежде всего в том, чтобы стимулировать мыслительную активность ученика, то, следовательно, каждое из них должно ставить перед ним определённую орфографическую задачу. Само по себе отдельное правило представляет лишь определённую проблему (или несколько проблем, если правило

допускает такое членение). Например, правило о различии орфограмм *тс*я и *тьс*я объективно остаётся неизменным в процессе обучения, в самом правиле не содержится тех варьирующихся моментов, которые необходимы для построения системы упражнений, отвечающей педагогическому требованию идти от лёгкого к трудному. Но поскольку каждое правило является применением данного обобщения на практике, система упражнений возникает именно на основе различий в этом применении. А так как главное в этой деятельности ученика заключается не в способах восприятия материала (зрение, слух и т. п.), а в работе мысли, то основанием, по которому различные упражнения могут быть объединены в известную систему, будет служить степень интеллектуальной самостоятельности ученика в использовании того или иного правила. И когда опытный учитель не даёт слухового диктанта непосредственно за объяснением правила, а ограничивается списыванием с каким-нибудь несложным заданием, вроде подчёркивания нужной орфограммы, он поступает правильно, не потому, что избегает искажающего влияния «слуха», а потому, что диктант требует от ученика полной самостоятельности в применении правила, к чему он ещё не подготовлен.

Становится также очевидным, что упражнения по орфографии должны соответствовать этапу усвоения правила. Говоря об автоматизации, мы уже указывали, что овладение правилом проходит через ряд последовательных этапов. В усвоении орфографии их конкретная характеристика зависит от различий в типах орфографических правил.

Исследования Божович о безударных гласных<sup>1</sup> и её же работа, публикуемая в этом сборнике, достаточно убедительно доказывают, что психологические трудности усвоения отдельных правил чрезвычайно разнообразны и не могут уложиться в какую-нибудь универсальную схему. Поэтому очевидно, что соответствие упражнения этапу усвоения правила заключается в соответствии языкового материала и содержания орфографических задач психологическим особенностям того или иного этапа усвоения правила. Перед исследователями в этой области стоит ещё очень много нерешённых вопросов. Требуется специальное исследование для установления типологии правил, чтобы возможно было, вскрыв психологические особенности их усвоения, сделать методические выводы, касающиеся содержания упражнений. Подобная работа только ещё начата. Но уже теперь вполне возможно наметить такую систему упражнений общего типа, в которой последовательность отдельных упражнений определялась бы возрастающей интеллектуальной активностью ученика. Теоретически можно наметить такую схему упражнений, в которой степень интеллектуальной активности ученика колеблется от нуля до полной самостоятельности. Нулевое место будут занимать такие упражнения, которые не ставят перед сознанием ученика никакой орфографической проблемы. Примером такого упражнения будет списывание с «готовых образцов», при котором применение правил излишне. Ясно, поэтому, что, если мы связали обучение орфографии с развитием и усвоением обобщений, правил, для этих целей списывание, само по себе, будет бесполезно. Другое дело, если при списывании ученик должен решать определённые орфографические задачи, — тогда упражнение становится орфографически осмысленным, позволяя ученику в той или другой мере применять правило. Таково списывание с подчёркиванием

<sup>1</sup> Божович Л. И., Психологический анализ применения правила о правописании безударных гласных в корне слова. Журн. «Советская педагогика», № 5—6, 1937.

с дописыванием окончаний, с вставлением пропущенной буквы и т. п.

Суть подобного рода «списываний с заданиями» состоит в том, что они направляют активность мысли ученика именно на решение орфографических задач. С этой точки зрения мы в своё время<sup>1</sup> выделили среди этих упражнений упражнения, требующие от ученика частичного или полного применения правила. Как на пример «частичных» упражнений, можно указать на списывание с подчёркиванием, при котором самостоятельность ученика ограничивается лишь различием объекта правила среди других орфограмм, т. е., другими словами, искомыми для ученика являются в таких упражнениях лишь отдельные элементы правила. Эти упражнения весьма разнообразны. Их разнообразие зависит от конкретных индивидуальных особенностей содержания данного правила, о которых мы говорили выше.

Другой тип упражнений — это такие орфографические задачи, в которых ни один из элементов правила не даётся в готовом виде и которые требуют от ученика полной самостоятельности в их решении.

Такие упражнения в своё время мы назвали упражнениями на полное применение правила. Однако и в них можно наметить две категории. В одной из них выполнение задания облегчается самими условиями работы. Таково, например, списывание с пропущенной буквой. Решая орфографическую «задачу» — вставляя пропущенную букву, ученик полностью самостоятельно применяет данное правило; но при этом ему не надо заботиться о всём тексте, так как «проблема» является заданной, ясно указанной, «уединённой», как говорил Тихомиров. Другой тип упражнений требует полного применения правила без всяких облегчающих работу условий. Таким упражнением является, например, так называемый «контрольный диктант», хотя использование его в целях учёта ни в какой мере не лишает его и обучающего значения. Наконец, завершает систему упражнений произвольное письмо. То, что при произвольном письме орфография перестаёт являться для ученика самоцелью, меняет отношение ученика к орфографической стороне письма, выступающей теперь лишь в качестве средства при достижении других целей. Следует предположить, что здесь дело не сводится к простому механическому дополнению сознания новой трудностью, но что вся деятельность перестраивается, приобретая новую структуру, в которой «орфографические» процессы протекают иначе, чем в чисто орфографических упражнениях. К сожалению, мы не можем использовать никаких психологических исследований, проведенных в этом плане. Психология произвольного письма ещё ждёт своих исследователей. Но, кроме этого, несомненно, есть ещё одно принципиальное различие произвольного письма от орфографических работ. Поскольку орфография регулирует передачу на письме языковых значений, то это различие сводится к тому, что в произвольном письме ученик впервые не только «обозначает» значения, которые ему даются учителем в готовом виде (например, диктуемый текст), но и является автором этих значений. Вопрос о том, как передать эти значения на письме, становится для него впервые внутренне мотивированным. Перед ним открывается настоящий смысл того, что он делает. Его работа перестаёт быть письмом, а становится письменной речью. Он пишет уже не для того, чтобы соблюдать правила, а чтобы передать свою мысль. И тогда-то эти «правила» приобретают особую содержательность. Нам приходилось некоторое время наблюдать за обучением одного взрослого малограмотного. Курс обучения был очень крат-

<sup>1</sup> Богоявленский Д. О системе упражнений по орфографии. Журн. «Начальная школа», № 11-12. 1939.

ковременным. Занимался малограмотный старательно, все правила знал и понимал, но тем не менее диктанты были полны ошибок. Несмотря на это, учитель, остерегавшийся до этого творческих работ, перешёл с ним (занятия были индивидуальные) к сочинениям. Ученик, для которого диктанты были мучительны, а результаты тягостны, совершенно изменился, писал с удовольствием. Во время одной такой работы он вдруг радостно воскликнул: «Вот, теперь я понимаю, в чём дело!» Его восклицание относилось к написанному им слову с глагольным окончанием *ться* в отличие от *тся*, — правило, с которым он много раз до этого встречался и в разборе и в орфографических упражнениях, но которое всегда оставалось для него камнем преткновения.

Нам кажется, что если только подходить к оценке упражнений со стороны того, какую работу дают они мышлению ученика, то обоснование системы упражнений для отдельных типов правил будет вполне выполнимой задачей. С другой стороны, очевидна безнадёжность попыток некоторых методистов построить систему приёмов обучения, исходя из упрощённого понимания орфографического навыка, как какой-то суммы действия различных «факторов»: памяти зрительной, слуховой, моторной «плюс мышление». Эта мысль была доведена до абсурда в предложенном когда-то Зимницким «совместном способе обучения». Он намечал восемь вариантов перестановок в каждом уроке упражнений на списывание, диктовку и изучение правила: если один урок начинался списыванием, продолжался диктовкой и заканчивался списыванием, то на другом изучение правила начиналось диктовкой, а оканчивалось списыванием, третий урок снова включал три приёма, как первый, с той только разницей, что диктовка проводилась два раза, а списывание один, и т. д. Эта своеобразная «диалектика» понадобилась автору для того, чтобы «уравнять» влияние различных «факторов» письма. Это курьёз, но курьёз очень характерный для попыток обосновать систему упражнений, не выходя за пределы механистических теорий.

Легко видеть, что принцип сознательного отношения к орфографии, последовательно применённый к вопросу об упражнениях, даёт возможность по-новому определить функцию каждого отдельного типа упражнений и в соответствии с этим обосновать последовательность упражнений, как некоторую систему. В этой системе находят свое место и диктовка, и списывание, и другие частные приёмы обучения, коль скоро они включают в себя решение задач, стоящих перед мышлением учащегося.

### III

Остановимся ещё на одном вопросе, очень важном для методики изучения орфографии, — на так называемом принципе предупреждения ошибок. Этот вопрос, как и вопрос об упражнениях, о значении диктанта и списывания, имеет свою длительную историю и до сих пор в значительно большей степени, чем любая другая орфографическая проблема, носит на себе следы механистических теорий и теоретически несознанных традиций.

Выше мы уже упоминали, что предупреждение ошибок, возведённое до степени универсального методического принципа, вытекает из самого существа механистических теорий. Без такого отношения к ошибкам немислима и сама «теория образов». Воспринимать и запоминать только

правильные образы и не допускать воздействия неправильных — это две стороны одного и того же взгляда на вещи. Из признания первой, положительной посылки логически вытекает и признание второй, выраженной лишь в негативной форме.

Если мы обратимся к истории этого вопроса, то увидим, что действительно это положение впервые было выдвинуто и сформулировано категорически, как основной принцип методики орфографии, немецким педагогом Борманом ещё в 40-х годах XIX в. «Оберегайте ученика, — писал Борман, — со всей заботливостью от вида неправильно написанного слова». А в современной немецкой педагогической литературе Борман считается родоначальником «теории образов», получившей в работах Лая лишь своё «научное» подтверждение.

Как известно, Ушинский пришёл к своему положению о сознательной природе орфографического навыка в процессе резкой полемики именно с Борманом; но, хотя у Ушинского все практические приёмы обучения правописанию опровергали принципиальное значение предупреждения ошибок (творческое письмо вводилось с I класса, рекомендовался вызов к доске слабейших учеников, за «какографией» признавалось известное право на существование и т. п.), тем не менее теоретически принцип предупреждения ошибок остался у него не раскрытым. Что же касается более позднего времени, то независимо от того, были ли те или иные методисты сторонниками антиграмматического направления или эклектически признавали как значение грамматики, так и научность «теории образов», — принцип предупреждения ошибок во всех их рассуждениях принимал значение аксиомы. «Никогда по возможности не допускай своих учеников ни видеть ошибок, ни делать их» (Кульман). «Ни под каким видом нельзя допускать, чтобы дети видели, а тем более писали слова орфографически неправильные» (Тростников). «Ни одной ошибки для глаза, ни одной ошибки для руки» (В. Флёров). «Надо предупреждать всеми мерами ошибки учеников» (из резолюции съезда словесников в 1917 г.). Между этими формулировками, сделанными разными лицами в разное время, нельзя тем не менее уловить никаких различий, как и между теориями, их породившими.

Вполне закономерны и те выводы из этих «заповедей», которые делались их авторами в отношении исправления ошибок. По их мнению, ошибка ученика — это влияние неправильного образа слова, проникшего так или иначе в нашу память. Борьба с искоренением этого неправильного образа возможна только в одном направлении. Следует противопоставить неправильному образу слова его правильное начертание; вместо ложной ассоциации создать верную; сделать эту последнюю более прочной и крепкой, чем первая, — таковы задачи борьбы с ошибками, по мнению сторонников механистических теорий правописания.

Отсюда вытекал и метод исправления ошибок, универсальный в той же мере, как и сам метод обучения. Прочность той или иной ассоциации зависит от частоты повторения обеих её частей: восприятия образа (как стимула) и моторного воспроизведения его (как реакции). Поэтому и метод исправления ошибок заключался в бесконечном переписывании слов с исправленными учителем ошибками. Ошибки надо во что бы то ни стало предупреждать, сделанную ошибку скрыть от ученика путём тщательного замазывания ошибки и чёткого исправления её учителем, а неправильную ассоциацию заменить правильной посредством возможно большего количества повторений. Таковы немудрёные методические правила, в полной мере соответствующие механистическому пониманию процесса обучения орфографии.

Всё это казалось вполне естественным и понятным, так как основывалось на «научных» психологических данных.

Неудивительно, что такие теории, столь длительно культивируемые и не подвергнутые должной критике, оказывают до сих пор своё влияние на практику школы. И хотя среди представителей прогрессивного направления методической мысли раздаются голоса против «зрительного фетишизма», до сих пор ещё в практике школы существует своего рода «ошибко-боязнь», во многих случаях совершенно не оправданная. Как мы уже говорили, эта теория оказала особенно вредное влияние на отношение к произвольному письму и вообще к тем упражнениям, где организованное предупреждение ошибок являлось затруднительным. Но, с другой стороны, нельзя пройти мимо тех правильных опасений, что полное игнорирование неверных восприятий может при определённых условиях принести вред.

Чтобы правильно понять психологическую сторону этого вопроса, следует выяснить различные возможности проявления памяти.

Ошибочное представление традиционной психологии о памяти заключалось в представлении её деятельности как автономной функции сознания, изолированной от других сторон психики. Между тем такое абстрактное представление совершенно не соответствует жизненной практике человека. Подобно тому, как мышление опирается на восприятие, на память и т. п., так и в память включаются элементы высших психических процессов. Нет ничего более ошибочного, чем представление об автоматически действующей «чистой» памяти при полной пассивности сознания, без его направляющего влияния. Трудно себе представить положение человека, который, подобно открытому объективу фото-камеры, был бы лишён возможности сознательно отбирать материал для запоминания; в таком случае он был бы затоплен тем многообразием впечатлений, которые доставляют человеку его органы чувств. То, что этого не бывает, то, что наша память носит избирательный характер, лучше всего говорит о значении для акта памяти направляющего действия сознания. Для того, чтобы механизм памяти включился в конкретную деятельность человека, необходима известная установка на запоминание, — она может быть осознаваемой в виде задачи «запомнить», может быть и неосознанной, но так или иначе связанной с потребностями человека. Поэтому полагать, что одного восприятия неправильного образа достаточно, чтобы механизм памяти автоматически начал свою работу, — это значит механистически решать вопрос.

В психологии достаточно материала, доказывающего это положение. Вот пример, наиболее наглядно иллюстрирующий роль установки для запоминания. В одном эксперименте по исследованию памяти создавалась следующая ситуация. Проводились опыты по исследованию памяти, по ходу которых испытуемый должен был прочитывать серию экспериментальных слов, предъявлявшихся ему специальным аппаратом одно за другим, до тех пор, пока ему не покажется, что он их запомнил. Тогда он заявлял об этом экспериментатору, который приступал к проверке. Обычно для этого требовалось не более десяти повторений. Но экспериментатор с удивлением отмечал, что число повторений всё растёт и растёт, а испытуемый не заявляет о своей готовности начать проверку. Наконец, на 46-м повторении терпение экспериментатора истощилось. Он остановил опыт и спросил испытуемого, неужели он до сих пор не запомнил материала. Оказалось, что испытуемый не понял инструкции (он был иностранец) и не ставил себе задачи при чтении запоминать материал. Как только недоразумение разъяснилось, он попросил повторить опыт, и правильно запомнил материал серии через 6 повторений. Ещё

один пример уже из области орфографии. С и м о н, для того чтобы проверить положение Лая о роли зрительного восприятия образа слова, произвёл следующий простой опыт. Он давал ученикам задание составлять ряд предложений из разрозненных слов, причём среди слов два слова были совершенно незнакомы ученикам. При выполнении этой задачи ученикам приходилось прочитывать эти два слова значительное количество раз. После этого новые слова были продиктованы, и только некоторые ученики, в виде исключения, написали их правильно. Опять смысл этого тот же: у учеников не было установки на запоминание орфографии этих слов, так как восприятие этих слов было включено в другую задачу: поэтому, несмотря на то, их «образы» воспринимались учениками достаточное количество раз, запоминание не осуществилось.

Отсюда можно сделать вывод и по отношению к интересующему нас вопросу. Как мы видим, простое восприятие ошибочно написанного слова само по себе не может принести вреда обучению. Гораздо важнее не допускать такого положения, при котором у ученика могла появиться, может быть и не вполне осознанная, установка на запоминание этой ошибки. Поэтому вопрос о вреде видения ошибки не может быть разрешён однозначно, а зависит от конкретных условий, при которых происходит «столкновение» ученика с ошибочно написанным словом. Нам кажется, например, необоснованным требование многих методистов немедленно исправлять ошибки, допущенные учениками при записи на доске, так как при последующем разборе ошибки сознание ученика будет включено в совсем другую задачу, чем запоминание ошибочно написанного слова. Но другая ситуация создаётся при неисправлении ошибки в тетрадях ученика. Здесь необходимо самое тщательное их исправление, так как учитель не может быть никогда гарантирован от того, что ученик не будет при затруднении наводить справки в своих прежних записях. В этом случае создались бы условия, благоприятные для запоминания ошибки. Поэтому следует полагать, что вредное влияние ошибки, допущенной учеником, заключается не в том, что при записи он воспринимает неверный образ слова, а в том, как он отнесётся к ошибке, в какой степени он будет иметь в виду орфографию слова.

Из всего сказанного выше следует, что память не действует автоматически, сама по себе, изолированно от сознания человека. Ошибка остаётся вне поля памяти, если всё сознание в данный момент структурно организуется для достижения других целей. Если деятельность человека направлена на решение задач интеллектуального характера (что свойственно большинству процессов обучения), то память в этом случае регулируется и направляется мышлением, включаясь как подсобный момент в интеллектуальные процессы. Поэтому «опасность» проявления её автономной деятельности исключается, по крайней мере, для нормального человека.

Правильное осознание ошибки при общем сознательном генезисе орфографического навыка, о котором мы говорили в этой статье, окажется тогда одним из важнейших моментов в процессе усвоения и применения правила. Опытные учителя хорошо знакомы с тем фактом, что иногда своевременно осознанная ошибка помогает окончательно разрешить последнее сомнение ученика. В этом смысле житейский афоризм о том, что на ошибках человек учится, в полной мере относится и к орфографии. Если говорить о вреде ошибок, то более «опасными», чем зрительное восприятие ошибки, являются для обучения орфографии те неправильные обобщения, которые приводят иногда ученика к ошибке. Если эти обобщения останутся неисправленными, не разъяснёнными, то

отрицательное их влияние трудно преувеличить. Поэтому особенно вредны в этом отношении ошибки, которые ученик сделал «подумавши». С другой стороны, никакие другие ошибки не могут быть с большей пользой использованы для целей обучения, чем ошибки, сознательно допущенные учеником. Необходимо лишь своевременное, сделанное, так сказать, по свежим следам, противопоставление неверному обобщению правильного, при активном участии ученика, сделавшего ошибку. Правда, наиболее типичные ошибки — это те, о которых ученики говорят, что они их сделали «не подумавши». В таком случае причины ошибок могут быть разнообразными, и они проходят для ученика в неосознанном или лишь в смутно сознаваемом плане. Тогда исправление ошибок становится более сложным психологическим процессом. Учителю прежде всего необходимо «догадаться» о тех основаниях, которые могли привести ученика к ошибке (а эта «догадка» и есть практическое знание психологии обучения!), а уже потом противопоставить неверным обобщениям, аналогиям и т. п. то или другое правило. Опытный учитель обычно так и делает. Педагогическое чутьё помогает ему проникнуть в психологию ученика, в те затруднения, которые у ученика возникали или могли возникнуть, и «выводить их наружу», а затем уже доказывать их ошибочность.

Понятно поэтому, что в теории обучения орфографии, основывающейся на понимании орфографии как «сознательного навыка», исправление ошибок должно стать столь же важным и принципиальным вопросом, как в механистических теориях их предупреждение. Но принципы исправления ошибок в нашем понимании орфографии прямо противоположны тем, которыми руководствовались механисты.

Имея это в виду, можно с уверенностью сказать, что психологическая природа ошибок раскрывается лишь из системы тех мыслительных операций, которые к ним привели. Основной вид ошибок, которые действительно являются результатом дефектов обучения, а не случайными «описками», так или иначе связан с неправильным функционированием обобщения, лежащего в основе того или иного орфографического правила: это ошибки неправильного «переноса» правила, ошибки, сделанные вследствие ложной аналогии, неверной техники применения правила, это неправильность в самом обобщении, свидетельствующая о несовершенном его усвоении, и т. п.

Психологический анализ этого рода ошибок далеко ещё не может считаться достаточным. Изучение ошибок с этой точки зрения — дело дальнейших усилий психологов и педагогов. Однако, можно и в современной литературе найти по этому вопросу некоторый материал.

Так, например, Пучковский в указанной выше работе установил, что в процессе превращения развёрнутой формулировки правила в его «отрывки», происходящем во время упражнений, особенно часто допускаются «неверные сокращения» правил, в результате чего «ошибки бывают обоснованы таким правилом в кавычках». Он отмечает также, что при таких самодельных сокращениях правил особенно часто происходит смешивание одного правила с другим. П. А. Шеварев сходные факты наблюдал в отношении применения правил в решении алгебраических задач. Он пишет, что ошибки часто объясняются ошибочными коннексиями, а также зависят от применения коннексии одного типа к задачам другого типа. Наконец, в публикуемой в этом сборнике статье Л. И. Божович мы находим яркие примеры именно такого происхождения ошибок.

Конечно, следует иметь всё время в виду, что разнообразной природе орфограмм соответствует разнообразие причин ошибок. Примером этого



может служить начальная стадия обучения, на которой особенно ярко выступает так называемое фонетическое письмо. Не исключаются и такие случаи, когда ошибка является просто механической ошибкой памяти. Подробный анализ ошибок не входит в нашу задачу. Здесь нам важно показать, что в тех случаях, когда в дело вступает правило (а таких случаев в русской орфографии большинство), ошибки в функционировании обобщения будут представлять основную причину ошибок. А отсюда естественно следует, что исправление ошибок должно начинаться прежде всего с исправления неправильности в функционировании данного обобщения.

Вместо принципа восстановления правильного образа слова тем самым выдвигается положение о восстановлении правильного обобщения на основе осознания допущенной ошибки. Возможность осознать ошибку является привилегией мысли как сознательного процесса; вместо «утайки» ошибки — привлечение к ней внимания; вместо бесконечного переписывания — глубокая работа над ошибками с применением упражнений, соответствующих языковым особенностям данного типа орфограмм.

В этом случае можно сказать, что данные современной психологии не расходятся с теми практическими выводами, которые были сделаны в своё время грамматической школой. «Исправление ошибок ни в каком случае не должно быть занятием механическим, бессознательным, но должно основываться или на известном ученикам грамматическом правиле, или же обычае», — как пишет П. Солонина, подытоживая в своей работе опыт грамматического направления<sup>1</sup>.

Также можно с удовлетворением отметить, что и современная школа под влиянием передовых педагогов в вопросе об исправлении ошибок всё дальше и дальше отходит от устаревших канонов. «Работа над ошибками» становится темой, привлекающей всё более и более внимание наших методистов (Ушаков М., Петрова, Афанасьев и др.).

Из подобного толкования природы ошибок, из всей психологической интерпретации процесса обучения вытекает и отношение к теории «предупреждения ошибок во что бы то ни стало». Если бы нам предстояло избрать два метода обучения: первый, основанный на предъявлении правильного зрительного образа слова, но не требующий сознательного отношения к его орфографии, и второй — основанный на сознании, мышлении ученика, но таящий в себе возможности появления неправильного вида слова, — то мы, не колеблясь, должны были бы избрать этот второй путь. Сама по себе возможность появления ошибки не может быть для нас основным критерием оценки метода. Как мы видели выше, таким критерием служит сознательное усвоение и применение орфографического правила.

Мы не должны интересы сознательного обучения приносить в жертву ложной боязни «грозного» механизма ассоциаций, который, якобы, действует автоматически и навсегда запечатлевает в мозгу увиденный ошибочный образ слова.

Принцип безоговорочного предупреждения ошибок находится в прямой противоположности принципу сознательности, активности ученика. Только тот ученик не будет ошибаться, который ничего не будет писать самостоятельно. Обучать орфографии на основе такого предупреждения, — всё равно, что учить плавать на сухом месте. Но другое значение приобретает восприятие неосмысленное, не регулируемое сознательным

<sup>1</sup> Солонина П., Записки по методике русского языка, СПб, 1900.

актом нашей мысли. Именно в таких случаях, как мы уже говорили, могут создаваться условия, благоприятные для запоминания ошибочных написаний.

Отсюда следует и практический вывод: при грамматической основе обучения неверно придавать предупреждению ошибок значение руководящего методического принципа, но, с другой стороны, и полное пренебрежение им неразумно.

Предупреждать ошибки бывает необходимо, во-первых, во всех тех случаях, при которых привлечение сознания к ошибке невозможно, во всяком случае, до тех пор, пока этап обучения не потребует самостоятельности в пользовании данным видом орфограмм. Другими словами здесь, как и при выборе упражнений, вопрос не может решаться одним универсальным способом. Те орфограммы, которые носят единичный характер, не входят в обобщение, должны усваиваться зрительно и слухомоторно. По отношению к ним методы предупреждения ошибок будут вполне целесообразны. Поскольку в русской орфографии такие случаи имеются, мы должны с ними считаться.

Во-вторых, отношение к предупредительным мерам должно зависеть от того, известно ли данное правило ученикам или нет. Если данное правило «пройдено», если ученики владеют данным обобщением, мы должны применять методы, основанные на активном применении правил: если же данная орфограмма относится к неизвестному обобщению, то, учитывая возможность привлечения внимания к ошибкам, будет наиболее правильным предупредить ошибку или, если она уже допущена, исправить её самому учителю.

Одним словом, предупреждение может быть целесообразно только тогда, когда нет возможности по тем или иным причинам осознать орфограмму. Поэтому вполне обоснованным является требование соблюдать единый общешкольный орфографический режим. Если преподаватели не-словесники, например, при диктовке какой-нибудь записи не в состоянии проводить орфографический анализ текста, отделять в нём известные орфограммы от неизвестных, требовать по отношению к первым обоснования (что типично для уроков русского языка), то они должны подумать о том, как лучше предупредить ошибки. Но игнорировать на своих уроках орфографическую сторону — значит разрушать то здание, которое требует от словесника много кропотливых усилий.

Полная ответственность должна быть возложена на учителей не-словесников за усвоение правописания научных терминов данной дисциплины. Безграмотные в этом отношении записи, вроде: «Напа-лион», «Франкфур — намайне» и т. п., которые, к сожалению, до сих пор ещё не редки в тетрадях учеников, — признак некультурности в гораздо большей степени, чем ошибка на некоторые сложные правила орфографии. И в этом случае предупреждение и исправление ошибок учителем с соответствующим разъяснением — прямая обязанность педагога, какой бы предмет он ни преподавал в школе.

С другой стороны, игнорирование орфографии создаёт у ученика привычку думать о правописании только на уроках родного языка, что ограничивает широту функционирования навыка.

Таково положение вещей в вопросе о роли и месте предупреждения ошибок в обучении. Исторически предупреждение ошибок, как основной принцип методики орфографии, связано с механистическими теориями: в системе же обучения, основанной на знании грамматики, на сознательном использовании языковых обобщений, предупреждение ошибок

имеет второстепенное, подчинённое значение. Слепое следование этому «принципу» влечёт за собой замену активных форм работы пассивными упражнениями, боязнь же творческих форм приводит зачастую к такому положению, при котором в школе подробно изучают грамматику, а обучение орфографии ведут методами, не дающими возможности полностью использовать эти знания.

Принцип сознательности и принцип непреложного предупреждения ошибок не могут по своей психологической природе сосуществовать, как равноправные.



## ЗНАЧЕНИЕ ОСОЗНАНИЯ ЯЗЫКОВЫХ ОБОБЩЕНИЙ В ОБУЧЕНИИ ПРАВОПИСАНИЮ

Л. И. БОЖОВИЧ

кандидат педагогических наук

Современная советская методика стремится строить обучение правописанию на основе принципа сознательности учения, т. е. на основе знания учащимися грамматики и орфографических правил.

Подлинное знание орфографических правил, в свою очередь, предполагает сознательное овладение тем обобщением языковых фактов, которое лежит в основе всякого орфографического правила и определяет характер написания относящихся к нему орфограмм.

Однако, процесс овладения обобщением может протекать различно, с большей или меньшей осознанностью, в зависимости от способа обучения, т. е. от способа организации и построения учебной деятельности школьника. Степень же осознанности обобщения, в свою очередь, определяет психологическую природу и характер орфографического навыка.

Исходя из указанных предпосылок, мы и поставили своей задачей проанализировать на конкретном примере обучения правописанию, как формируется и осознаётся обобщение, лежащее в основе правила, в зависимости от орфографической практики ученика, и как характер этого обобщения определяет строение и применение орфографического навыка.

В качестве такого конкретного примера мы взяли процесс усвоения правила прописной буквы в именах собственных, которое изучается в школе дважды — в I и в V классах — и которое предполагает овладение понятием имени собственного.

### I

Правило прописной буквы в именах собственных относится методикой к группе условных догматических написаний<sup>1</sup> и поэтому у методистов и учителей не вызывает особого интереса.

Сначала такого рода отношение кажется вполне оправданным. Усвоение этого правила, на первый взгляд, не требует знаний по грамматике, достигается оно, как будто бы, без особых затруднений, орфографические ошибки на это правило встречаются сравнительно

<sup>1</sup> Канонькин Н. П. и Щербакова Н. А., Методика русского языка в начальной школе, Учпедгиз, 1941.

редко. Поэтому вопрос о способах обучения данному правилу не становится обычно предметом специального обсуждения, методические же разработки по этой теме почти отсутствуют — очевидно, учителя не испытывают в них большой необходимости.

С особенной отчетливостью выступает отсутствие интереса к правилу прописной буквы в именах собственных, если сравнить количество работ, посвящённых этому правилу, с работами, относящимися к другим правилам правописания (первых трёх классов начальной школы). Такие правила, как, например, правило о безударных гласных или о правописании *ъ* и *ь* разделительных и некоторые другие, представляются учителям камнем преткновения в обучении правописанию. Им посвящено множество статей и методических разработок.

Тем не менее, именно усвоение правила прописной буквы привлекло наше внимание.

Наблюдая за процессом усвоения данного правила, мы обнаружили интересные с точки зрения психолога факты. Не представляя заметных трудностей в усвоении, правило прописной буквы приводит в процессе его применения к известному (хотя и не большому) количеству очень характерных, можно даже сказать типичных ошибок; эти ошибки оказываются стойкими и удерживаются годами. Изменение характера ошибок по годам обучения, в свою очередь, заставляет предположить наличие специальных психологических трудностей в усвоении лежащего в основе этого правила понятия имени собственного; оно усваивается учащимися медленно, с большим трудом, и весь процесс овладения правилом делится на качественно отличные друг от друга этапы.

Все эти факты привели нас к мысли сделать усвоение правила правописания большой буквы в именах собственных предметом специального психологического исследования, и, как показала дальнейшая экспериментальная работа, не напрасно: при усвоении этого правила обнаружились психологические закономерности, специфические для усвоения определённой группы орфограмм. Установление этих закономерностей позволило несколько иначе осмыслить психологическую природу формирующихся в сознании ребёнка обобщений, характер и особенности построения орфографического навыка, а также поставить некоторые принципиальные вопросы обучения правописанию.

## II

Как мы уже говорили правописание большой буквы в именах собственных изучается в школьных курсах дважды: в I (а в период нашего изучения во II) классе и в V<sup>1</sup>.

В первый раз правило, как таковое, совсем не сообщается детям; не раскрывается также и сущность понятия имени собственного. Учитель ограничивается лишь догматическим указанием некоторого ряда случаев, когда следует писать прописную букву. Указываемые случаи разбиваются при этом на три условных группы, причём на усвоение правил каждой из них отводится особое занятие: 1) правописания

<sup>1</sup> Настоящее экспериментальное исследование проводилось в 1943-44 г. в г. Кыштыме Челябинской области в двух кыштымских школах — № 1 и № 3.

За последнее время в методике обучения данному правилу произошли некоторые изменения. Раздел этот изучается на год раньше, и уже в I классе учащимся сообщается термин „собственное имя“. Однако характер изучения данного раздела по существу не изменился, и поэтому мы считаем возможным излагать полученные нами материалы без дальнейших ссылок на это обстоятельство.

сание большой буквы в именах, отчествах и фамилиях; 2) в названиях городов, сел, деревень и рек; 3) в кличках животных. Затем вплоть до V класса к специальному изучению этих «правил» учащиеся не возвращаются. Руководство дальнейшим усвоением ограничивается лишь попутными указаниями и замечаниями учителя по поводу встречающихся ошибок на эти (как впрочем и на другие, уже пройденные) орфографические правила.

С повторным изучением правила правописания имен собственных (в отличие от нарицательных) мы встречаемся в V классе, где школьникам даются развернутые определения имени собственного и нарицательного и сообщается принцип употребления прописной буквы. «Имена, — говорится в учебнике для V—VI классов, — бывают собственные и нарицательные. К нарицательным относятся такие названия, которые даются многим однородным предметам. К собственным относятся такие названия, которые даются отдельным предметам для отличия их от других однородных предметов». И дальше: «Нарицательные имена пишутся со строчной буквы, собственные имена пишутся с прописной буквы»<sup>1</sup>.

Вторичное изучение правила прописной буквы имеет целью систематизировать и уточнить те знания, которые учащиеся приобретают в начальной школе на основе первоначального изучения прописной буквы и всей последующей практики письма.

Анализ характера и последовательности в усвоении учебного материала на первом этапе позволяет прийти к следующим заключениям: очевидно, понятие имени собственного считается методистами, а вслед за ними и учителями либо не обязательным, либо слишком сложным для понимания младших школьников; поэтому материал учебника фактически строится таким образом, чтобы возможно тщательнее обойти необходимость как-то раскрыть, «развернуть» это понятие. Именно поэтому вместо одного правила, основанного на понятии имени собственного и потому охватывающего все случаи относящихся сюда написаний, в учебник вводятся три отдельных догматических «правил», охватывающих лишь незначительное количество примерных случаев употребления прописной буквы.

После каждого из этих «правил» учащимся даётся одно или два упражнения, направленные на закрепление именно данного материала и никак не связанные с двумя другими «правилами». Даже в конце всего раздела отсутствуют упражнения на все случаи употребления прописной буквы.

Внутри каждого урока, в свою очередь, учитель строго ограничивает учащихся в возможностях обобщения и переноса сообщаемых им знаний на аналогичные случаи написания.

Приведём пример урока на правописание большой буквы в названиях городов, сел, деревень и рек, записанный нами в одной из школ г. Кыштыма. Этот урок был подготовлен учительницей специально по нашей просьбе и по своему построению сходен с типичными методическими разработками по данной теме.

Сначала идёт повторение пройденного. Учительница вызывает к доске ученика и предлагает ему написать свои имя и фамилию.

Учительница. Правильно ли, дети, П-ов, написал свои имя и фамилию? Какое правило мы с вами прошли?

<sup>1</sup> Бархударов С. Г., проф., и Досычева Е. И., доц., Грамматика русского языка, ч. 1 — Фонетика и морфология. Учебник для неполной средней и средней школы, изд. 2-е, Учпедгиз НКП РСФСР, 1939, стр. 53.

Ученики. Все имена, отчества и фамилии пишутся с большой буквы.

После повторения пройденного учительница перешла к сообщению нового материала.

На доске вывешивается плакат, на котором написаны три предложения:

1. Я живу в городе Уфе.
2. Недалеко от нас протекает река Кама.
3. Моя сестра уехала в деревню Горки.

Один из учеников громко читает первое предложение.

Учительница. Какое слово в этом предложении написано с большой буквы?

Ученик. Я и слово Уфа.

Учительница. Как ты думаешь почему?

Ученик. Я — это слово после точки, а Уфа — это название города.

Второй ученик читает следующее предложение, которое подвергается такому же «разбору», затем третье. После проведенного разбора и обсуждения учительница делает вывод: «Итак, дети, в плакате есть название города — Уфа, реки — Кама, деревни — Горки. Все эти названия написаны с большой буквы. Значит, названия городов, деревень, рек пишутся с большой буквы».

После этого дети списывают в тетради предложения с плаката и подчеркивают красным карандашом (или просто пером) названия города, реки и деревни.

Затем переходят к чтению правила в учебнике. Во время чтения правила один из учеников вдруг спрашивает: «А почему сёл?» (к названию сёл в плакате иллюстрации не было).

Учительница. Село и деревня это почти одно и то же. Мы можем сказать: «Моя сестра уехала в село Горки».

Урок заканчивается упражнением, в котором ученики выбирают из сплошного ряда имён сначала все названия, относящиеся к городам, затем к деревням, затем к рекам.

После урока нами был задан учительнице вопрос: с какой целью ею проводилось последнее упражнение, подчёркивающее обособленность названий городов, деревень и рек, хотя они и без того, судя по вопросу одного из учеников, повидимому, достаточно обособлены в сознании детей? Учительница ответила, что в стабильном учебнике для I—II классов в каждом упражнении на пройденное «правило» большой буквы также поставлена дополнительная задача того же самого рода. Учительница оказалась права. На первое «правило» в учебнике дано упражнение, где дети сначала должны выписать все имена мальчиков, а затем девочек; на второе правило — сначала выписать названия городов, а потом рек; даже при знакомстве с употреблением прописной буквы в кличках животных не обходилось без «тонкой дифференциации»: ученикам предлагалось сначала списать (выбирая) клички коров, а потом собак, что, кстати сказать, очень затруднительно, так как такие клички, как Белка, Красавка, Пушок, могут относиться и к собакам, и к коровам. Нам кажется, что эта дополнительная задача, требующая от уче-

ников особого внимания, только отвлекает их от основной орфографической цели: придти к понятию имени собственного. Такое построение учебного материала, несомненно, не обеспечивает самых необходимых условий для того, чтобы учащиеся смогли от осмысления отдельных случаев написания придти хотя бы к самым первым обобщениям подлежащих усвоению орфографических фактов.

Трудно предположить, чтобы учителя и методисты специально преследовали задачу помешать учащимся вникнуть в понятие, охватывающее все случаи употребления прописной буквы. Но недооценка значения этого обобщения и желание обойти необходимость его раскрытия, что стало бы неизбежным, если бы дети начали вдумываться в сущность изучаемых ими явлений, толкает методiku на такое построение учебного материала. Возможно, что здесь сыграл роль и пресловутый принцип сознательного списывания, который всегда прямо-таки роковым образом противопоставляется методистами орфографически сознательному письму. Так или иначе, но такой способ обучения и такой характер расположения учебного материала создают наибольшие трудности в овладении понятием имени собственного, без которого невозможно научиться правильно употреблять прописную букву во всех случаях её написания.

Итак, мы установили, что в начальном обучении понятие имени собственного не раскрывается учащимся; условия для самостоятельного формирования обобщения не создаются; подбор и расположение учебного материала не наталкивают детей на обобщение, но скорее фиксируют их внимание на отдельных случаях написаний. В то же время все случаи написаний им не сообщаются, да это было бы и невозможно в силу огромного многообразия этих случаев.

Однако, дальнейшая практика письма с неизбежностью ставит перед учениками задачу усвоения скрытого в разрозненных «правилах» употребления прописной буквы понятия имени собственного, так как иначе дети не могли бы справиться со всеми случаями написаний. (Ведь в примерных случаях употребления большой буквы им ничего не говорилось о правописании таких, например, названий, как названия морей, озёр, фабрик, заводов и пр.).

Следовательно, при такого рода методическом приёме, а он характерен не только для изучения данного орфографического правила, но является одним из принципов в построении всех так называемых пропедевтических разделов программы в начальной школе, ученик попадает в условия довольно своеобразной психологической ситуации: сознательная цель ученика, которую он преследует в практике письма, заключается в том, чтобы «писать правильно», «не делать ошибок»; фактически же он не может достигнуть этой цели, не овладев средством её достижения, т. е. понятием имени собственного. Однако, он даже не подозревает об этой необходимости и не делает понятия имени собственного предметом сознательного изучения. В таких психологических условиях обобщение понятия имени собственного у ребенка всё же вырабатывается, формируется в процессе практики письма, но формируется неосознанно, помимо намерения ученика, как побочный продукт его практической деятельности. При этом организация всего процесса обучения также не предусматривает необходимости формирования обобщения. Обучение не создаёт для этого необходимых условий ни расположением, ни подбором предлагаемого школьникам учебного материала.



## III

Исходя из приведённых положений, мы поставили перед исследованием такие вопросы: Как же справляются школьники с задачей правильного употребления прописной буквы при описанных нами условиях обучения? Какие трудности они при этом испытывают? Как протекает при этом формирование понятия имени собственного и на его основе правила написания большой буквы?

Для выяснения этих вопросов мы обратились к анализу психологической природы соответствующих орфографических ошибок. С указанной целью мы просмотрели примерно около 2 000 письменных работ учащихся, начиная со II и кончая V классом.

В результате этого анализа мы выделили в основном четыре группы наиболее типичных ошибок, три из которых оказались характерными для определённых лет обучения, а четвёртая более или менее равномерно распределялась по всем классам.

Первая группа ошибок встречается преимущественно сразу после изучения прописной буквы во II классе и представляет собой обычные ошибки, свойственные первоначальному этапу обучения. Сюда относятся ошибки, которые учащиеся делают вопреки полученным на уроках знаниям, т. е. те ошибки, которые были им свойственны ещё до изучения правила. Учащиеся пишут, например, с маленькой буквы имена («петя», «коля»), названия городов («казань»), река («волга», «ока») и пр. Все эти ошибки заключаются в том, что слова, которые нужно писать с прописной буквы, дети продолжают писать со строчной.

Природа этих ошибок не составляет загадки: это ошибки «памяти», «навыка». Дети либо ещё не запомнили всех указанных им случаев написаний, либо, хотя и запомнили, но, не превратив это знание в навык, делают ошибки «по невнимательности».

Ошибки такого типа в основном характеризуют первые два года обучения.

Единственная, но часто встречающаяся ошибка этого периода, выпадающая из данной нами характеристики, это ошибка в слове «мама», которое пишется многими детьми II, а сейчас I, класса с прописной буквы. Очевидно, дети воспринимают это слово как собственное имя матери. Эта ошибка представляет собой прототип ошибок, появляющихся позднее и характерных для третьего и, отчасти, четвёртого года обучения.

Второй тип ошибок является несколько неожиданным и никак не может быть объяснен недостатками «памяти» и «навыка». Это — ошибки «вопреки памяти», ошибки, в которых учащиеся ставят прописную букву там, где следует писать строчную. Например, дети начинают писать с прописной буквы названия птиц («Орёл», «Сокол», «Соловей»), названия деревьев («Ива», «Пихта», «Пальма»), названия животных («Лев», «Слон») и т. п.

Мы знаем подобные ошибки и при усвоении других орфографических правил, например, ошибки против произношения («коковой», «скозал», «троктор») и др. Все они обычно объясняются результатом ложной аналогии, итогом ошибочного рассуждения учеников.

Третий тип ошибок, очень сходный с предыдущим, но выделенный нами в силу более позднего появления (примерно в IV классе) и длительного удерживания (примерно до VI и даже VII классов), заключается в неправильном написании таких слов, как «папаницы»,

«стахановцы», «фрицы», т. е. в именах собственных, ставших нарицательными. Усвоение правописания этих слов, как мы постараемся показать далее, требует от школьников очень тонкой логической операции, которая совершенно не предусматривается обычной методикой обучения и потому долгое время не овладевается учащимися самостоятельно.

Наконец четвёртый тип ошибок относится к правописанию имён прилагательных, в которых учащиеся также ставят прописную букву вместо строчной. Например, «Московские улицы», «Серёжины башмаки» и пр. Этот тип ошибок встречается со II по VI—VII классы включительно.

Придя к такого рода классификации ошибок (на употребление прописной буквы в именах собственных), мы решили составить специальный текст диктанта, в который входили бы слова на все указанные типы ошибок с тем, чтобы, во-первых, установить степень распространённости этих ошибок и, во-вторых, вскрыть закономерности в их появлении и исчезновении на различных этапах обучения.

Мы предлагали учащимся два текста диктантов для II—III и для IV—VI классов, в которые включили одинаковое (в обоих диктантах) количество слов, соответствующих описанным нами типам ошибок. Приведём тексты диктантов, составленные учителями по нашей просьбе на выделенные нами слова.

Текст диктанта для II—III классов:

«На берегу реки Оки росла *ива*. На клумбе Ваня посадил *мак* и *розу*. В роще пел *соловей*. В небе парил *коршун*. У меня товарищ *негр*. Мы с сестрой Ниной слушали сказку о Золушке. На *московских* улицах висят красные флаги. Сегодня *стахановцы* добыли много *кокса*. Красноармеец Петров подстрелил одного из *фрицев*».

Текст диктанта для IV—VI классов:

«По берегам Оки попадались то старая *береза*, то *плакучая ива*. На клумбе краснел *мак*, а в воздухе стоял душистый запах *чайной розы*. Отдыхая на Кавказе, я любил наблюдать, как парит в воздухе огромный *орёл*. В усадьбу Троекурова приехал учитель *француз*. Моя сестра Нина читала былинку о Соловье-разбойнике. По случаю новой победы над *фрицами* на *московских* улицах вывешены красные флаги. Сегодня *стахановцы* выработали двойную норму *кокса*».

В обоих текстах диктантов выделены те слова (не являющиеся именами собственными), которые, на основании предварительного анализа ошибок, мы предполагали трудными для написания. Эти слова мы условно назвали «критическими».

Всего было собрано 257 письменных работ учащихся.

#### IV

Первое, что обращает внимание при статистической обработке материала, — это относительно большое количество ошибок на прописную букву: 1,5 ошибок в среднем на ученика (1,9 ошибок в начальной школе

и 0,8 ошибок в неполной средней школе). Более детальные данные приведены нами в таблице 1.

Данные этой таблицы показывают также, что существенного уменьшения количества ошибок в V классе по сравнению с IV не происходит, чего следовало бы ожидать, так как в V классе ученики повторно изучают правило прописной буквы.

Таблица 1  
Распределение ошибок на употребление прописной буквы (по годам обучения)

Классы	Количество учеников	Количество ошибок	Среднее количество ошибок на 1 ученика.
II	62	136	2,2
III	44	110	2,5
IV	56	60	1,1
V	49	50	1,0
VI	46	30	0,7
Всего.	257	386	1,5

Существенное различие мы видим между III и IV классами. Однако, анализ этого факта мы отложим, так как природа происходящего здесь изменения станет яснее из последующего материала.

Такова общая, суммарная картина количества ошибок на правописание большой буквы по различным годам обучения.

Дальнейший анализ сделанных учащимися ошибок мы производили под углом зрения того, какое количество ошибок (по классам) падает на подлинные имена собственные и какое количество ошибок остается на долю слов, в действительности не входящих в категорию имён собственных, но таких, которые учащимися могли быть отнесены к этой категории (условно названных нами «критическими»).

Таблица 2 является иллюстрацией полученных данных.

Таблица 2  
Распределение ошибок на правописание имён собственных и «критических» слов (по годам обучения)

Классы	Имена собственные			«Критические» слова		
	количество учеников	количество ошибок	среднее количество ошибок на 1 ученика	количество учеников	количество ошибок	среднее количество ошибок на 1 ученика
II	62	60	1,0	62	78	1,3
III	44	16	0,4	44	94	2,1
IV	56	22	0,4	56	38	0,7
V	49	12	0,2	49	37	0,8
VI	46	4	0,1	46	40	0,9
Всего . . .	257	114	0,4	257	287	1,1

Анализ таблицы 2 показывает, что общее количество ошибок на правописание так называемых «критических» слов больше чем в два раза превышает количество ошибок на правописание имён собственных. Таким образом, дети делают ошибки как бы «вопреки памяти», т. е. несмотря на то, что они постоянно при чтении и письме встречаются

с иным способом написания так называемых «критических» слов. Правда, количество слов, обозначающих имена собственные, в наших опытах было вдвое меньше количества «критических» слов, но мы не считаем необходимым учитывать при подсчёте это обстоятельство, так как первая группа слов является несомненной в отношении степени трудности написания, а выдвинутые нами гипотетически «критические» слова не все оказались одинаково трудными: так, например, слово «кокс» дало во всех классах (257 детей) всего две ошибки. Несомненно также, что и некоторое различие в текстах диктантов для II—III и IV—VI классов могло отразиться на характере приводимых нами статистических данных. Например, слишком резкое падение ошибок на «критические» слова в IV классе по сравнению с III возможно объясняется тем, что «критические» слова в тексте второго диктанта иногда сопровождалась прилагательными «чайная роза», «плакучая ива», что могло облегчить учащимся правописание этих слов. Однако все эти частности не влияют на общие закономерности, вскрывающиеся при статистической обработке материала, так как последние подтверждаются также качественным анализом ошибок и их распределением в других (не экспериментальных) письменных работах учащихся.

На основании приведенной таблицы мы вычертили кривые (рис. 1), наглядно отражающие динамику распределения ошибок на имена собственные и на «критические» слова (по годам обучения) и соотношение

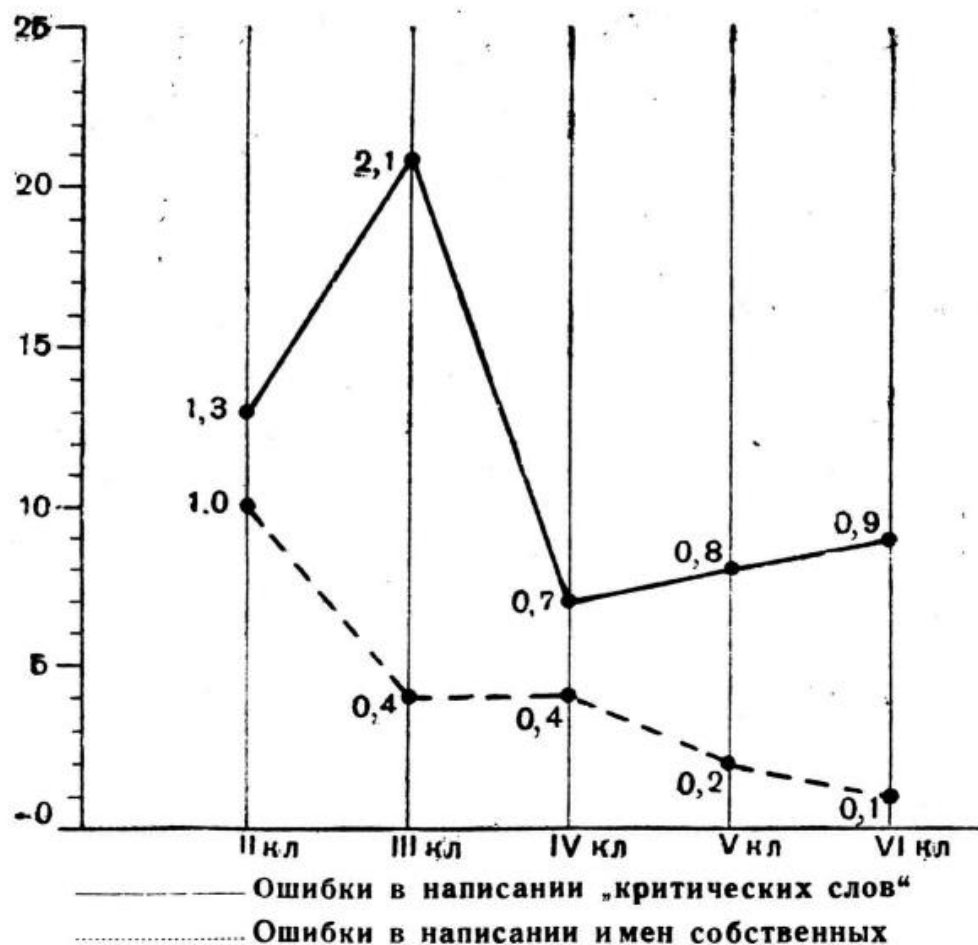


Рис. 1.

между обоими видами ошибок в каждом классе.

Анализ и сопоставление этих кривых показывают, что количество ошибок в написании имён собственных уменьшается с каждым годом, давая равномерную кривую угасания, сходную с типичными кривыми выработки элементарного орфографического навыка.

Стойкость ошибок на это правило, следовательно, целиком может быть отнесена за счёт ошибок в написании так называемых «критических» слов; при этом интересно, что последние дают необычную, сложную кривую: возрастание этих ошибок к третьему году обучения и их преодоление к четвёртому.

Таким образом, кривая ошибок на «критические» слова отражает сложную динамику их возникновения и преодоления в практике письма.

Анализируя соотношение обеих кривых на каждом году обучения, можно увидеть, что вначале ошибки в написании «критических» слов встречаются сравнительно редко, — их примерно столько же, сколько и ошибок на имена собственные: одна ошибка на ученика в именах собственных и 1,3 ошибки на «критические» слова. В III классе ошибки в написании имён собственных падают более чем вдвое (с 1,0 до 0,4 в среднем на ученика), в то время как ошибки на употребление прописной буквы в «критических» словах возрастают почти в два раза (1,3 и 2,1). Таким образом, в III классе мы получаем огромное расхождение кривых на имена собственные и на «критические» слова: ошибок первого типа оказывается приблизительно в 5 раз меньше, чем ошибок второго типа (0,4 и 2,1).

В IV классе количество ошибок в написании «критических» слов резко падает (в три раза: 2,1—0,7), а к V и даже к VI классу снова несколько возрастает (0,7 в IV, 0,8 в V и 0,9 в VI классах).

Итак, анализ динамики и соотношения двух групп ошибок на правописание имён собственных и «критических» слов, полученных в экспериментальных диктантах, показывает следующее:

1) На протяжении всего периода обучения в начальной и даже в неполной средней школе усвоение правила большой буквы в именах собственных претерпевает какие-то существенные изменения: учащиеся непрерывно сознательно или несознательно добиваются адекватного применения этого правила.

2) Процесс усвоения не сводится к простому, догматическому заучиванию всех случаев написания и постепенному совершенствованию элементарного орфографического навыка, но включает какие-то интеллектуальные процессы, очевидно, связанные с овладением понятием имени собственного; об этом, в первую очередь, свидетельствуют ошибки на «критические» слова, возникающие и увеличивающиеся в ходе обучения.

Для того чтобы закончить статистический анализ материала, произведём последний подсчёт, отражающий распределение ошибок по типам, выделенным нами при анализе детских письменных работ.

До сих пор мы вели статистическую обработку материала, подразделяя все типы ошибок на две основные группы: ошибки в именах собственных и ошибки при написании слов, не являющихся именами собственными, но которые в силу какой-то «ложной аналогии» принимаются учащимися за имена собственные и пишутся с прописной буквы. Однако, эта вторая группа ошибок является далеко не однородной. Сюда входят, как об этом уже говорилось выше, три особых типа ошибок: 1) ошибки в написании таких слов, как «орёл», «лев», «роза» и т. п., 2) ошибки в словах типа: «стахановцы», «папанинцы», «фрицы»

и 3) ошибки в словах типа: «московские улицы», «серёжины башмаки» и пр.

Какое же место занимает тот или иной тип ошибок в каждом классе?

Таблица 3 иллюстрирует распределение всех типов ошибок при написании «критических» слов по годам обучения.

Анализ полученных данных убеждает нас в том, что каждый тип ошибок внутри так называемых «критических» слов имеет свою особую динамику, свидетельствующую о дальнейшем развитии процесса усвоения правила большой буквы, связанного с последующей перестройкой понятия имени собственного. Динамику распределения ошибок по годам обучения мы представили с помощью кривых (рис. 2).

Ошибки в написании слов типа «ива», «роза», «соловей» начинаются уже во II классе (0,6 в среднем на ученика), резко возрастают в III классе (1,3), еще более резко падают в IV—V классах (0,2—0,3 на ученика) и практически изживаются в VI классе.

В противоположность этому, ошибки в написании слов типа «стахановцы», «папанинцы» почти отсутствуют в начальной школе, значительно возрастают к V классу (с 0,04 до 0,2), а затем начинают мед-

Т а б л и ц а 3

**Распределение типов ошибок в группе «критических» слов**  
(по годам обучения)

Классы	Количество учеников	Ошибки на слова типа «орёл», «ива»		Ошибки в словах типа «стахановцы»		Ошибки в словах типа «московские»	
		общее количество	среднее на 1 ученика	общее количество	среднее на 1 ученика	общее количество	среднее на 1 ученика
II . . . . .	62	36	0,6	2	0,03	38	0,6
III . . . . .	44	58	1,3	2	0,05	34	0,8
IV . . . . .	56	12	0,2	2	0,04	24	0,4
V . . . . .	49	16	0,3	9	0,2	13	0,3
VI . . . . .	46	2	0,04	6	0,1	18	0,4
Всего . . .	257	124	0,5	21	0,1	127	0,5

ленно изживаться: в VI классе мы еще встречаем ошибки этого типа (0,1 в среднем на ученика).

Наконец третий тип ошибок имеется уже во II классе и упорно, без значительных колебаний, сохраняется на протяжении обучения как в начальной, так и в неполной средней школе. Огромный удельный вес этих ошибок станет тем более убедительным, если учесть, что возможность сделать ошибку здесь была очень невелика, так как этот тип слов был представлен в диктанте всего одним словом («московские»), в то время как на первый тип в диктанте было дано семь слов, а на второй — три слова. Таким образом в слове «московские» из 62 возможных ошибок дети сделали 38, в то время как в словах первого и второго типов этих возможностей у них было значительно больше.

Итак, статистический анализ полученных материалов, обнаруживающий характер ошибок по годам обучения, позволяет выделить три

основные этапы в усвоении изучаемого правила и придти к известным предположениям относительно психологической природы каждого этапа.

Первый этап характеризуется в основном формированием «элементарного» орфографического навыка. Ведущим типом ошибок здесь являются ошибки в написании имён собственных, которые дети продолжают часто писать со строчной буквы, как бы игнорируя только что пройденные правила. Эти ошибки в основном могут быть названы ошибками «памяти» и «навыка». Ученики как бы не вдумываются еще в сущность изучаемых написаний.

Второй этап характеризуется почти полным исчезновением этого типа ошибок и возникновением ошибок нового типа, связанных с тем, что ученики, начиная вдумываться в правописание изучаемых слов, распространяют понятие собственного имени на слова, которые такими не являются: они принимают за имя собственное названия животных, цветов, деревьев и пр.

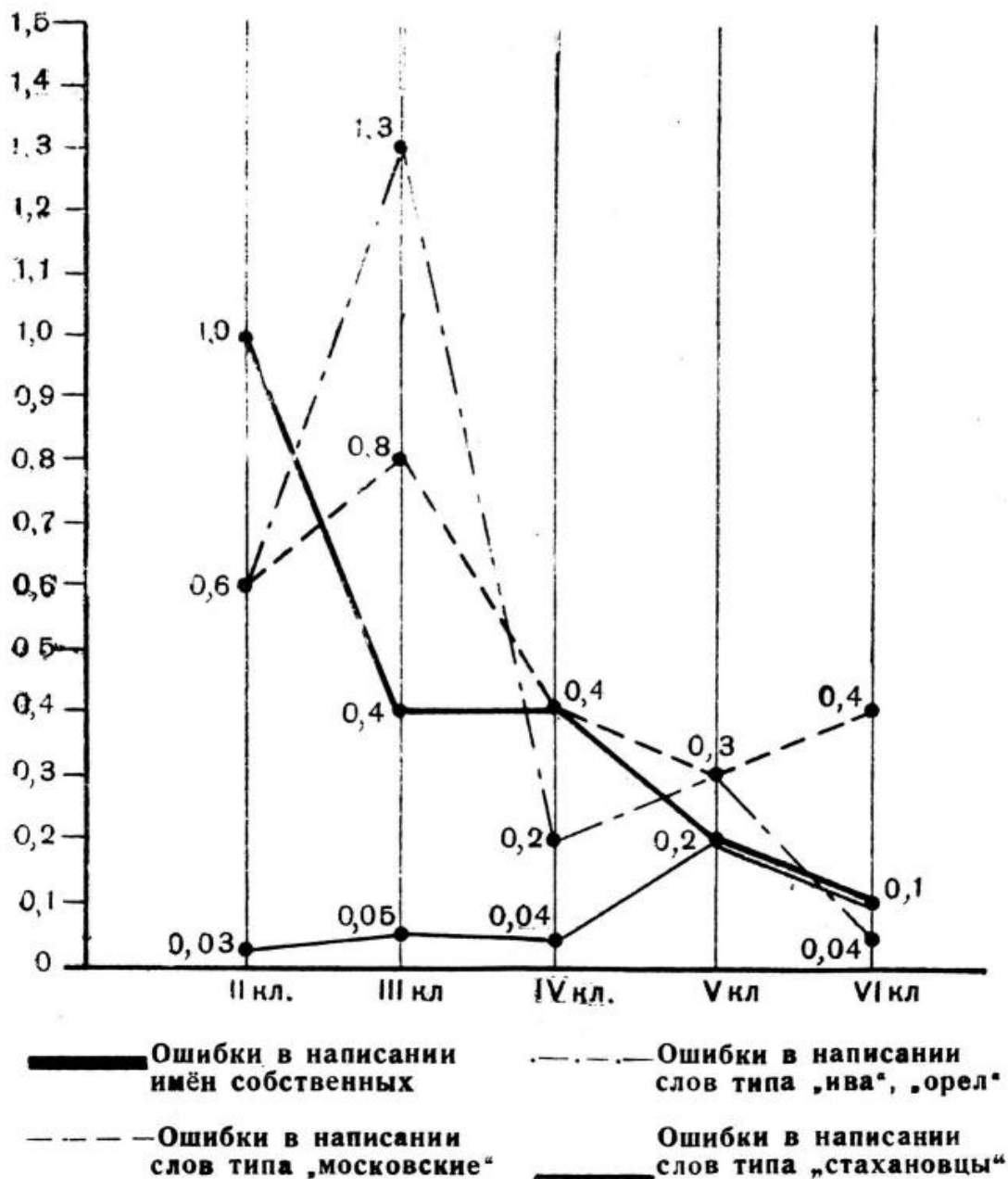


Рис. 2.

И, наконец, третий этап в усвоении правила характеризуется преодолением всех характерных для учеников начальной школы ошибок, но, одновременно, и возникновением нового типа ошибок, связанных с неумением понять переход собственных имён в нарицательные.

Кроме того, следует отметить, что на всех этапах развития и усвоения понятия имени собственного, т. е. на всех годах обучения, ученики не учитывают формального грамматического признака — грамматической категории имён собственных, т. е. того, что имена собственные являются именами существительными, и поэтому делают ошибки в правописании прилагательных, связанных с именем собственным.

Перейдём теперь к подробному описанию и психологической характеристике каждого из выделенных нами этапов усвоения, привлекая для этого не только данные индивидуальных бесед с учениками в уже описанных опытах и результаты специально проведенных небольших экспериментов, но и материалы ряда других видов письменных работ, изученных нами.

## V

Первый этап в усвоении правила прописной буквы в именах собственных, как показала статистическая характеристика ошибок, заключается в том, что учащиеся пишут сравнительно правильно, но иногда допускают ошибки, которые свидетельствуют о том, что они не всегда хорошо помнят о правиле, что, при условии недостаточно сформированного и автоматизированного навыка, заставляет их опускать прописную букву в самых простых случаях написания, например, в словах «Нина», «Вася», «Ока» и т. п. Правда, иногда учащиеся II класса, особенно сильные ученики, допускают также ошибки и в словах, не являющихся именами собственными, но этот тип ошибок не занимает здесь видного места.

Спрашивается, возможно ли, вообще говоря, достигнуть относительно правильного употребления прописной буквы без всякого обобщения соответствующих орфографических фактов? Иначе говоря, можно ли свести первый этап усвоения только к механизму памяти и навыка?

Анализ условий, в которых протекает первоначальное усвоение правописания большой буквы, и требований, какие ему предъявляются, заставляет отвечать на этот вопрос отрицательно.

Как мы уже говорили выше, учащимся сообщаются лишь некоторые случаи правописания имён собственных, даются отдельные конкретные образцы, в то время как практика письма ставит их перед необходимостью писать прописную букву во всех случаях.

Следовательно, для правильного орфографического письма у школьников должно возникнуть какое-то обобщение имени собственного; в противном случае они не смогли бы справиться даже с этой задачей.

С этой точки зрения интересно отметить, что не все имена собственные дети пишут с одинаковой лёгкостью.

Легче всего школьники II и III классов усваивают написания тех имён собственных, о которых прямо говорится в даваемых им догматических правилах. Так, например, в именах, отчествах и фамилиях, в названиях городов, рек дети делают ошибки лишь во II классе, да и то в самом начале учебного года. В названии местностей, озёр, колхозов ошибки встречаются значительно чаще, а в названиях произведений они приобретают уже массовый характер и удерживаются даже до V класса.



На этот факт следует обратить внимание как учителям, так и методистам. Дети сами, без специального указания, не относят названия произведений к именам собственным, и в этом отношении нужна дополнительная работа, выполнение которой нам представляется не особенно сложным.

Итак, обобщение у детей возникает уже на первом этапе усвоения. Какой же характер оно носит?

Первое, что привлекает внимание — это отсутствие у школьников осознания фактически присутствующего в практике их письма обобщения. Ни один учащийся I, II и даже III класса не мог ответить нам сколько-нибудь отчётливо и обобщённо, почему он в тех или иных случаях употребляет прописную букву. В лучшем случае ученики ссылались на одно из пройденных правил или иногда механически воспроизводили все три правила сразу. При этом было ясно, что дети эти правила привлекают не столько при выборе написания, сколько уже после него, для объяснения, требуемого экспериментатором.

Приведём пример наиболее типичной беседы с учеником II класса кыштымской школы № 3.

— Когда надо писать большую букву?

— Когда перед этим словом была точка.

— А ещё когда?

(Смотрит в потолок, молчит.)

— Вспомнил, когда ещё ты пишешь большую букву?

— Когда имя или фамилия.

— А ещё в каких случаях надо писать большую букву?

— Ещё... не знаю.

— Подумай!

— Нет, больше не знаю.

— Как ты написал город Омск?

— А! Так это же название города! Названия городов, сёл, деревень и рек пишутся с большой буквы.

Обычно неосознанные обобщения, которые выступают не столько в форме разумного и сознательного применения правила, сколько в форме общего впечатления о том, где какую орфограмму надо выбрать, называются орфографическим «чутьём», или, как мы это называем, «чувством орфографической формы».

Это чувство несомненно играет очень большую роль в усвоении правописания, создавая как бы необходимый фонд для последующего сознательного усвоения. Очевидно, что и в дальнейшем усвоении правописания это чувство сохраняется, изменяя, однако, под влиянием изучения правил свою психологическую природу.

Французский психолог С и м о н давно уже указывал на огромное значение «орфографического чутья» в усвоении правописания. Он даже полагал, что методику правописания следует строить, исходя из этого чувства, и что задача грамматики заключается не столько в том, чтобы воспитать сознательный орфографический навык, сколько в том, чтобы довести до сознания учеников то, чем они уже владеют через практику письма и чтения.

Не обсуждая сейчас правильности этой мысли Симона (мы считаем её ложной, что станет ясным в ходе дальнейшего изложения), мы хотим лишь указать на наличие такого чувства и на его роль в ходе усвоения правописания.

Какова же психологическая природа так называемого «чувства орфо-

графической формы» слова и в чём своеобразии лежащего в его основе неосознанного обобщения?

Орфографическое чувство, как мы думаем, есть лишь частный случай «чувства языка» вообще, о наличии которого свидетельствуют все наблюдения и исследования развития детской речи. Это чувство является следствием усвоения языка ребёнком в практике речевого общения. Дети практически усваивают значения слов, их форму, различные формы словосочетаний, не имея о них ни малейшего знания и пользуясь ими неосознанно и произвольно.

Таким образом чувство языка рождается в условиях практики без теории, оно возникает произвольно, как побочный продукт деятельности, направленной не на приобретение знаний о языке, а на овладение практикой речевого общения.

Мы полагаем, что так называемое «чувство языка» есть лишь частный случай общего психологического закона, проявляющегося в овладении любым отрезком действительности, происходящем в описанных нами условиях: так может возникнуть, например, «чувство формы», «чувство сходства предметов» и пр. Правда, в психологической литературе мы не часто встретимся с понятием «чувства языка». Оно, до некоторой степени справедливо, полагалось не объясняющим, а лишь мистифицирующим какой-то неизвестный психологический процесс. Вместо этого многие психологи предпочитали говорить о навыке и памяти; ребёнок, мол, механически, автоматически усвоил то, что затем осмысливает в процессе систематического школьного обучения. Однако, такое выбрасывание неизвестного психологического понятия и замена его известными, но неадекватными психологическими терминами не кажутся нам научно плодотворными. Правда, понятие «чувства языка» несомненно не содержит в себе положительного объяснения — оно правильно, но пока бессодержательно. Однако, утверждение этого понятия в психологии имеет, с нашей точки зрения, ряд положительных моментов. Во-первых, оно противостоит объяснению со ссылкой на навык, которое и по существу является неверным: простое заучивание всех форм языка фактически неосуществимо, так как оно требует огромных возможностей памяти, далеко превосходящих нормальную мнемическую функцию ребёнка. Во-вторых, понятие «чувства языка», если и не объясняет, то обозначает проблему, область ещё неизученного, и тем самым ставит перед психологией задачу её изучения.

Мы не берёмся решать проблему «чувства языка» во всей её сложности. Однако, нам думается, что исследование возникновения и развития неосознанного обобщения («чувства») имени собственного может в некоторой степени раскрыть нам общие закономерности возникновения «чувства языка» и его психологическую природу.

Итак, первое, что нам удалось установить, — это условия, при которых «чувство языка» возникает. Повторяем: оно возникает в тех случаях, когда само правило, понятие не становится предметом сознательного усвоения ребёнком. Задача, стоящая перед детьми, лежит не в овладении средством, которым можно достигнуть того или иного результата, а в достижении самого результата. В этих случаях овладение понятием, обобщением несомненно происходит, так как без этого немисливо было бы достигнуть и результата, но характер такого обобщения имеет своеобразные черты неосознанного знания.

Во-вторых, возникающее в этих условиях обобщение не является результатом сознательного логического процесса (сравнения, сопоставления, умозаключения, вывода). Возможно, что все эти процессы имеют

место при формировании неосознанного обобщения, но они не являются центром всей операции, её сущностью. Это обобщение представляет собою обобщение каких-то неясных впечатлений, связанных больше с нерасчленённым переживанием, чем с сознательной логической операцией ребёнка (поэтому-то понятие «чувства», «чутья» языка здесь и уместно; оно психологически очень тонко обозначает внутренне-нерасчленённый, эмоциональный характер этого обобщения).

Встречая прописную букву в имени «Маша» и в названии парохода «Чайка», ребёнок не столько понимает общее логическое основание для их однотипного написания, сколько «чувствует» в них какое-то сходство, «переживает» их как принадлежащие к одной и той же категории имён собственных.

Не довольствуясь такого рода общими замечаниями, мы попытались экспериментально проникнуть в то, что составляет психологическое ядро неосознанного обобщения имени собственного.

Индивидуальные беседы с детьми позволили нам выделить несколько таких моментов.

Первое, что надо отметить, это общее впечатление того, что имя собственное является именем, принадлежащим лично кому-то (чувство «собственности» имени). О том, что это не знание, а именно впечатление, свидетельствует, наряду с другими фактами, отсутствие у детей желания и умения отдать отчёт в том, почему же некоторые слова они относят к одной категории, — что есть общего в этих словах.

Этим чувством «собственности» имени, чувством его личной принадлежности обуславливается тот факт, неоднократно наблюдавшийся нами и подтверждающийся высказываниями учителей, что ученики легче усваивают написание имен, фамилий людей и кличек животных, чем названий городов, рек, деревень, хотя в первоначальных «правилах» им указывается и на те и на другие случаи правописания. Одушевлённые предметы имеют с точки зрения школьников как бы больше прав на собственное имя, чем предметы неодушевлённые.

Отсюда же и ошибки в тех именах, которые являются наиболее распространёнными (опять-таки ошибки «вопреки памяти»). «Ведь Маша не одна, Маш много», — сказала нам одна девочка II класса, когда мы указали ей на сделанную ошибку. При частом употреблении личный характер имени как бы стирается.

Отсюда и ошибки в слове «мама», которое ученики (особенно I класса) часто воспринимают, как собственное имя матери, и пишут с большой буквы.

Из этой же особенности «чувства имени» проистекает, очевидно, и большое количество ошибок в написании имён собственных, поставленных не в именительном падеже, а в косвенных падежах (например, ошибки в словах «Колей», «Машей», «Курском» и т. д.).

Существительное, поставленное в косвенном падеже, как бы утрачивает свой ясно выраженный предметный характер (на этот факт обращает внимание в своих работах и Пешковский). Встречаясь с именем, поставленным в косвенном падеже, ребёнок не может отчётливо воспринять предмет, носящий это имя, и поэтому теряет непосредственное чувство «собственности» имени.

Вторым важным моментом, входящим в неосознанное обобщение имени собственного, является чувство «произвольности» называния, чувство того, что имя дают предмету помимо свойственного ему названия.

Если бы это чувство можно было выразить словами за ребёнка, то

можно было бы сказать приблизительно так: собственное имя это то, которое даётся «одному» предмету нарочно, чтобы отличить его от других сходных с ним «многих» предметов.

Для иллюстрации этого положения приведём пример беседы с учеником II класса кыштымской школы № 1.

— Как ты напишешь название аэроплана? — спрашивает экспериментатор.

— У аэроплана не бывает названия, — отвечает ученик, — аэроплан так аэропланом и называется. Вот у пароходов бывают названия, например, ледокол «Красин».

— Как же ты напишешь это название?

— Конечно, с большой буквы.

— Ну, а аэроплан разве нельзя назвать: аэроплан «Смелый»?

— Нет, конечно нельзя, смелый ведь лётчик. (Через несколько секунд.) Но уж если назовут, придётся писать с большой буквы.

— Напиши мне предложение: «Я увидел аэроплан «Смелый». (Ученик пишет правильно, только без кавычек.)

— Почему ты не написал слово аэроплан с большой буквы?

— Потому что аэроплан всегда называется так, а «Смелый» — это мы так его назвали.

— Так в каких же случаях ты пишешь большую букву?

— Да, ведь я же сказал: если это имя или специальное название.

— Напиши мне предложение: «Мы шли по улицам города Кыштыма». (Пишет правильно, не задумываясь.)

— А теперь напиши: «Мы шли по кыштымским улицам».

(Ученик долго колеблется перед тем, как написать слово «кыштымские», но в конце концов пишет правильно.)

— Почему ты написал с маленькой буквы?

— Потому что кыштымских улиц много, а город Кыштым один.

(Несомненно ученику в данном случае помогло противопоставление двух предложений, так как обычно ошибки типа «кыштымские», «московские» удерживаются вплоть до IV—V классов.)

— А как ты напишешь слово Ваня?

— Конечно, с большой буквы, — это имя.

— Но ведь Ваня не один, их много?

— Всё равно это имя. Их так называли, когда они родились, они не сами так называются.

— Скажи мне теперь все случаи, когда ты пишешь большую букву.

— Большая буква пишется, когда имя, отчество или фамилия, ещё в названиях городов, деревень и рек, и ещё в кличках животных.

Придя к такому заключению о значении «чувства произвольности» в наименовании предмета, мы под этим углом зрения ещё раз пересмотрели детские работы и поставили дополнительный эксперимент.

Мы предлагали детям II класса написать под диктовку несколько предложений, структура которых позволяла в некоторых именах собственных подчеркнуть нарочитость имени собственного, а в других по возможности замаскировать этот момент. Например: «Своей кукле Поля дала имя Вера», «Маленького котёнка Маша назвала Пушок» и т. п.

Через эту серию дополнительных экспериментов мы провели 20 учеников II класса. В результате мы получили всего два случая ошибок в написании имён собственных, перед которыми стояло указание, что оно было специально дано предмету, и 8 ошибок в написании всех других имён собственных.

Наконец третий момент, входящий в неосознанное обобщение имени собственного, который нам удалось выделить при анализе материалов, может быть назван «чувством уважения» к тем предметам, которые пишутся с большой буквы. Слова типа «красноармеец», «герой», «подвиг», «командир», «красные флаги» и т. п. также вызывают ошибки учащихся и не только II класса. Более того — второклассники скорее сделают ошибки в таких словах, как «лев», «орёл», чем в словах «синичка», «зайчик», в слове «ворон» скорее, чем в слове «ворона».

Источник этого типа ошибок и соответствующего чувства, их порождающего, вполне понятен.

Прописная буква действительно часто употребляется в письменной речи как знак уважения («Красная Армия», «Вы», «Герой» и пр.). Этот способ употребления прописной буквы не указывается вовсе ученикам (даже при повторном прохождении правописания имён собственных), но дети сравнительно легко улавливают этот смысловой оттенок написания большой буквы, так как он соответствует их общему впечатлению значительности, исключительности тех слов, которые начинаются с заглавной буквы. Немалую роль здесь играет, очевидно (особенно у младших школьников), и само название «большая» (значительная, важная) буква.

Итак, подводя итог характеристики первого этапа в усвоении правописания имён собственных, можно сделать следующие выводы:

1) Дети II класса усваивают способ употребления прописной буквы не путём сознательного применения правила правописания, но способом «прилаживания к образцу». Образцами же для них являются определённые конкретные случаи правописания, «систематизированные» методикой в три догматических «правила» и указываемые школьникам при первоначальном изучении соответствующего раздела. Указанные случаи и выступают для учащихся как образцы, к которым они приспособляют своё письмо. В результате такой практики письма у детей очень скоро вырабатывается непосредственное чувство имени собственного.

2) Это чувство есть не что иное, как неосознанное обобщение целого ряда орфографических и языковых фактов, в основе которого лежат некоторые общие, смутные впечатления, достаточно диффузные, нерасчленённые, носящие характер скорее переживания, чем знания.

3) Наличие указанного чувства позволяет детям, не задумываясь, писать относительно правильно значительное большинство слов, относящихся к правилу прописной буквы, но оно же толкает детей и к ряду ошибок.

4) Наличие ошибок и их исправление учителем постепенно приводят школьников к необходимости как-то осмыслить основания употребления прописной буквы и тем самым перейти к логическому анализу правила и лежащего в его основе понятия имени собственного. Таким образом, уже во II классе (особенно у сильных учеников) происходит переход ко второму типу усвоения, характеризующемуся совершенно новыми чертами.

## VI

На втором этапе усвоения правила ребёнок перестаёт уже доверяться исключительно «чувству языка» и начинает вдумываться в сущность лежащего в основании правила обобщения.

Весь процесс, таким образом, переходит из плана «чувства», который не осознаётся ребёнком, в план интеллектуальный, становящийся предметом его сознания.

Этот переход в новый интеллектуальный план сразу же сказывается и в характере детских ошибок и в характере рассуждений детей, что легко вскрывается с помощью индивидуальной беседы.

Со стороны ошибок новый этап в усвоении правила характеризуется падением количества ошибок в написании имён собственных (см. табл. 3) и появлением новых ошибок (в написании «критических» слов) о чём мы уже говорили выше (ошибки в словах «лев», «орёл», «ива»). Эти ошибки не могут быть объяснены недостатками памяти и навыка.

Переходим к психологическому анализу этих ошибок.

Если отвлечься от непосредственного чувства имени собственного и попытаться логически найти его определение, то обнаружится, что такого рода определение включает в себе очень тонкую и сложную интеллектуальную операцию.

Прежде всего выступает та особенность имени собственного, что оно даётя одному предмету в отличие от всех других предметов, сходных с ним. Имя собственное, таким образом, индивидуализирует предмет.

В силу именно этого соображения в школах малограмотных рекомендуется вводить понятие имени собственного на конкретных примерах.

Например, в одной из методических разработок этой темы учащимся предлагается разобрать приблизительно такой случай.

Представьте себе, говорится в этой разработке, что вы видите, как какой-то человек потерял какую-то вещь. Вы хотите его окликнуть, но не знаете его имени, и потому на ваш оклик «человек» или «гражданин» он не оборачивается, так как не знает, что вы обращаетесь именно к нему (ведь людей, к которым может относиться слово «гражданин», много). Однако, если бы вы знали его собственное имя, например, Петров, то никакого затруднения вы не испытали бы.

Или другой пример.

Вам говорят, что такой-то человек родился в городе, расположенном на Волге. Но городов, расположенных на Волге, много, и вы не знаете, о каком именно городе идёт речь. Но если бы вам указали собственное имя этого города, например, Саратов, то вам стало бы ясно, о каком именно городе идёт речь.

Это на первый взгляд такое ясное и простое раскрытие понятия имени собственного, вызывает первоначально невероятную путаницу в сознании взрослых малограмотных. Во-первых, Петров тоже не один — Петровых много. Эта фамилия может относиться не к одному, а к многим мужчинам и мальчикам; таким образом, в ней как будто даже заключено известное обобщение. Во-вторых, и всякое другое название, а не только имя собственное, всегда тоже как-то индивидуализирует предмет, т. е. выделяет его из группы других, более или менее сходных с ним предметов. Так, например, название «роза» выделяет именно данный вид цветка из всей группы растений, которые называются цветами.

Взрослые малограмотные, обладающие более развитой логикой, чем школьники, и не так связанные в процессе урока определёнными нормами поведения, часто именно этого типа возражения и приводят. «Ивановых и Петровых много, а не один», — говорят они. Один взрослый однажды даже прямо повторил рассуждения учителя, но только отнёс их не к собственному, а нарицательному имени. «Вот, например, — говорит он, — я рассказываю, что был в зоопарке и говорю, что

видел интересное животное. Никто не знает, какое животное я видел, но если я скажу, что я видел льва или тигра, то всем станет ясно, о каком именно животном идёт речь».

Ещё большую путаницу в логический ход мыслей вносят слова типа «московские», «серёжины» и т. п. Если не указать обычную грамматическую форму имён собственных, т. е. что они являются существительными, то без этого останется неясным, почему «московские улицы» надо писать с маленькой буквы. Ведь это же улицы не всякие, а улицы г. Москвы. Почему же надо писать «серёжин велосипед» с маленькой буквы, хотя здесь он ясно индивидуализирован, выделен из группы других велосипедов и т. п.?

Значит ни признак «много» и «один», ни признак индивидуализации предмета не являются здесь решающими.

Перед сознанием учащегося, таким образом, встаёт задача прежде всего отличить имя собственное, как индивидуализирующее предмет, от частного понятия в его отношении к более общему.

Надо понять одновременно, что хотя имя собственное и может относиться не к одному, а к многим предметам, но оно относится к ним иначе, чем обобщающее их название. Другими словами, надо понять, что имя собственное не является обобщающим наименованием, т. е. даётся группе предметов не в силу их общих, объединяющих черт. Ваня носит имя Вани не потому, что он обладает определёнными чертами, а потому, что это — имя, данное ему в отличие от других мальчиков. Как можно видеть, «чувство произвольности» имени, несомненно, имеет важное значение в создании обобщения имени собственного.

Кроме того, необходимо учитывать формальную, грамматическую категорию слов, относящихся к имени собственному. Именем собственным может являться только существительное (или другая часть речи, выполняющая функцию существительного). Отсюда должно идти ограничение имён собственных от других частей речи, особенно от прилагательных («серёжин велосипед», «московские улицы» и пр.).

Когда учащиеся, переходя на новый этап усвоения правила, стремятся вникнуть в логические основания понятия, лежащего в основе этого правила, у них неизбежно должна возникнуть путаница при отсутствии руководства со стороны учителя.

Приведём пример индивидуальной беседы с учеником III класса кыштымской школы № 1, иллюстрирующий процесс осмысливания правила на этом этапе.

— Когда ты пишешь большую букву?

— В именах, отчествах, фамилиях, в названиях сёл, городов, рек, в кличках животных.

— Напиши мне предложение: «На берегу Оки росла плакучая ива».

Ученик пишет название реки, не задумываясь; на словах «плакучая ива» задерживается.

— Я не знаю, что писать с большой буквы: плакучая или ива? Я думаю «Плакучая Ива», — это ведь всё относится к названию дерева».

— Напиши теперь другое предложение: «Зацвели яблони и груши». (Пишет быстро и без ошибки.)

— Почему же ты написал «яблони и груши» с маленькой буквы?

Ученик (с удивлением): Как, а разве с большой?

— Но ведь ты написал «плакучая ива» с большой буквы?

— Да, то специальное название дерева, а яблони и груши это просто деревья.

— А если бы я сказала: «это — яблоня-антоновка», как бы ты написал?

— Я бы написал с большой.

— А как ты напишешь название цветка «роза»?

— С большой, нет с маленькой буквы. . . нет не знаю, роз много, хоть это и название, но это ведь не собственное имя.

— Напиши мне такое предложение: «На выставке Саша увидел много разных собак: здесь был и шпиц, и такса, и лягавая, и гончая».

Пишет «шпиц» и «такса» с большой буквы, однако, перед словом «лягавая» задумывается и потом быстро зачёркивает всё, что написал, и пишет с маленькой буквы.

— Почему ты так написал?

— Большую букву мы пишем в кличках, а это не клички, это породы собак.

— Что мы имеем в виду, когда говорим «имя собственное»?

— Ну как что? Собственное имя это и значит собственное, Петя там, Ваня, Коля. . . или фамилия какая-нибудь, или там название реки, или города. Всякий город имеет своё собственное имя: Кыштым, Москва, Уфа, Челябинск, Свердловск.

— Как ты их будешь писать?

— Конечно, с большой буквы!

— Напиши мне такое предложение: «У Коли был товарищ негр».

Пишет слово «Коля», не задумываясь, перед словом «негр» останавливается, смотрит на экспериментатора и неуверенно пишет с большой буквы.

— Напиши теперь: «Этого мальчика негра звали Том».

Ученик смеётся и быстро исправляет ошибку в предыдущем предложении.

— Почему ты исправил?

— Ну да, негр это ещё не собственное имя; не всякий негр был его товарищем, а негр Том.

— Напиши теперь такое предложение: «На московских улицах висят красные флаги».

Ученик пишет, приговаривая: «Не на всяких, а на московских (с большой буквы); не всякие, а красные флаги (останавливается). Нет, красные надо с маленькой!» (Растерянно смотрит на экспериментатора.)

— Как же надо писать «красные флаги»? Подумай сам.

— «Красная Армия» надо писать с большой буквы, но ведь это армия. . . нет, я не знаю. . .

Эта беседа вскрывает перед нами внутреннюю природу тех трудностей логического анализа, которые испытывает ребёнок, отказавшийся от употребления прописной буквы по непосредственному чувству имени собственного и ставший на путь рассуждения и интеллектуальных поисков. Она вскрывает перед нами также и внутреннюю психологическую природу типичных ошибок, возникающих в употреблении прописной буквы на этом этапе.

Эти ошибки являются следствием путаницы в сознании учеников, возникающей в силу того, что частные, видовые понятия они склонны трактовать как имена собственные, в отличие от нарицательных, относимых ребёнком к более общим, родовым понятиям. Учащиеся, например, делают ошибку в слове «орёл», так как рассматривают его как собственное имя, индивидуализирующее родовое понятие «птица»; ошибка в слове «ива» характеризует смешение того же порядка: «ива» воспри-



нимается учащимися как собственное имя дерева, «лев» — как собственное имя животного и т. п. При этом, чем уже будет объём данного понятия, тем больше будет встречаться ошибок этого типа. Например, ошибок в слове «такса» будет больше, чем в слове «орёл», в слове «антоновка» больше, чем в слове «яблоня»; в слове же «дерево» мы уже вовсе не встретим ошибок, хотя оно и будет видовым по отношению к родовому понятию «растение».

Интересно, что свою ошибку ребёнок улавливает лишь при прямом сопоставлении с именем собственным. Например, в предложении: «У Коли — товарищ негр» ученик пишет слово «негр» с прописной буквы, воспринимая его как собственное имя мальчика, человека, но легко исправляет свою ошибку в предложении: «У Коли был товарищ негр Том». Аналогичных случаев мы имели очень большое количество. Например, ребёнок пишет с прописной буквы слово — «московские» в словосочетании «московские улицы», но исправляет свою ошибку в предложении: «Одна из московских улиц называется Арбат».

И наоборот, нетрудно вызвать ошибку, построив предложение так, чтобы перед «критическим» частным понятием стояло понятие более общее, родовое; например: «мальчик *негр*», птица *чиж*», «дерево *пихта*», цветок *незабудка*» и т. п.

Мы не проводили дополнительных массовых опытов, подтверждающих высказанное положение, но в беседах с учащимися и в анализе детских письменных работ нам неоднократно приходилось констатировать эти факты.

Подводя итог второму этапу усвоения правила употребления прописной буквы, можно сказать:

1) Этот этап представляет собой переход усвоения правила из плана как бы «интуитивного», основанного на непосредственном «чувстве языка», в план собственно интеллектуальный, точнее даже логический, где опорой усвоения ребёнок пытается сделать рассуждение, сознательное понимание лежащего в основе правила понятия имени собственного.

2) Переход в этот новый план познавательной деятельности совершается под влиянием практики письма, первоначально приводящей ребёнка к неизбежным ошибкам, которые возникают в результате недостаточной полноты и глубины (т. е. недостаточного совершенства) того непосредственного обобщения, которое выработалось у него на предшествующем этапе.

3) Вместе с переходом в новый план усвоения прежние ошибки, которые являлись следствием лишь недостаточной закреплённости элементарного навыка и преодоление которых требовало дальнейшего закрепления в памяти и совершенствования автоматизации, исчезают, но наряду с этим появляются новые ошибки, связанные со сложностью лежащего в основе правила обобщения и несовершенством детской логики, сказывающимся в отсутствии понимания меры общности понятий.

4) Несомненно, что преодоление этого типа ошибок могло бы быть более быстрым и полным, если бы этот процесс не выпадал из поля зрения учителя и был бы предусмотрен методикой обучения. Но и в процессе самостоятельных поисков ученики всё же к IV—V классу в основном уже справляются с возникшими трудностями, задерживаясь лишь на одной группе ошибок, свойственной всем этапам обучения (в словах типа «московские улицы», «серёжины башмаки»), и допуская ещё один тип ошибок, характеризующий уже третий этап усвоения правила употребления прописной буквы.

## VII

Этот третий этап, обнаруженный нами экспериментально, очевидно, не является завершающим в усвоении правописания большой буквы, так как он не заканчивается полной ликвидацией всех ошибок, связанных с изучаемой орфограммой. Однако, в дальнейшем мы не находим ни в эксперименте, ни в наблюдении никаких существенных изменений в усвоении понятия имени собственного, и потому у нас нет основания предполагать, что дальнейшее психологическое исследование привело бы нас к сколько-нибудь интересным психологическим выводам. Очевидно, последующее усвоение заключается лишь в дальнейшем совершенствовании и закреплении того, что было достигнуто учащимися на предшествующих трёх этапах.

Необходимо также отметить, что третий этап имеет меньше оснований для его выделения, чем два предшествующих, так как здесь не происходит ничего существенно нового в характере и способах усвоения. Усвоение продолжает протекать в том же плане, что и на предыдущем этапе, т. е. учащиеся всё так же пытаются проникнуть (только ещё глубже) в логические основания изучаемого правила.

Однако, мы считали возможным всё же выделить этот этап, как новый, так как он характеризуется, во-первых, преодолением ошибок, типичных для предшествующего этапа, и, во-вторых, появлением нового типа ошибок, которые лишь в незначительном количестве встречались до сих пор.

Этот новый тип ошибок заключается в употреблении прописной буквы в таких словах, как «папанинцы», «стахановцы», «фриц» и в игнорировании прописной буквы в словах типа «Балбес» («Степка-балбес» — «Балбес» (Щедрин) и др.). Кстати, в отношении этих последних слов мы не имеем массового экспериментального материала; сведения об этих ошибках и их характере мы черпаем из индивидуальных бесед с учащимися, которые мы вели о правописании «прозвищ», даваемых учениками своим товарищам — «Кофейник», «Кашалот», «Плентус» и т. п.

Правописание слов типа «папанинцы» характеризует умение учащегося понять переход собственного имени в нарицательное путём приобретения этим словом обобщённого значения. Правописание слов типа «балбес» характеризует умение понять обратное движение, т. е. индивидуализацию обобщённого первоначального названия.

Понимание внутренней логики этих переходов свидетельствует о полном овладении понятием имени собственного, так как здесь заключена наиболее сложная логическая операция. Нужно понять, что имя собственное — это не абсолютная характеристика слова. В зависимости от того, отнесено ли слово к группе внутренне разнородных предметов (ведь имя «Фриц» может относиться ко многим немцам) или оно приобретает обобщающий характер («фриц = немец»), оно либо попадает в категорию имён собственных, либо переходит в категорию имён нарицательных.

То же, только с обратным знаком, можно сказать и о приобретении нарицательным именем значения имени собственного. Принципиально это тот же логический процесс, только идущий в обратном направлении.

Почему же ошибки на эти слова совсем не встречаются на первом этапе, появляются в незначительном количестве на втором и значительно возрастают только на третьем этапе усвоения?

Индивидуальные беседы с учащимися позволили нам ответить на эти вопросы.

Оказывается, первоначально дети не смешивают слова типа «стахановцы», «папанинцы» с именами собственными просто потому, что воспринимают их непосредственно, вне связи с происхождением этих слов. Слово «фрицы» выступает в сознании учащихся, как синоним слова «немцы»; слово «стахановцы» обозначает людей, «которые хорошо работают на заводе», «папанинцы» — это «полярники». Слова же типа «Кофейник» (мальчик с длинным носом), «Плинтус» (самый высокий ученик) и прочие они рассматривают просто как «клички» («Это Саше такую кличку дали»).

Однако, постепенно ученики начинают учитывать происхождение этих слов, проникать в их сложную логико-грамматическую природу; здесь то и возникает путаница в отнесении этих слов к той или иной категории. В этот период (отчасти в III, но в основном в IV—V классах) и возникает этот новый тип ошибок, изживающийся медленно и с большим трудом.

Учителя неоднократно жалуются на то, что эти ошибки задерживаются очень долго и что бороться с ними приходится даже в VI и VII классах.

Когда мы предложили учителям включить в диктант слова «стахановцы», «фрицы», «папанинцы», то именно учителя V—VI классов сразу же сказали: «в этих словах ошибки, конечно, будут».

Для того чтобы закончить с характеристикой основных этапов усвоения правила правописания имён собственных, нам остаётся только остановиться на последнем типе ошибок, наиболее распространённом и свойственном почти в равной мере всем трём этапам усвоения правила. Это — ошибки в словах типа «московские улицы», «серёжины башмаки» и т. п.

Как мы уже указывали выше, этот тип ошибок очень стоек и, подобно ошибкам в словах: «папанинцы», «стахановцы», задерживается до VI—VII классов.

Нам думается, что в основе ошибок этого типа лежит главным образом неумение различать грамматическую категорию имён собственных. Ведь главное основание, по которому мы пишем «серёжины башмаки» с маленькой буквы, а «башмаки Серёжи» с большой, заключается в том, что к именам собственным могут быть отнесены только имена существительные. А если именами собственными являются и не существительные (например, «Кроткая» — название повести Достоевского, «Киевская», «Московская», как названия улиц и др.), то они всё же выполняют функцию существительного, т. е. не характеризуют свойство предмета, но именуют предмет (через его свойство).

Вначале ученики вообще не знакомы с категориями частей речи, а притти к непосредственному чувству грамматической формы имён собственных они не могут, так как для этого надо отличать формы падежных словоизменений. Если бы перед учеником I—II и даже III классов стояла задача непосредственно уловить отличие имени прилагательного от имени существительного, стоящих в именительном падеже, то с этой задачей, мы думаем, ученики справились бы без большого труда и по «чувству», так как существительные в именительном падеже чётко выделяются наличием в них предметного содержания. Существительные же в косвенных падежах для неискущённого в грамматике сознания ребёнка как бы утрачивают своё предметное содержание и смешиваются учениками с другими частями речи. Этот факт нам

удалось проследить и при исследовании (ещё не опубликованном) усвоения школьниками частей речи. Об этом же факте свидетельствуют и ошибки в именах собственных, поставленных в косвенных падежах (на последнее мы указывали в начале этой статьи, давая характеристику ошибок в употреблении прописной буквы на первом этапе усвоения).

В дальнейшем ученики уже знакомятся с категориями частей речи. Это, конечно, облегчает им усвоение правописания большой буквы в словах типа «московский», «серёжин» и пр., но, очевидно, для полной ликвидации ошибок этого рода необходима специальная работа с учащимися над грамматической формой категории имен собственных.

Однако, имеющимися методиками не только не предусматривается такая работа, но учащимся даже не даются соответствующие указания. Происходит это потому, что понятие имени собственного не является типичным грамматическим понятием, и имена собственные не выступают, поэтому, в сознании методистов, разрабатывающих приёмы обучения данному разделу программы, с точки зрения их грамматической формы и принадлежности.

### VIII

Последний вопрос, на котором необходимо остановиться в настоящем исследовании, относится к природе орфографического навыка.

К концу третьего этапа, как это видно из проделанного анализа, мы не находим ещё полного овладения понятием имени собственного. Следовательно, у школьников не может быть и орфографического навыка, построенного на основании сознательного применения этого правила. Преимущественно самостоятельные поиски детей, идущие в этом направлении, приводят их лишь к относительному усвоению соответствующего правила. Это усвоение, как мы пытались показать выше, основано на некотором, достаточно смутном представлении о принципах употребления прописной буквы, которое больше поддерживается непосредственным чутьём языка, чем чётким и твёрдым знанием.

Таким образом, навык, которым дети овладевают на этой основе, т. е. на основе как бы приспособления своего письма к указанному им образцу, закрепляется, становится автоматизированным без поддержки со стороны подлинной орфографической сознательности.

Что же происходит с навыком в V классе, т. е. в результате повторного изучения правила употребления прописной буквы, которое и рассчитано на то, чтобы окончательно укрепить учащихся в приобретенном ими умении и раскрыть перед ними поставленную ходом обучения задачу?

Мы имели все основания предполагать, вместе с методистами, что вторичное изучение правил правописания имён собственных выполняет именно эту функцию: дети, полагали мы, начнут теперь пользоваться навыком употребления прописной буквы сознательно и произвольно.

Однако, уже индивидуальные беседы со школьниками V и отчасти VI классов обнаружили ошибочность нашего предположения: вторичное изучение правила, оказывается, ничего существенного не меняет ни в понимании учениками основных принципов применения прописной буквы, ни в природе орфографического навыка. Психологически

учащиеся как бы проходят мимо повторного обучения. В чём это выражается?

Во-первых, учащиеся очень скоро забывают содержание нового, полученного ими на втором этапе обучения, знания: например, забывают формулировку определения имени собственного и нарицательного, а формулировку правила повторяют не в обобщённом виде («имена собственные пишутся с большой буквы»), а воспроизводят прочно запечатлевшиеся «частичные» правила I—II класса («с большой буквы пишутся имена, отчества и фамилии; названия сёл, городов и рек; клички животных»).

Во-вторых, никакого резкого сдвига в характере и количестве ошибок на применение прописной буквы между IV и V классами не происходит.

В-третьих, дети, поставленные беседой перед необходимостью вдуматься в сущность уже пройденного ими правила, начинают как бы впервые проделывать весь сложный путь рассуждения, который одновременно показывает и полную возможность для них разобраться и овладеть всем ходом рассуждения, и то, что они, обучаясь повторно, этого всё же не сделали.

Приведём протокол беседы с одним из лучших учеников V класса кыштымской школы № 3 через полгода после изучения соответствующего раздела программы.

Предварительно этому ученику было предложено (в индивидуальном порядке) написать диктант на правило употребления прописной буквы, в котором он сделал две ошибки: 1) в слове «персидский» (в словосочетании «персидский флот») и 2) в названии произведения (написал—«соловей-Разбойник»).

**Экспериментатор.** Скажи правило правописания большой буквы.

**Ученик.** Я его не знаю.

— В каких случаях надо писать большую, прописную букву?

(Пауза.)

— Не знаю.

— Почему ты написал слово «такса» со строчной буквы?

— Потому что такс много.

— А если бы их было мало, ты бы написал с прописной буквы?

— Нет, Иванов много, но я же написал Иван с большой буквы.

— Почему же?

— Не знаю, не могу объяснить.

— Но всё-таки, чем ты руководствовался, когда писал «Иван» с большой буквы, а «такса» с маленькой?

— Иван, это имя собственное, а то нарицательное.

— А что такое собственное имя?

— Это название сёл, городов, рек, местностей, клички животных, имена людей, а иначе я не могу определить.

— А что такое имя нарицательное?

— Всё, что не собственное.

— Почему ты написал слово «фрицы» с маленькой буквы?

— Потому что оно здесь употребляется как название всех немцев, а не как собственное имя.

— А слово «стахановцы»?

— Тоже потому, что это не Стаханов, а это все люди — последователи его движения. Постойте... постойте... имя собственное это название предмета, обособлённого от других, единственного в своем роде, а имя

нарицательное это название предметов нескольких или многих одинаковых, похожих предметов.

— Но вот слово «Иван» может относиться ко многим людям и при этом только к мужчинам, значит «Иван» не собственное, а нарицательное имя?

— Да, но каждый из них это личность. Если бы я говорил об Иванах, имея в виду всех русских, то это было бы нарицательное имя, и я написал бы с маленькой буквы, как «фрицы».

— А почему ты написал слово «персидский» с большой буквы?

— Ну, так ведь Персия это имя собственное.

— А разве «персидский» это имя существительное?

— Нет, не существительное, ну так что же?

Из приведенного протокола отчётливо видно, как «готов» ребёнок к полному и глубокому овладению понятиями имени собственного и нарицательного, и как он всё же не овладел ими в процессе повторного обучения. Повторное обучение действительно прошло «мимо» ученика. При этом надо учесть, что приведенная беседа не исключение; проводилась она с одним из лучших учеников класса.

Является ли это результатом только недостаточно глубокой и несовершенной методики повторного усвоения данного раздела программы? Мы полагаем, что этого сказать нельзя.

Повторное усвоение правописания имён собственных, конечно, имеет огромное значение, если оно поставлено правильно, не мимоходом, но не меньшее, если не большее, значение имеет весь предшествующий путь обучения. Психологическая ситуация, создающаяся к моменту повторного изучения прописной буквы, характеризуется тем, что ученик к этому времени уже сам проделал основной путь усвоения. Ходом обучения он был поставлен перед задачей (осознаваемой или неосознанной учеником — это в данном случае безразлично) овладеть орфограммой прописной буквы, и он ею плохо ли или хорошо (хотя бы только субъективно, т. е. в собственном представлении) овладел. Он пишет уверенно, хотя и не всегда правильно, у него не только есть некоторое удовлетворяющее его знание, но и автоматизировавшийся навык правописания.

У школьников V класса, таким образом, нет потребности снова возвращаться к уже давно ими пройденному этапу. Вот почему они остаются глухи к повторному изучению правил употребления прописной буквы.

Правда, всё это могло бы измениться, если бы повторное обучение строилось иначе, на новой основе. Но повторное обучение в том виде, как оно проводится в V классе, по существу ничего нового, по сравнению с тем, к чему учащиеся пришли уже раньше, не вносит. Формально это выглядит как будто бы не так. Во-первых, понятие имени собственного даётся в разделе работы над именами существительными; следовательно, ученики как будто бы должны понимать, что прописная буква не может быть употреблена для написания имён прилагательных. Однако такой вывод ученики должны сделать сами; он им не только не даётся, но даже не подсказывается системой упражнений, а сами они его не делают, так как над ними довлеет их прежний в практике письма приобретённый опыт.

Во-вторых, примеры имён собственных расширяются: в учебнике говорится, что не только имена, отчества и фамилии, но и псевдонимы людей и их прозвища являются собственными именами; что не только названия сёл, городов, деревень и рек пишутся с большой буквы, но что сюда относятся и названия морей, озёр, гор, созвездий и пр. Но ведь это

же простое расширение, а не углубление понятия имени собственного. Здесь к тому, что уже знали дети в I—II классе, просто добавляется ещё несколько случаев употребления прописной буквы, и именно тех случаев, которые давно уже под влиянием практики письма вошли в сознание ребёнка в качестве категории имён собственных.

Как и в первоначальном обучении, мы не видим при повторении ни одного упражнения, в котором формировалась бы лежащая в основе овладения данным понятием логическая операция. Нет упражнений, например, на разграничение родовых и видовых понятий, позволяющих построить в сознании ребёнка строгий и чёткий ряд обобщений, привести его к различению «мер общности»; нет в упражнениях также ни одного случая перехода собственного имени в нарицательное и обратно; нет, наконец, и примеров для различения грамматической категории имён собственных (например, «московские улицы», но «улицы города Москвы»).

Можно было бы привести ещё ряд примеров методических упущений в повторном изучении имени собственного и его правописания, но нам кажется, что наиболее важное мы уже указали.

В результате орфографический навык, уже выработанный и автоматизировавшийся к моменту повторного изучения правила прописной буквы, так и не перестраивается на новой основе сознательного усвоения. Он во всей полноте сохраняет следы своего происхождения, т. е. так и остаётся неосознанным и произвольным.

В последнем мы убедились на основании специально поставленного эксперимента.

Мы предложили ученикам, начиная со II и кончая V классом включительно, два текста диктантов на правописание большой буквы в именах собственных. Эти диктанты были построены по тому же принципу, как и те, что давались нами в первом массовом эксперименте, и тексты которых мы приводили во втором разделе настоящей статьи: в диктанты входили имена собственные и так называемые «критические» слова.

Однако, каждый из диктантов проводился с разными инструкциями. Один из них, первый по времени, давался, как очередной диктант, без указания на его назначение. Ученикам просто предлагалось написать диктант. Второй же проводился с таким предисловием: «Я хочу, — говорил учитель, — учесть, насколько хорошо вы усвоили понятие имени собственного и правописание заглавной буквы. Хорошенько обдумайте каждое слово и постарайтесь не делать ошибок».

Характер и соотношение слов в обоих диктантах были следующие. В первом диктанте (без предупреждения) были даны такие имена собственные: «Петя», «Иван Иванович», «Курск», «Байкал», и «критические» слова: «на юге», «английский самолёт», «кыштымские улицы», «серёжины башмаки», «пудель», «пальма», «слон», «касторка», «антрацит», «ленинградцы». Во втором диктанте (с предупреждением), аналогично первому, были введены имена собственные: «Сергей Петрович», «Харьков», «Хасан», и «критические» слова: «на севере», «японские марки», «свердловские улицы», «серёжины башмаки», «такса», «кедр», «лев», «касторка», «антрацит», «москвичи».

Результаты этого эксперимента указаны в таблицах 4 и 5 (цифры представляют собой среднее количество ошибок на ученика).

Таблица 4

Соотношение ошибок в диктантах без предупреждения и с предупреждением (по годам обучения)

Классы	Ошибки в диктантах без предупреждения	Ошибки в диктантах с предупреждением	Возрастание ошибок во втором диктантах	Снижение ошибок во втором диктантах
II . . . . .	1,8	1,6	—	0,2
III . . . . .	2,9	3,7	0,8	—
IV . . . . .	2,1	2,5	0,4	—
V . . . . .	1,3	4,1	2,8	—

На основании психологических исследований мы знаем, что навык, усвоенный без участия сознания, т. е. не на основе сознательного применения правила, существенно отличается по своей природе и способу функционирования от навыка, возникшего в результате автоматизации бывшей ранее сознательной деятельности. Первый оказывается косным, жёстким и разрушается, как только в процесс выполнения навыка включается сознание; второй — сохраняет всю гибкость и подвижность сознательного умения.

Исходя из этого, мы и построили наш опыт.

Мы с полным теоретическим основанием предполагали, что до V класса количество ошибок во втором диктантах (с предупреждением)

Таблица 5

Соотношение ошибок в диктантах без предупреждения и с предупреждением (отдельно на имена собственные и на „критические“ слова)

Классы	О ш и б к и							
	в именах собственных				в „критических“ словах			
	без предупреждения	с предупреждением	возрастание ошибок во втором диктантах	снижение ошибок во втором диктантах	без предупреждения	с предупреждением	возрастание ошибок во втором диктантах	снижение ошибок во втором диктантах
II . . . . .	1,0	0,4	—	0,6	0,8	1,2	0,4	—
III . . . . .	0,4	0,3	—	0,1	2,5	3,4	0,9	—
IV . . . . .	0,2	0,3	0,1	—	1,9	2,2	0,3	—
V . . . . .	0,3	0,1	—	0,2	1,0	4,0	3,0	—

должно на какой-то процент быть больше, чем количество ошибок в первом диктантах, так как во втором случае мы как бы дезавтоматизируем навык, заставляя осознавать принципиальные основы написаний. Однако в V классе можно было предполагать две возможности: либо уменьшение количества ошибок во втором диктантах (в том случае, если бы орфографический навык под влиянием повторного обучения изменил



свою природу), либо увеличение их, подобно тому, как это было в предшествующих классах (если навык остался тем же).

Данные нашего эксперимента показали, что действительные, конкретные закономерности значительно сложнее, чем можно было предполагать на основании лишь общих теоретических соображений.

Оказалось, что во II классе мы получили не возрастание общего количества ошибок в диктанте с предупреждением, а их снижение на 0,2 в среднем на ученика (табл. 4), причём количество ошибок на правописание имён собственных снизилось на 0,6, а ошибки на правописание «критических» слов возросли на 0,4 (табл. 5).

В III классе мы получили уже несколько иную закономерность. Общее количество ошибочных написаний возросло на 0,8 (табл. 4), причём, как видно из табл. 5, почти все они падают на «критические» слова. В именах собственных ученики ни в диктанте без предупреждения, ни в диктанте с предупреждением ошибок почти уж не делают.

В IV классе мы получили данные, сходные с данными III класса, только менее ярко выраженные (как бы некоторую стабилизацию закономерности). Наконец, в V классе мы обнаружили снова резкое (в 3 раза) увеличение ошибок, свидетельствующее о полной дезориентации учеников, наступившей в связи с повторным обучением.

Как можно понять полученные нами статистические данные с точки зрения процесса выработки орфографического навыка?

Совершенно очевидно, что процесс выработки навыка правописания имён собственных и процесс выработки навыка правописания «критических» слов различны по своему характеру и что психологическая природа того и другого навыка различна.

Навык правописания имён собственных, т. е. названий сёл, городов, рек, имён, фамилий и пр., вырабатывается путём постепенной автоматизации ясных для детей «догматических» правил. Психологическая задача здесь очень проста: запомнить указанные правила и не забывать их применять. Сначала (во II и отчасти в III классе) ученики, отвлекаясь то содержанием, то техникой письма, забывают иногда применять известные им правила и делают ошибки. Однако, постепенно, в процессе практики письма навык автоматизируется, применение «догматических» правил становится ненужным, ученики начинают писать, не задумываясь. Правило как бы отодвигается на периферию сознания.

Естественно, что включение размышления в процесс выработки навыка этого типа будет вначале давать лишь повышение грамотности. Предложение учителя следить за правильностью написания мобилизует внимание и память учеников. Правда, при этом обычно возрастают ошибки на другие, уже пройденные, правила, применение которых также ещё не достигло полной автоматизации, так как ученики всё своё внимание обращают именно на то правило, которое в данном диктанте подвергается специальной проверке. Но на это правило у них ошибки обязательно снижаются.

В дальнейшем, когда навык уже автоматизировался, включение размышления также не может снизить качества орфографической грамотности учеников, так как сущность написаний им ясна.

Совсем по иному протекает выработка навыка на правописание «критических» слов. Учащиеся начинают делать ошибки на эти слова именно благодаря размышлению над природой имён собственных, которой они не понимают. Во II классе ошибок на правописание «критических» слов в диктанте без предупреждения меньше, так как ученики ещё не задумываются над сущностью понятия имени собственного; призыв же

учителя — хорошенько обдумывать при письме каждое слово (в диктанте с предупреждением) с неизбежностью даёт увеличение соответствующих ошибок. В III классе это особенно заметно. Навык написания этих слов сейчас ещё не автоматизировался, и ученики пишут, главным образом, по «чувству языка», которое разрушается, утрачивается, как только ученик пытается отдать в нём себе отчёт, осмыслить его. Здесь-то мы и получаем значительное увеличение ошибок во втором диктанте «с предупреждением».

К IV классу, однако, основанный на «чувстве языка» навык уже автоматизируется. Ученики справляются со своими сомнениями и начинают писать относительно грамотно. Предложение учителя обдумывать то, как они пишут, сознательно отнестись к употреблению большой буквы, мобилизует их внимание по отношению к названиям сёл, городов, рек и др. Количество ошибок в обоих диктантах почти не изменяется.

Но вот наступает критический, пятый год обучения. Повторное обучение снова ставит перед учениками все как-то обойдённые, забытые ими проблемы, ставит их, не разрешая полностью, и, главное, не перестроив автоматизировавшийся на основе «чувства языка» неосознанный ими навык. Здесь-то мы и получаем поразительное увеличение количества ошибок. Все сколько-нибудь новые, необычные слова, «индивидуализирующие предмет», вызывают сомнение. Ученики начинают снова относиться к именам собственным такие слова, как «такса», «кедр», «север», особенно «антрацит», и даже «касторка».

Установленные в этом эксперименте закономерности нам кажутся тем более интересными, что они позволяют понять хорошо известные учителям-практикам факты, которые требуют своего объяснения, так как они вносят невероятную путаницу теперь уже не в сознание учеников, а в сознание учителей и методистов. Почему, неоднократно спрашивали у нас учителя, одни ученики хорошо знают правила, а делают ошибки, другие же не знают правил, но ошибок делают мало? Почему одни ученики делают ошибки в диктанте, но пишут относительно грамотно в свободном письме (в письмах, записках по другим предметам) и пр., другие же дети, наоборот, диктанты и специальные упражнения выполняют без ошибок, но делают ошибки в творческом, свободном письме?

Нам думается, что результаты проведенных нами экспериментов могут дать некоторый ответ на эти наболевшие вопросы. Всё дело заключается в характере навыка и степени его автоматизированности.

Если ученик находится лишь на пути к овладению сознательным орфографическим навыком, если он знает и понимает правило, но ещё не автоматизировал его применение, то мы получим тот случай, когда диктант повышает грамотность, а свободное творческое письмо, отвлекающее внимание учеников от орфографических целей, снижает её. Но если ученик имеет уже прочно выработанный, но не осознанный навык, то мы получим обратную картину. Не задумываясь, он пишет правильно (или относительно правильно), но стоит только «дезавтоматизировать» процесс, включив в него сомнение и размышление, как возникают ошибки, избежать которых ученик не может в силу отсутствия у него знания и понимания природы орфографических фактов.

Становится понятным также и несовпадение между знанием правила и орфографической грамотностью. Что значит знать правило? Знать определение и владеть лежащим в основе правила понятием — вещи совершенно разные. И главное, знать и не автоматизировать своего знания, не превратить его в навык — это ещё не значит быть грамотным. В этом отношении правы те методисты, которые говорили, что не тот

грамотен, кто может написать грамотно, а тот, кто не может написать неграмотно.

Возвращаясь к вопросу о повторном обучении правописанию большой буквы в именах собственных в V классе, мы можем сделать некоторые выводы.

Прежде всего, для того чтобы повторное обучение сыграло положительную роль, очевидно, необходимо иначе подготовить ученика к этому повторному обучению, т. е. иначе обучать его до V класса, а также иначе проводить и само повторное обучение (об этом мы уже говорили выше). Главное же, надо не просто привести ученика к сознанию бывшего у него ранее неосознанного умения, но строить это умение на принципиально новой, сознательной основе. Совершенно очевидно, что навык, возникший на основе «прилаживания» к образцу и опирающийся на смутное «чувство языка», не изменяется вдруг от внесения элемента сознательности. Его природа, а тем самым и способ его функционирования, определяются не осознанием его впоследствии, когда он уже сложился, а способом его первоначального усвоения, который определяется методикой обучения на всём протяжении выработки соответствующего умения, включая и первоначальный этап обучения.

## IX

На этом мы заканчиваем изложение фактического содержания проведенного нами экспериментального исследования и попытаемся сделать некоторые общие выводы.

1. Психологический анализ усвоения правописания имён собственных обнаруживает наличие различного характера обобщений, природа которых определяется различными психологическими условиями их усвоения. Одни из них носят характер неосознанного непосредственного чувства однородности, общности определённых орфографических фактов, другие — представляют собой результат собственно интеллектуального логического анализа соответствующего понятия.

Первые возникают в условиях практики письма, не основанной на сознательном применении соответствующих орфографических правил. В этих условиях целью правописания является правильное соотнесение каждой вновь встречающейся ученику орфограммы с теми орфографическими фактами, которые были даны в качестве примера, образца. Мотивом этой деятельности выступает строго учебное задание — писать без ошибок, написать правильно.

Обобщения второго типа возникают в условиях перехода познавательного процесса из плана непосредственного, интуитивного познания в план сознательного усвоения. В этом случае цель учебной деятельности меняется, меняется и её мотив. Перед учеником возникает необходимость понимания и усвоения самого правила, его логических оснований: он теперь занят не только мыслью о том, чтобы написать правильно, но тем, чтобы понять почему в одном случае надо писать так, а в другом иначе.

2. В обоих указанных случаях характер обобщения определяет и природу вырабатывающегося на его основе орфографического навыка. Навык, построенный на смутном и неосознанном чувстве орфографического факта, оказывается также неосознанным и произвольным, легко нарушающимся в условиях осознанной и произвольной деятельности.

Осознание уже сложившегося в практике письма орфографического навыка не способно изменить его природу. Характер функционирования

такого навыка обнаруживает следы его происхождения. Очевидно, необходимо не просто осознание первоначально неосознанного навыка, но его перестройка, т. е. его воссоздание на других психологических основах.

3. Вскрытые психологические закономерности позволяют поставить некоторые методические проблемы, требующие дальнейшего экспериментально-педагогического изучения:

а) Прежде всего необходимо пересмотреть установившийся в методике правописания взгляд на природу изучаемых написаний.

В методике русского языка Н. П. Кононыкина и Н. А. Щербаковой, изданной в 1941 г., можно прочесть следующую характеристику правила употребления прописной буквы, которую они дают с целью указать способ обучения данной теме: «Изучать самые правила нужно различно, в зависимости от их типа. Одни правила надо просто запомнить, так как применение их не требует грамматического разбора. Сюда относятся правила о правописании гласных после шипящих (жи, ши), имён, названий городов, рек с большой буквы, о написании слов они, одни и пр.

Работа здесь сводится, главным образом, к зрительному и моторному запоминанию написаний. Эти правила даются, следовательно, чисто «догматически»<sup>1</sup> (разрядка всюду наша. — Л. Б.).

Наше исследование показывает, что такой взгляд является ошибочным. Правило правописания имён собственных требует не только запоминания написаний, но подлинной работы мышления. Оно не может быть дано детям догматически. Более того, оно предполагает даже не только логический, но и грамматический анализ.

б) Из общих вопросов методики правописания необходимо подвергнуть изучению один из важнейших вопросов — вопрос о методике построения так называемых пропедевтических курсов.

Пропедевтические курсы, несомненно, ориентируются, главным образом, на «чувство языка».

Мы полагаем, что «чувство языка» имеет огромное значение в обучении правописанию, но и его надо специально воспитывать, учитывая его психологическую природу.

Не следует, конечно, с самого начала обучать школьников, идя «сверху» от логического анализа понятия и тем более от системы понятий. Но необходимо так организовать учебный процесс, чтобы на протяжении процесса обобщения, протекающий у учеников неосознанно. В данном конкретном случае, очевидно, надо вводить понятие имени собственного уже в I классе (что, кстати, начали делать только в 1944 г.) и давать учащимся логические упражнения, позволяющие выкристаллизоваться необходимой для усвоения этого понятия логической операции.

Коротко можно было бы так сформулировать выдвигаемое нами положение: в пропедевтических курсах надо идти не от грамматики и не от практики, а от грамматически организованной практики, т. е. ученик должен идти в своём усвоении от практики, но учитель в обучении должен идти от грамматики и, в соответствии с принципами грамматики, организовать эту практику учеников. Тогда ученик будет овладевать грамматическими понятиями, но не «сверху», через изучение правил, а как бы снизу, от соответствующим образом организованной граммати-

<sup>1</sup> Кононыкин Н. П. и Щербакова Н. А., Методика русского языка в начальной школе, Учпедгиз, 1941.

ческой практики. Только в этих случаях практика письма будет подготавливать учащихся к повторному усвоению соответствующих правил.

Наконец, последний вывод относится к способам выработки орфографического навыка. Надо учесть, что простое осознание уже прочно закрепившегося автоматического умения не изменяет его природы, его необходимо построить вновь в процессе новых орфографических сознательных упражнений.



# О ПАТОЛОГИИ ГРАММАТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

А. Р. ЛУРИЯ

член-корреспондент АПН РСФСР,

доктор педагогических и медицинских наук

## 1. Проблема

Овладение грамматической стороной речи знаменует собой один из существенных, поворотных пунктов в развитии речи ребёнка.

Если в ранний период этого развития, продолжающийся до первого года обучения в школе, ребёнок достаточно полно овладевает связной и плавно текущей грамматической речью, то при попытках осознать грамматический строй её, он испытывает большие затруднения. Причиной этого является то, что лишь в школе, с овладением грамматической стороной речи, предметом сознания ребёнка становятся не только стоящие за словом вещи, но и само слово как часть системы языка.

Совершенно естественно, что переход к новой ступени речевой деятельности не совершается гладко и встречает на своём пути значительные трудности.

Как показали многочисленные экспериментальные исследования, проведенные в советской психологии за последние 10—15 лет (исследования С. Л. Рубинштейна, наши наблюдения, работы Л. И. Божович, Н. Г. Морозовой, Л. С. Славиной), первый большой период в развитии ребёнка характеризуется тем, что, активно употребляя грамматическую речь и обозначая словами соответствующие предметы и действия, ребёнок ещё не может сделать слово и словесные отношения предметом своего сознания. В этот период слово может употребляться, но не замечаться ребёнком и часто представляет как бы стекло, через которое ребёнок смотрит на окружающий мир, не делая само слово предметом сознания и не подозревая о том, что оно имеет свою собственную жизнь, свои собственные особенности строения.

Огромное число затруднений и ошибок, возникающих в первых попытках привести ребёнка к осознанию языка, и связано с этим только что упомянутым фактом. В работах Л. И. Божович об определении частей речи, об овладении корнем слова, о применении правила на безударные гласные, так же как в работе Л. С. Славиной о применении точки учащимися разных возрастов этот факт показан с достаточной убедительностью.

Существенный перелом наступает уже в первые месяцы обучения ребёнка грамоте. Первое обучение чтению и письму делает предметом сознания ребёнка не конкретную вещь или действие, но отвлечённые, относящиеся целиком к системе языка, звуки и буквы, через посредство

которых — уже гораздо позднее — ученик начинает видеть обозначаемые комбинацией этих звуков и букв предметы. В обучении письму и чтению слово, как единица системы языка, впервые приобретает для детского сознания свою материальность и чувственность, делается предметом его сознания. Естественно поэтому, что звуковая сторона слова на первых этапах обучения часто даже начинает заслонять его смысловую сторону, вызывая значительные трудности в усвоении грамматических понятий.

Одно исследование особенностей детского сознания, однако, не всегда позволяет понять, какие именно стороны данной грамматической операции остаются недоступными и к чему сводится их специфическая трудность. Наряду с изучением сознания ребёнка, овладевающего грамматическими формами, следует искать и такого случая, когда человек, который в целом стоит на достаточно высоком уровне развития сознания, в силу каких-либо причин оказался не в состоянии овладеть отдельными, наиболее сложными и отвлечёнными сторонами грамматических операций.

Такой путь связан с изучением нарушений грамматических операций, которые имеют место при поражении высших, специфически-человеческих отделов мозговой коры. Его использование является, следовательно, частным случаем применения метода патологии для анализа нормальных явлений человеческого сознания.

Правомерность применения метода патологии в целях нормально-психологического исследования всегда признавалась классиками психологии.

Ещё давно в своём классическом исследовании о языке Вундт писал: «Мозговые поражения — исключительное средство для психологического анализа: то, что в нормальном сознании едино, разлагается тут на свои составные части и нередко позволяет сделать неожиданные выводы о взаимной связи психических функций».

Мозговая патология, превратившаяся с того времени в самостоятельную, детально разработанную область науки, сделала это изучение распада психических процессов предметом достаточно точного исследования.

Локальное мозговое поражение (вызванное ранением или опухолью, кровоизлиянием или воспалением) разрушает тот или иной участок мозга. Если этот участок относится к элементарным «проекционным» зонам коры, его разрушение ведёт к выпадению той или иной частной функции мозга (зрения, слуха, чувствительности или движения). Если же этот участок относится к более сложным, «интегративным» участкам коры, поражение может повести к дезинтеграции сложных мозговых процессов и к невозможности осуществить сложно-построенную психическую деятельность<sup>1</sup>.

Особое место занимают поражения участков задних, теменно-затылочных отделов коры. Эти участки, известные как «гностические зоны коры», позволяют осуществлять сложную деятельность мозга, объединяющую отдельные рецепторные процессы, и, по выражению крупнейшего английского невролога Г. Хэда, дают возможность «объединять отдельные детали в одно осмысленное целое». Если эти участки коры разрушаются, сложная, интегрированная познавательная деятельность оказывается невозможной. Больной продолжает воспринимать отдельные

<sup>1</sup> О принципе распада психических процессов при мозговых поражениях см. акад. Гращенков Н. И. и проф. Лурья А. Р., О принципе системной локализации функций в коре головного мозга. Журн. «Невропатология и психиатрия», № 1 1945 г., и Лурья А. Р., Психология мозговых поражений, 1941 (рукопись).

вещи и наглядные ситуации, но оказывается неспособным уложить воспринимаемое в систему и перейти от наглядного осмысления к интеллектуальным процессам, требующим известного системного знания. Такие больные обнаруживают затруднения во всякой ориентировке в пространстве, требующей организации пространственного опыта известной системой отвлечённых координат, и проявляют полную беспомощность в пользовании географической картой<sup>1</sup>; они обнаруживают глубокий распад в сколько-нибудь сложных операциях числами<sup>2</sup>, они затрудняются в понимании строения смысловой стороны языковых категорий, оказываясь не в состоянии оперировать сложными логико-грамматическими конструкциями и проявляя подчас достаточно глубокий распад всей системы языка<sup>3</sup>.

Именно в силу этих особенностей данная группа больных представляет все преимущества для изучения тех трудностей, которыми сопровождаются для субъекта те или иные операции «языкового сознания». Материал наблюдений над этими больными и будет использован в настоящей работе.

Нарушения грамматических операций (обычно называемые явлениями «аграмматизма») уже давно хорошо известны клинике мозговых поражений. Для клинициста-невролога не представляют ничего необычного и другие случаи (связанные чаще всего с поражением задних теменно-височных отделов левого полушария), при которых больной сохраняет грамматически правильно построенную речь, однако, оказывается не в состоянии осознать сколько-нибудь сложно построенные грамматические отношения и теряет, как только он оказывается принуждённым понять отрывок с достаточно сложной грамматической структурой<sup>4</sup>.

Однако, оставался совершенно неизученным вопрос, какими именно свойствами должны обладать те или иные грамматические конструкции, чтобы их понимание оказалось недоступным больному.

Этот, казалось бы, очень простой вопрос на самом деле таит в себе значительную сложность. Мы могли много раз убедиться в том, что «понимание» таких флективных конструкций, как «открой ключом дверь», или таких «предложных» конструкций, как «поставь туфли под кровать», осуществлялось исключительно в силу ясности самих предметных смысловых отношений и сохранялось даже при глубоком распаде в понимании грамматических форм. Следовало, поэтому, ввести специальную серию экспериментов, разводящих как можно резче понимание грамматической формы, с одной стороны, и смысловых, предметных соотношений, с другой, чтобы природа и границы подлинного аграмматизма стали яснее.

Наши эксперименты ставили своей целью изучить прежде всего следующие вопросы:

<sup>1</sup> См. Лурья А. Р., Психология мозговых поражений, гл. II. В советской психологии этот вопрос был подробно изучен А. Я. Колодной (Московский институт мозга Министерства здравоохранения СССР).

<sup>2</sup> Специальное исследование, посвящённое данному вопросу, печатается в этом выпуске.

<sup>3</sup> Лурья А. Р., Психология мозговых поражений, гл. II. Ср. также: Учение об афазии в свете мозговой патологии, т. II. Семантическая афазия (рукопись). Очерки по теории травматических афазий (гот. к печати).

<sup>4</sup> Эти явления подробно изучены Пиком А., *Agrammatische Sprachstörungen*. 1914, Хэдом Г., *Aphasia*, I—II, 1926, а также Лурья А. Р., Учение об афазии в свете мозговой патологии, т. II.



1. Нарушается ли при центральных поражениях речи «языковое сознание», иначе говоря: может ли больной, страдающий распадом речи, как системы, делать самую речь предметом своего сознания?

2. Изменились ли у такого больного грамматические операции, скажутся ли в этих изменениях (если они имеют место) определённые закономерности, и связаны ли эти особенности с нарушением грамматических понятий?

3. Если «речевое сознание» и связанные с языком научные понятия оказываются при данной группе корковых поражений нарушенными, то каковы те изменения, которые в связи с этим появляются в произвольно-построенной речевой деятельности?

Объектом нашего исследования служило довольно большое количество больных (превышающее 30 человек), страдающих поражением теменно-височных систем левого полушария и проявляющих клинические симптомы семантической афазии.<sup>1</sup> У части этих больных имелась опухоль левой теменной области (верифицированная на операции), у другой части — сосудистые страдания, вызвавшие кровоизлияние в этой области (топика страданий была установлена клинически); сюда же присоединялись больные, получившие в результате огнестрельного ранения поражение этой же области.

Значительная часть этих больных была изучена и описана монографически (таковы монографические описания больных Авт-ва, Прос-ва, сделанные автором этой работы, больного Бог-на, сделанное О. П. Кауфман, больных Пин-к, Ков-ва, Прыг-ва и др., сделанные В. К. Бубновой и др.).

К этой основной группе больных были присоединены и больные, страдающие другими, несемантическими, формами афазий, которые послужили в отдельных случаях контрольной группой.

Как правило, в настоящей работе использовался лишь материал тех больных, которые имели достаточно высокое образование (не ниже семиклассного) и в прошлом полностью владели теми элементарными грамматическими понятиями, которые служили предметом исследования (исключение составляют лишь больные Дан-на и Сах-в, ученики V класса, которые были присоединены сюда потому, что грамматический опыт у них был особенно свежим). Чтобы сделать материал более обозримым, мы вводим в иллюстративную часть настоящей работы выдержки из протоколов лишь немногих больных; однако приводимые материалы обладают такой типичностью, что их количество легко могло бы быть во много раз увеличено. Именно в силу этого мы отказались в данном исследовании и от статистической обработки материала, заменяя ее качественным анализом.<sup>2</sup>

Наши эксперименты носили характер отдельных экспериментальных серий, для надёжности повторяемых достаточно количество раз. Как правило, в них включалось подробное объяснение, дававшееся больному каждый раз, когда он не выполнял задания адекватно. В этих случаях мы делали анализ того, как больной решает данную задачу с помощью экспериментатора и как он переносит приобретенное знание на решение аналогичных задач. В ряде приведенных в тексте иллюстраций даны примеры такого динамического построения опыта.

В отдельных случаях велось длительное обучение больного, ставившее своей целью проследить те пути, которыми проходит усвоение данной грамматической конструкции. Эти материалы, послужившие предметом специальных исследований О. П. Кауфман (1942—1943) и В. К. Бубновой (1944—1945), не входят в настоящую статью.

Дальнейшее изложение и будет иметь дело с анализом материалов, показывающих распад осознания элементов языка, понимания грамматических форм и произвольного построения речевых, логико-грамматических конструкций.

<sup>1</sup> Её характеристику см. Н. Нead, Aphasia, I—II, 1926. Лурья А. Р., Психологический анализ мозговых поражений, а также: Учение об афазии в свете мозговой патологии, т. II. Лурья А. Р., Семантическая афазия (рукопись).

<sup>2</sup> Исходя из специальной психологической проблемы, стоящей перед нами в этой работе, мы не приводим здесь подробных клинических данных о больных, служащих объектом нашего исследования. Подробный клинический анализ их даётся в другой работе.

## II. Распад отношения к слову

Первая задача, стоявшая перед нами, заключалась в том, чтобы выяснить, может ли само слово стать предметом сознания у указанных нами больных с мозговыми поражениями.

Несмотря на то, что почти все больные проявляли достаточно живую речевую деятельность, их речь была резко нарушена.

Глубокий распад в смысловой стороне речи сводился здесь к тому, что обобщающая функция слова была резко нарушена, слово деградировало до своей прямой предметной отнесённости, и некоторые специальные формы мышления были резко изменены<sup>1</sup>. Это заставляло предполагать, что, несмотря на свободное употребление слов, осознание слова вряд ли могло остаться здесь сохранным.

Для подробного исследования этого явления мы должны были поставить перед больным такую задачу, при которой предметом его сознания была бы не вещь или действие, но сама речь, сам язык, а не скрытое за ним вещественное значение.

Наиболее простой путь к такой деятельности мы нашли в простом эксперименте с сосчитыванием слов в фразе.

Больному предлагалась определённая фраза, и он должен был ответить на вопрос, сколько в ней слов. Фраза произносилась без всяких специальных интонаций, чётко и членораздельно.

В дальнейшем ходе опыта с фразой проделывались соответствующие изменения, которые должны были установить, как влияют отдельные моменты (акцентировка, фазическое выделение слов и т. д.) на речевое сознание больного и какие приёмы могли бы позволить ему компенсировать проявленные в первом опыте дефекты.

### 1. Отношение к слову у детей (нормальных)

Уже опыты с маленькими детьми (до 5—6-летнего возраста), проведенные в свое время в нашей лаборатории Т. О. Гиневской (1933) и Н. Г. Морозовой (1935), показывают, что сделать речь предметом сознания представляет для ребёнка задачу большой сложности. Как правило, ребёнок этого возраста, обозначающий словом определённое содержание, оказывается не в состоянии сделать самую речь предметом своего сознания.

Эти трудности особенно ясно видны в опытах с сосчитыванием слов в заданной фразе, проведенных с детьми раннего возраста (5—6 лет).

Из всех проведенных через опыты (наши и Н. Г. Морозовой) детей дошкольного возраста лишь в немногих опытах удалось получить ответы, где внимание ребёнка было направлено на слово; в огромном большинстве случаев эта задача была недоступна, и экспериментатор оказывался говорящим с ребёнком на разных языках: в то время, как вопрос экспериментатора относился к сказанным в фразе словам, ответ ребёнка имел дело с упомянутыми в ней предметами, и вместо сосчитывания слов ребёнок давал сосчитывание предметов, о которых в фразе шла речь.

<sup>1</sup> См. об этом цитированное выше „Учение об афазии“, т. II. и др.

Примерами могут служить ответы, полученные у ряда детей 5—6 лет<sup>1</sup>.

- (1) Леня П., 6 лет.  
 — *„Дерево упало“*. Сколько здесь слов?  
 — Одно слово.  
 — *Почему?*  
 — Потому что оно одно упало.  
 — *„Дерево срубили топором“*. Сколько слов?  
 — Три слова.  
 — *Почему?*  
 — Потому что, это дяденька, топор и срубили топором.  
 Тина П., 6 лет.  
 — *„Дерево упало“*. Сколько слов?  
 — Три слова.  
 — *Почему?*  
 — Потому что три веточки у него, значит три слова.  
 Зоя А., 5 лет.  
 — *„Два дерева стоят“*. Сколько слов?  
 — Два слова. Потому что два дерева.  
 — *„Три дерева стоят“*. Сколько слов?  
 — Три слова. И т. д.  
 — *„В комнате стоят стол и стулья“*. Сколько слов?  
 — Три слова.  
 — *Почему?*  
 — Потому что стол и стулья.

Излишним было бы увеличивать число примеров; все они с одинаковой ясностью указывают на основное положение: для конкретного сознания ребёнка, речь которого ещё не перешла на стадию отвлечённого обобщения, существует отношение к вещам и ещё не существуют отношения к самой речи. Сделать предметом сознания самую речь здесь оказывается невозможной задачей, так как направление деятельности по осознанию речи относится ребёнком к её смысловой стороне, к скрытым за ней вещам.

Исследования, проведенные Н. Г. Морозовой, а позже Л. И. Божович и Л. С. Славинной, показывают, что только к началу школьного возраста и, в основном, — к моменту начала обучения письменной речи у ребёнка появляются первые заметные сдвиги, и сознание впервые может быть направлено не на обозначаемый в речи предмет, а на формальную сторону речи.

Как показывают эти исследования, дальнейшее развитие осознания собственной речи ребёнком идёт двумя путями: с одной стороны, в этом осознании надолго ещё остаются отзвуки описанной только что «наивной» стадии, и ребёнок, выделяя не столько слова, сколько смысловые единицы, ещё долгое время продолжает сосчитывать их как отдельные части: «Я пошёл в лес — собирать ягоды». Этот предметный характер сознания остаётся и позже, когда, правильно выделяя и подсчитывая предметные слова, ребёнок игнорирует при подсчёте слова, не имеющие самостоятельного предметного значения (предлоги, союзы), тем самым показывая, что, считая слова, он, собственно, продолжает считать скрытые за ними вещи.

Этот же факт прекрасно подтверждается и типичными грамматическими ошибками школьников первых лет обучения (и малограмотных), как правило, пишущих предлоги, а часто и союзы, в одно слово с обладающим предметным значением существительным или прилагательным.

<sup>1</sup> В настоящем и во всех дальнейших примерах курсивом набраны слова экспериментатора, обычным шрифтом — ответы испытуемого.

С другой стороны, обучение грамоте накладывает на деятельность ребёнка серьёзный отпечаток, в том смысле, что, приучившись делать предметом своего сознания буквы и слоги, ребёнок переходит к другой крайности и начинает делить фразы на фонетические составные части, отсчитывая: «Я-по-шёл-влес-со-би-рать». Лишь длительный процесс школьного развития приводит к адекватному соотношению формально-фонетической и смысловой установки в данной деятельности.

## 2. Отношение к слову при мозговых поражениях. (Опыты с выделением слов).

Если отношение сознания к речи у детей устанавливается с таким трудом и в своём окончательном виде является результатом специального обучения, то становится понятным, почему именно эта сложная деятельность особенно глубоко страдает при центральных поражениях речи. Наши материалы показывают, что, как правило, мы не имеем ни одного случая поражения высших гностических зон коры, ни одного случая «семантической афазии», при которых осознание своей речи не было бы в той или иной степени нарушено<sup>1</sup>.

В наиболее резких случаях разлитых левосторонних поражений, ведущих к грубым расстройствам смысловых процессов, предъявляемая больному инструкция сосчитать слова в фразе или буквы в слове, или только повторить слово — просто не понимается. Все эти действия оказываются для больного слишком «теоретическими», оторванными от непосредственной практики, а, следовательно, непонятными, и больной вместо того, чтобы сделать предметом своего сознания самую фразу, понимает её как инструкцию непосредственно исполнить то, что в ней говорится. Чем тяжелее случай, чем более разлитое мозговое поражение мы имеем, тем резче выявляется это нарушение, и тем менее осуществимой оказывается для больного задача отнестись к слову как к предмету сознания.

Мы ограничимся лишь немногими примерами такого прямого предметного восприятия фразы при грубых формах мозговых поражений.

(2) Больной Сах-в (14 лет, ученик V класса, с опухолью левой теменной области, поступил в клинику с явлениями амнестической афазии и глубокими расстройствами семантической стороны речи).

— *Повторите: „Я пойду с мамой домой“.*

Больной поднимается и начинает прощаться.

Больной Г-в (атрофический процесс с преимущественным распространением на теменные системы коры).

— *Повторите: „Я хочу уехать домой“.*

Больной поднимается, начинает благодарить за якобы полученное разрешение уехать домой.

Во всех этих примерах, взятых нами из опытов над больными с наиболее грубыми формами психического распада, следующего за мозговым нарушением, сама по себе речь совсем не делается предметом сознания; она лишь непосредственно относит больного к соответствующей пред-

<sup>1</sup> Контрольные опыты (1945 г.) позволяют ещё больше расширить этот вывод и утверждать, что едва ли не любое центральное нарушение речи ведёт к аналогичным последствиям.

метной ситуации, сама не осознаваясь. Поэтому фраза понимается больным лишь как инструкция к непосредственному осмысленному действию; речь существует в данном случае лишь в непосредственной связи с практической деятельностью больного, но отнюдь не как процесс, который может сам быть предметом сознания.

В приведенных нами примерах теоретические операции над речью были нацело исключены; у более сохранных больных, имеющих, однако, такой же тип поражения, этот дефект осознания самой речи оказывается выраженным менее резко, но всё-же остаётся заметным, несмотря на то, что эта трудность, казалось бы, начинает исчезать.

Мы можем привести достаточно выразительный пример, который введёт нас в целую серию важных наблюдений.

(3) Больному Авт-ву (49 лет, инженер, с размягчением левой ниже-теменной области в результате кровоизлияния и ясным синдромом семантической афазии) экспериментатор предлагает сказать фразу из семи слов. Охотно принимая эту задачу, больной отсчитывает по пальцам следующий ряд слов: „Я — ехал гулять — сидел — в — саду... это шесть. Вернулся домой и отдохнул — это седьмое“.

Соскальзывание со слова на смысл, с формальной стороны речи на её вещественное содержание проявляется здесь особенно ясно.

Наиболее устойчиво оно проявляется в тех случаях, когда в предъявленную фразу входят, наряду со словами, обладающими предметным, вещественным значением, слова, являющиеся связками и не обладающие самостоятельной вещественной стороной. Как правило, всеми нашими больными эти последние слова при подсчёте игнорируются, и подсчёт охватывает лишь слова с вещественным значением, вернее — предметом подсчёта оказываются не слова, а вещи, стоящие за этими словами.

Мы приведём несколько примеров таких решений.

(4) Больной Сос-в (с кровоизлиянием в левую теменно-височную область и с остатками тотальной афазии).

(а) Опыты с фразами, включающими лишь предметные слова:

*Дом сгорел.* — 2 слова. *Деревья покрыты цветами.* — 3 слова. *Лежат сугробы снега.* — 3 слова. *Настала тёплая ночь.* — 3 слова.

(б) Опыты с фразами, включающими связки:

*Я иду в лес.* — 3 слова (я — иду — в лес). *Человек сидит за столом.* — 3 слова (человек — сидит — за столом). *Мне не холодно.* — 2 слова (мне — не холодно).

При полной возможности самой операции счёта слов (счёт слов в фразе, так же как и счёт букв в слове, неизменно удаётся ему), больной решает задачу правильно только тогда, когда в фразу входят одни предметные слова; стоит ввести в фразу связки (союзы, предлоги), не имеющие своего предметного значения, и счёт слов сразу же становится неправильным, превращаясь в сосчитывание вещественных предметных единиц.

Больной Кор-в (с амнестической афазией после мозгового инсульта).

(а) Опыты с фразами, включающими лишь предметные слова:

*Солнце светит.* — 2 слова.

(б) Опыты с фразами, включающими предлоги:

*Мальчик в комнате.* — 2 слова (мальчик — в комнате).

Больной Прос-в (24 лет, студент, с опухолью левой теменной области и ясной семантической афазией).

(а) Опыты с фразами, включающими лишь предметные слова.

Так же, как в предыдущих случаях.

(б) Опыты с фразами, включающими наречия и предлоги:

*Сегодня утром я пошёл в лес.* — 3 слова (сегодня утром — я пошёл — в лес). — *Сколько здесь слов?* — Кажется, больше. — *Сколько же?* — Сегодня — одно; утром — второе; я — третье; пошёл — четвертое; в лес — пятое.

Опыт показывает, далее, что этот дефект у наших больных оказывается весьма стойким и лишь с большим трудом уступает воздействию.

Чтобы проверить, может ли он быть исправлен обучением, мы применили простой приём. Мы предъявляли фразы, аналогичные только что приведенным, давая их, однако, с фонетическим выделением (раздельно произнося каждое отдельное слово); затем, после того как несколько раз фраза была дана таким образом, мы снова возвращались к обычному предъявлению фразы, проверяя тем самым, получен ли в результате такого упражнения перенос, и оказался ли наш больной в состоянии перейти к активному выделению слов из фразы. Опыт показал, что в большинстве случаев такое фонетическое выделение не давало переноса, и после перехода к обычному предъявлению фразы больной снова переходил к выделению единиц смысла, а не единиц речи.

Вот примеры подобного «эффекта» обучения:

(5) Больной Сос-в.

(а) Исходный опыт: *Я иду в лес.* — 3 слова. *Я пишу, а сестра смотрит.* — 4 слова.

(б) Опыт с фонетическим выделением: *Я — пишу — а — сестра — смотрит.* — 5 слов. *Человек — в — доме.* — 3 слова. *Девочка — в — школе.* — 3 слова.

(в) Перенос: *Птичка в гнезде.* — 2 слова. *Птичка на ветке.* — 2 слова. *Птичка — на — ветке.* — 3 слова. *Птичка на дереве.* — Чёрт её знает...3 слова (не уверен). *Девочка в школе.* — 2 слова. *Девочка — в — школе.* — 3 слова. *Мальчик в школе — 2...3* (не уверен). *Ребёнок в школе.* — 2 слова. *Собака — в — комнате.* — 3 слова. *Кошка в комнате.* — 2 слова.

Этот опыт с ясностью показывает, что фонетическое выделение отдельных слов не создаёт у больного сознательной установки на выделение отдельных единиц речи, слово не становится предметом осознания, и перенос на обычный контрольный опыт не получается.

Аналогичные результаты дают опыты с другими испытуемыми.

(6) Больной Кор-в.

*Мальчик в комнате.* — 2 слова. *Стакан на столе.* — 2 слова. *Стакан — на — столе.* — 3 слова. *Девочка — в — школе.* — 3 слова. *Мальчик в школе.* — 2 слова. *Верно, что здесь два слова?* — Конечно, два.

Больной Прос-в.

*Я сижу на стуле.* — 3 слова (я — сижу — на стуле). *Пруд — находится — возле — дома.* — 4 слова. *Пруд находится у дома.* — 3 слова (пруд — находится — у дома).

Таким образом, слово, как таковое, чаще всего не становится предметом сознания больного даже после обучения, и сознание больного продолжает ещё и в этом опыте выявлять свой ясно выраженный предметный характер.

Отсюда следует, что после длительного обучения оказывается возможным сместить внимание больного с единиц смысла на единицы речи, с тем чтобы само слово стало, таким образом, предметом сознания. Однако, в этом процессе выявляется та разрушенность понятий, которая была скрыта за невозможностью сделать слово предметом осознания. Больной, переместивший внимание на речевые процессы, начинает так же неудачно, чисто вербально, следуя за фонетическим впечатлением, разлагать слово на части, как это делает ученик, который только что услышал правило, но не овладел ещё им адекватно.

Вот пример такого перемещения внимания на слова, однако, осложнённого влиянием фонетического анализа:

(7) Больной Кор-в.

*Сад — находится — за — стеной.* — 4 слова. *Магазин уже закрыт.* — 4 слова. *— Каким образом? — Магазин — уже — за — крыт. На — дворе — солнце.* — 3 слова. *Че-*

*человек нашёл монету.* — 4 слова (человек — на — шёл — монету). *Кольцо у девушки.* — 3 слова. *Мальчик ушёл.* — 3 слова (мальчик — у — шёл). *Дверь за стеной.* — 3 слова. *Дверь закрыта.* — 3 слова (дверь — за — крыта). *Большая борода у старика.* — Большая — бо — рода ... (путается).

В этом весьма поучительном примере ясно показано, что при нарушении нормального «языкового сознания» слово, переставая быть предметом сознания, перестаёт нормально выделяться; данный больному приём не возвращает его к нормальной деятельности, а усваивается им как внешнее вербальное правило. Подлинное «языковое сознание» остаётся ещё долго чуждым больному.

Характерным является тот факт, что описанное нами только что нарушение осознания словесного состава фразы встречается не только у основной описываемой группы больных с типичными расстройствами семантической стороны речи, но и у подавляющего числа больных с выраженной моторной афазией. Существенным отличием этой группы оказывается лишь тот факт, что если у больных со стойкой семантической афазией, как мы показали выше, обучение путём фонетического разделения отдельных слов обычно не ведёт к заметным результатам, — у группы больных с моторной афазией легко воспитывается нужное отношение к слову и умение активно выделять невещественные, служебные слова фразы. Осознание словесного строения языка оказывается здесь лишь функционально сниженным, неустойчивым, но не нарушенным вовсе.

### III. Распад грамматических понятий

Ряд оснований заставляет думать, что у наших больных наряду с затруднением в сознании слова, стоят и глубокие изменения в отношении к самим грамматическим понятиям, делающие грамматический анализ языка недоступным.

Грамматические понятия входят в круг понятий, которые приобретаются в процессе обучения и уже с самого начала характеризуются известной осознанностью. Именно поэтому нарушение возможности осознанного отношения к языку с самого начала затрудняет процесс грамматического анализа.

Второй отличительной чертой грамматических понятий является то, что они относятся к системе языка, и за ними кроется не простое обобщение вещей (такое, какое скрыто за каждым словом), но обобщение самих слов, иначе говоря, — установление отношений между понятиями. Поэтому, вне отвлечения от непосредственного смысла слов и вне системы отношений к другим словам, никакое грамматическое понятие невозможно. Именно в силу этого всякое нарушение сложного языкового сознания не может не отражаться на нарушении того процесса отвлечения и систематизации, который лежит в основе овладения грамматическими понятиями.

Клиника полностью подтверждает это предположение. Навряд ли какой-либо другой симптом оказывается настолько распространённым и стойким в клинике афазических поражений, как именно нарушение грамматических понятий, и если его описывали недостаточно часто, то этому виной было лишь то, что он не подвергался обычно специальным исследованиям. Из многих десятков больных с левосторонними височными поражениями и афазическими симптомами, с которыми нам пришлось встречаться, мы почти ни в одном случае не видели полностью сохранных грамматических понятий и соответствующих операций с грамматическими отношениями.

В чём, однако, проявляются нарушения грамматических понятий при центральных поражениях речи? Какие именно затруднения встречается больной, которому мы предлагаем связанную с грамматическим анализом задачу?

### 1. Опыты с определением частей речи.

Основной серией опытов, посвящённых нарушению грамматических понятий, были опыты с определением частей речи: больному предъявлялись отдельные слова или фразы, и он должен был отнести данные слова к определённым грамматическим категориям.

Для того чтобы избежать кажущихся правильными ответов и получить данные о подлинной сохранности грамматических понятий, опыт разбивался на две части. Сначала испытуемому предъявлялись (раздельно или в фразе) слова, смысловая («предметная») сторона которых не расходилась с их грамматической категорией (примером могут служить существительные: стол, собака, портфель, молоток, или глаголы: бежать, работать, играть). Вторая группа слов подбиралась по иному принципу: в неё включались слова, в которых формальная сторона резко расходилась со смысловой; сюда относились существительные, обозначающие отвлечённые состояния и понятия (свобода, тоска, мысль и т. п.) или действия (бег, стремление, ходьба и т. п.), а также глаголы, обозначающие пассивные состояния (отдыхать, спать, умереть и т. п.). В этих случаях «предметное» (смысловое) содержание слова вступало в конфликт с его формальной стороной, и правильное грамматическое определение могло быть дано только, если испытуемый отвлекался от непосредственного переживания слова, которое естественно относилось не столько к его форме, сколько к его «предметному» значению.

Анализ лингвистов (Пешковский) и специальные исследования психологов показывают, что такое непосредственное переживание слов является частью реального процесса восприятия слова, и каждый, желающий определить грамматическую форму слова, должен в этих случаях отвлекаться от непосредственного переживания, которое здесь оказывается связанным с «предметной» стороной слов.

Однако, если такой процесс оказывается легко доступным для нормального культурного взрослого, то, как показывают исследования Л. И. Божович, школьники овладевают этой задачей с большим трудом, и даже дети третьего — четвёртого годов обучения, как правило, не могут отвлекаться от «предметного» значения слова и сделать основанием для отнесения к известной грамматической категории формальные признаки слова. Если это явление оказывается здесь лишь временным и исчезает уже к пятому году обучения, то для больного с центральным поражением речи абстракция от непосредственного переживания слова и его отнесение к грамматической системе оказываются почти невозможной задачей (несмотря на высокий культурный уровень до болезни), и слова начинают обобщаться лишь по их непосредственному значению, а не по формальным признакам, позволяющим отнести их к определённым грамматическим категориям. Поэтому часто обучение не может так легко привести к овладению нужным понятием, и больной ещё долго оказывается не в состоянии пользоваться данным ему правилом и правильно решать грамматические задачи.

Как показали опыты, уже простое выделение из фразы слов, подвергаемых грамматическому анализу, являлось часто трудным для на-



ших больных именно потому, что предметом их сознания оказывались смысловые, а не формальные единицы. Именно поэтому из фразы зачастую выделялось не одно слово, а относящийся к одному предмету комплекс слов, и этот комплекс относился целиком к грамматической категории (обычно — исходя из характера основной предметной отнесённости слова), а грамматический разбор фразы заменялся её смысловым анализом.

Вот типичный пример такого нарушения:

(8) Больной Авт-в.

*Маленького мальчика укусила собака. Где здесь имя существительное? — Маленького мальчика! Нет... собака... — А глагол? — Глагол — укусила собака. Глагол — собака, ... — Нет, глагол ведь обозначает действие. Где же здесь глагол? — Главное здесь — укус собаки. Глагол — это собака... Главное действие здесь — укус собаки... — Я вам дам два слова: „укусить“ и „укус“. Какое из них глагол? — Главное — это укус. Укус собаки. Само действие идет от укуса собаки... А вот маленький мальчик — это другое...*

Если такие затруднения встречаются в тех случаях, когда испытуемому предлагается выбрать из фразы слова, относящиеся к определённой грамматической категории, то такие же затруднения мы получаем и тогда, когда задача «облегчается», и испытуемому предлагается давать грамматическое определение отдельных предъявляемых ему слов.

Эта серия опытов даёт очень однородную картину: все наши больные оказываются в состоянии правильно отнести к грамматической категории слово, смысловая («предметная») сторона которого не расходится с формальной («неконфликтные» слова); однако, такое отнесение не является показателем владения подлинным грамматическим понятием, так как переход к словам, где «предметная» сторона расходится с формальной («конфликтные» слова), даёт полное нарушение операции и показывает, что слова относятся к грамматической категории не по формальному, а по «предметному» признаку.

На таблице 1 мы выборочно приводим данные, полученные при исследовании десяти наиболее типичных случаев больных с картиной семантической афазии.

Таблица 1  
Опыты с определением частей речи больными с семантической афазией

№ п/п	Испытуемые	Определение частей речи	
		Гр. А	Гр. Б
		некон- фликтные слова	кон- фликтные слова
1	Сос-в . . . . .	+	—
2	Кор-в . . . . .	+	—
3	Дан-на . . . . .	+	—
4	Прос-в . . . . .	+	—
5	Авт-в . . . . .	+	—
6	Чух-в . . . . .	+	—
7	Супр. . . . .	+	—
8	Бог-ин . . . . .	+	—
9	Гор-в . . . . .	+	—
10	Креп. . . . .	+	—

Ряд примеров может иллюстрировать это положение.

(9) Больной Сос-в.

Сначала полная невозможность дать правильное определение части речи. После обучения (о нём речь будет ниже) эта деятельность устанавливается; однако, сразу же нарушается при переходе к „конфликтным“ словам.

*Корова* — существительное, *ходить* — глагол, *лошадь* — существительное, *гриб* — существительное, *играть* — глагол.

Но: *жить* — сомнительное (испытываемый пожимает плечами, не может определить слова), *небо* — чёрт её знает, *свобода* — глагол, *умереть* — чёрт её знает ... *спать* — (отказ).

Больной Прос-в.

*Полка* — существительное, *ходить* — глагол, это ясно, *красный* — прилагательное, и т. д.

Но: *бег* — глагол. — *Почему бег — глагол?* — Движение. Что делать, например, чтобы производить работу, это будет глагол ... *Свобода?* — Прилагательное. *Сомнение?* — Забыл ... не помню.

Больной Авт-в.

— *Скажите существительное.* — День, ночь, солнце, луна, озеро. — *А пустота?* — А пустота ... (смущён) пустое место ... это не имя существительное ... Существительное — луна, день, солнце ... пустота ... (смущён).

— *А свобода?* — Свобода это ... нет, не существительное. Существительное — определенное: день, ночь ...

— *А яблоко?* — Существительное. — *А камень?* — Тоже. — *Карандаш?* — Существительное, конечно.

— *А бегство?* — Существительное ... позвольте ... бегство ... скачка ... скачок допустим ... ну что же это за история? Это уже как будто не имя существительное. — *Почему у вас сомнение?* — Потому что оно стремится к чему-то. Бег — существительное, а бегство — как будто то-же самое, а на самом деле нет ...

— *Дайте пример глагола.* — Поехал, прибежал, скакал, прыгал. — *А спать?* — Нет, это не глагол ... спать — это сон. Глагол — это стремление ... а спать ... это непохоже ...

Все эти примеры указывают на основную черту, характерную для всех наших больных: слово совершенно выходит здесь из системы грамматических понятий и начинает восприниматься только как носитель непосредственного значения. Именно поэтому все слова, смысловая сторона которых носит характер действительности, относятся к глаголам, слова с предметным характером — к существительным; существительные же, лишённые предметного характера, наши больные всегда отказываются классифицировать, относя их к сомнительным.

В пределах такого непосредственного переживания слова наши испытуемые обнаруживают подчас большую сохранность и тонкость переживания (см. различие нюансов предметности в конкретном понятии «бег» и абстрактном понятии «бегство» у больного Авт-ва); однако это говорит не о сохранности отвлечённого мышления, а о сохранности непосредственного переживания предметности слова, характерного для больного.

Слова оказываются, таким образом, обобщёнными в «предметном сознании» больного с центральным поражением речи иначе, чем они обобщены в «грамматическом сознании» нормального взрослого.

## 2. Изменение формы слова и константность грамматических категорий.

Факт внесистемности грамматических понятий у больных с центральным поражением речи позволяет поставить ещё один вопрос, имеющий серьёзное значение для психологического анализа грамматических форм.

В какой мере устойчивы те обобщения слов в категории, которые дают наши больные?

Отнесение слова к определённомu грамматическому классу предполагает значительную константность. В нормальных грамматических операциях изменение формы слова (падежа, числа, наклонения, залога) не влечёт за собою изменения той грамматической категории, к которой данное слово относится, и существительное или глагол продолжают оставаться ими, несмотря на изменение формы слова.

В сознании наших больных, где грамматические категории заменялись более непосредственным переживанием слова, мы не можем ожидать такой степени константности в отнесении слов к категориям. Изменения слов, ведущие к изменению их переживаний, неизбежно должны отражаться и на изменении их отнесения к известным «категориям».

Уже психологические исследования переживания слова у нормального человека (ср. Вернер) показали, что обобщение слов протекает в непосредственном сознании существенно иначе, чем в отвлечённых грамматических операциях.

Как мы уже указывали выше, существительные в именительном падеже обычно переживались испытуемыми как нечто предметное, статическое, но уже изменение именительного падежа на косвенный меняло это переживание, и слово приобретало более динамичный, отвлечённый, непредметный характер.

Такое переживание слова в нормальном сознании не отражается на отнесении слов к грамматической категории; однако в сознании наших больных, где обобщение происходит как раз на основе такого переживания и где под «грамматическими категориями» кроется, таким образом, совершенно другая психологическая основа, мы можем ждать, что «грамматические» категории будут здесь значительно менее константными. Одно и то же слово может относиться больным к разным грамматическим категориям в зависимости от того, какое непосредственное переживание вызвало оно при изменении своей формальной стороны.

Для анализа этого явления мы применили специальный вариант опытов. Испытуемому снова предлагалось определить, к какой части речи принадлежат данные ему слова; эти слова давались сначала в исходной, а затем в косвенной форме: в существительных менялся падеж, а в глаголах — залог или наклонение.

Мы опишем здесь лишь некоторые из этих опытов.

Как правило, изменение формы (особенно, падежа в существительных) сразу же меняло и отнесение слова к грамматической категории. Как показывает таблица 2 (где мы снова приводим данные десяти различных семантических афазиков), у всех испытуемых, сравнительно легко относивших слова в исходной форме к правильной категории, решение становится неправильным, как только основная форма слова заменяется косвенной: то же самое слово, но данное в другой форме, начинает относиться к другой грамматической категории.

Выдержки из протоколов этих опытов позволяют детальнее описать те основания, которые определяют такую неконстантность в отнесении изменённых слов к грамматическим категориям.

(10) Больная Дан-на.

*Мальчик имеет собаку.* — Мальчик — существительное, имеет — что он делает ... глагол, собаку ... не знаю. — *У мальчика есть собака.* — У мальчика ... у кого, не знаю ... Собака — существительное. — *У мальчика нет собаки.* — У мальчика — прилагательное ... нет — не знаю ... собаки ... я не знаю (полная растерянность).

— *Ружьё стреляет пулей.* — Ружьё — существительное, стреляет — глагол, пулей — прилагательное что-ли? Я не знаю.

Больной Чух-в.

*Что такое „собака“?* — Собака ... собака ... собака — это существительное, а падежи я не знаю ... — *А „собаке“ — существительное или нет?* — Не знаю. — *А „матери“?* — Матери, матери ... не знаю. И т. д.

— *Хозяин кормит собак мясом.* — Хозяин — существительное, кормит — глагол, собак — существительное, мясом ... это я не знаю: или глагол или существительное.

Все эти случаи убедительно показывают, что у наших больных за словом не лежит константная грамматическая категория, что стоит только изменить форму слова так, чтобы изменился его смысловой оттенок, и грамматическая категория, к которой оно относится, меняется. Обобщение слов прежде всего определяется

Таблица 2

Определение частей речи в зависимости от флективной формы слова больными с семантической афазией

№ п/п	Испытуемые	Отнесение к существительным имён в исходной форме	Отнесение к существительным имён в косвенной форме
1	Сос-в . . . . .	+	—
2	Кор-в . . . . .	+	—
3	Дан-на . . . . .	+	—
4	Прос-в . . . . .	+	±
5	Авт-в . . . . .	+	—
6	Чух-в . . . . .	+	—
7	Супр. . . . .	+	—
8	Бог-ин . . . . .	+	—
9	Гор-в . . . . .	+	±
10	Креп. . . . .	+	—

здесь не их грамматической формой, а непосредственным переживанием этих слов, или их предметным содержанием. При этом, чем более динамичным является переживание косвенной формы существительного, тем больше больной обнаруживает тенденцию отнести слово к одной из динамических категорий грамматики. Явное исключение составляют лишь те случаи, в которых косвенная форма либо полностью совпадает с исходной, либо (как это бывает, например, с родительным падежом множественного числа 2 склонения — собак, голов, ног) оказывается лишённой специальных флексий, приближается к «нулевой» форме имён. Этим и объясняется неконстантность грамматических категорий у наших больных.

Неумение обобщать различно изменённые формы слов не является, однако, единственным симптомом распада константных грамматических понятий. Сюда присоединяется ещё тот факт, что вопрос, с помощью которого больной пытается в силу прежних школьных навыков установить грамматическую категорию, начинает направляться не на подлежащее анализу слово, а на связанные с этим словом предметные отношения. Это явление, на котором мы ещё подробнее остановимся в следующем разделе, резко извращает операцию отнесения слов к грамматической категории, ставя её в зависимость от случайно поставленного вопроса.

Вот несколько примеров такой зависимости грамматических операций.

(11) Больная Дан-а.

— *Бумага* — существительное. — *Почему?* — Существительное „кто-что“. — *А солнышко?* — Прилагательное. Моё солнышко ... — *А плач?* — Глагол. Что надо делать. Нет ... ну как ... что делать надо ... плач ... глагол. — *Красный?* — Существительное. Что это? Конечно существительное. — *Толстый?* — Существительное. Что толстый. Кто толстый... существительное по-моему... или прилагательное. „Какой он толстый...“

Больной Чух-в.

— *Красный?* — Существительное: что это—красный? — *Толстый?* — Существительное. Что — толстый? Кто — толстый?

Во всех этих случаях мы констатируем у наших больных ошибки, которые легко можно найти на различных стадиях речевого развития ребёнка. Так, первая группа ошибок, связанная с трудностью вызвать у больного отношение к слову и с заменой его прямым отношением к вещи, — часто встречается у детей, только начинающих овладевать грамматикой. Второй тип ошибок — с неправильным внесистемным переживанием формальных признаков — отводит нас к стадии вербализма, которая иногда характеризует первую фазу овладения понятиями в детском возрасте. Существенным отличием оказывается здесь то, что, с одной стороны, все эти варианты существуют у наших больных, как формы, зависящие от вызванной в данный момент грамматической операции, — а, с другой стороны, то, что легко преодолевается школьником в процессе обучения оказывается границей, которая не может быть перейдена у больного с нарушенной смысловой деятельностью.

### 3. Распад релятивных категорий.

Рассмотрев операции отнесения слов к грамматическим категориям, мы пришли к выводу, что этот процесс происходит у наших больных не путём систематического обобщения формальной структуры слова, а путём анализа его «предметной» (смысловой) стороны или путём непосредственного переживания значения слова. Там, где форма слова не вступала в конфликт с его «предметной» стороной, такое отнесение оказывалось возможным, в обратных же случаях псевдограмматическая природа операции выявлялась со всей открытостью, и невозможность подлинной грамматической операции оказывалась совершенно ясной.

Однако с особенной отчётливостью выступает эта недоступность грамматических операций, когда мы от грамматических категорий, связанных с «предметной» стороной слова, перейдём к другим, где самая категория носит релятивный характер, где она связана с теми формальными особенностями слова, которые определяют его отношение к другим словам, его грамматическую позицию.

Если примером первой группы категорий являются части речи, где за каждой группой стоят смысловые особенности слова (предметность, качественность), то примером второй группы грамматических категорий могут служить части предложения и соответственные формы изменения слов (падежи, некоторые глагольные формы). Здесь за грамматической категорией выступают особенности отношений, которые могут быть осознаны лишь при анализе соотношений слов друг с другом. Особенно ярко это проявляется в падежных изменениях существительных. Если отношения числа (стол — столы;

звезда — звёзды) отражают прямые предметные особенности (одна вещь — много вещей), то отношения падежа (звезда — звезды — звездой) всегда отражают ту позицию, в которой данное слово стоит к другим, и могут быть выделены лишь путём анализа синтаксических соотношений слов между собою. Осознание этой категории с необходимостью предполагает, что эти отношения станут предметом анализа; прямое отношение к «предметным» значениям (скрытым за словами), являвшееся в некоторых случаях достаточным для отнесения слова к той или иной части речи, будет совершенно недостаточно для анализа этих грамматических форм.

Уже по одному этому мы можем предполагать, что синтаксический анализ, с одной стороны, и анализ формы и изменения слова, с другой, окажутся при центральных поражениях значительно более нарушенными, чем описанные выше грамматические операции.

Анализ числа не представляет для наших больных никакого затруднения; во всех случаях (кроме сложных: «часы», «весы») слова, данные в единственном числе, легко отличались от слов во множественном числе: за формой слова здесь стоит наглядное количество вещей, с которым наши больные легко справлялись.

Обратную картину представляли отношения падежа. Как правило, они оказывались недоступными нашим испытуемым; падежные формы были забыты даже там, где они только недавно (непосредственно до болезни) являлись предметом изучения.

Приведём лишь несколько примеров нарушения этих операций.

(12) Больная Дан-на (за несколько месяцев до болезни изучавшая падежные формы в школе).

— *Определите число: деревья.* — Множественное число. — *Земля.* — Единственное. — *Лошади.* — Множественное. — *Помните, какие бывают падежи?* — Именительный, родительный, дательный, предложный. — *Ну давайте будем склонять слово „собака“.* — Не помню... родительный... не помню. — *Давайте обратно: собаке — какой падеж?* (Долго думает.) — Я никаких падежей не знаю...

Больной Прос-в.

— *Потеряли — какое число?* — Множественное. — *Звёзды.* — Множественное. — *Дерево.* — Помню, единственное.

— *Какой падеж — корове?* — Именительный, родительный (больной растерян)... творительный... не знаю.

Падежные отношения оказываются в этих случаях глубоко нарушенными, и большинство наших больных вообще не может сделать сколько-нибудь правильных попыток овладеть этой категорией. Тот факт, что за этой беспомощностью кроется невозможность определить падежные отношения путём анализа предметной стороны слова и необходимость сделать предметом сознания самые отношения между словами, становится ясным, если мы предложим больному дать анализ слов, предъявленных в косвенных падежах. Здесь проявится его полная беспомощность.

(13) — Больной Авт-в.

— *Что значит, когда говорят — корове, а не корова?* — Корова... в данном случае... Корова не гуляет. Корова заперта, она дома заперта, она гуляет Коровам — это множественное число. — *Как надо сказать: „Корове не дали есть“ или „корова не дали есть?“* — Корове, если одна, а если много, то коровам. — *Почему нельзя сказать: „Хозяин не дал корова есть?“* — Это не так, это единственное число. — *Какая разница между коровам и коровами?* — Коровам — это в наличности находящимся в настоящий момент, коровами — в будущем времени.

Особенно характерным является здесь расхождение между употреблением падежных форм и полной невозможностью их сознать. Наши больные практически легко исправляют

ошибку в падеже, допущенную в фразе; однако, когда мы предлагаем им сделать это падежное отношение предметом анализа — это оказывается им совершенно недоступным.

Чистые грамматические операции, предметом которых являются отношения самой речи, оказываются совершенно недоступными для конкретного сознания наших больных, и попытки обучить их этому наталкиваются на значительные затруднения<sup>1</sup>.

Эти затруднения проявляются с особенной яркостью, когда мы переходим к анализу того, в какой степени, оказываются доступными нашим больным отношения слов к фразе.

#### IV. Распад осознания грамматических отношений в фразе

История развития речи показывает, что полноценная речевая деятельность появляется задолго до того, как ребёнок становится способным осознать её, что само это осознание вырастает на основе развившейся речи, а вместе с тем, с появлением осознания речевой деятельности, в ней самой появляется ряд новых структурных и функциональных особенностей, меняющих её первоначальное строение.

Уже одно это положение заставляет нас предполагать, что разрушение сложной сознательной формы речевой деятельности имеет глубокие корни в поражении самой речи и в свою очередь вызывает в ней значительные изменения. Иначе говоря, мы можем предполагать наличие сложных отношений между поражением осознания речи и самой речевой деятельностью, и задачей ряда экспериментов должно быть внимательное описание этих соотношений.

##### 1. Опыты с анализом отношений слов в фразе.

Уже раньше, при разборе того, как справляется больной с определением частей речи, мы убедились в том, что больной с центральным поражением речи лишь с трудом может ставить вопросы, на основании которых происходит отнесение слова к определённой грамматической категории. Опыты, к которым мы сейчас обратимся, покажут, что это затруднение связано не с пониманием самой формы вопроса, а с тем, чтобы правильно отнести вопрос к грамматической форме слова, которое подлежит анализу. Вместо отнесения вопроса к форме слова, больной обычно относит его к смысловым связям, которые стоят за словом; вместо анализа грамматических отношений, он даёт анализ значений.

Чтобы избежать специальных грамматических понятий, мы предъявляем больному простую, доступную для его понимания фразу, и, убедившись в том, что понимание её не представило никаких трудностей, предлагаем ему ряд вопросов, которые должны вскрыть, как он осознёт отношение входящих в фразу слов между собой и может ли он подвергнуть эти слова синтаксическому анализу.

Предъявляя больному синтаксические вопросы, мы можем идти двумя путями. Мы можем задавать вопрос, направленный на обозначенную в фразе ситуацию, и ждать от больного ответа, который может быть дан путём непосредственного анализа данной смысловой ситуации. Этот тип вопросов будет связан с анализом предметных отношений в ситуации, но ещё не с анализом грамматических отношений между словами. С другой стороны, мы можем поставить вопросы, направленные

<sup>1</sup> Специально эти вопросы изучены в работе О. П. Кауфман, Восстановительное обучение при семантической афазии (1943, рукопись), а также в работе В. К. Буновой. О понимании грамматических конструкций при семантической афазии (1945, готовится к печати).

ные на самые отношения слов в предложении; ответ на такие вопросы может быть получен лишь в тех случаях, когда мысль испытуемого направляется не на смысловой, а на грамматический анализ фразы.

Так, если мы дадим больному фразу: «Хозяин дал коровам много сена», — то примером первого вида вопросов будет: «Какое слово отвечает на вопрос «кто?», «сколько?» и т. п. Испытуемый легко может ответить на такой вопрос из простого смыслового анализа обозначенной в фразе ситуации. Примером второго вида будут такие вопросы: «На какой вопрос отвечает слово «хозяин», «много», «сена?» и т. д. Правильный ответ на такой вопрос требует умения отвлечься от смыслового содержания фразы и осознать то грамматическое место, которое занимает в ней данное слово.

После сказанного выше мы можем ждать, что больные с распадом сложных форм осознанной речевой деятельности дадут существенно различные результаты в обих опытах, и что употребление речевых операций и возможность их осознания будут расходиться друг с другом.

Опыты, проведенные с нашими больными, подтвердили это предположение и дали возможность описать подробнее затруднения, связанные с осознанием речевых процессов. Все наши испытуемые оказались в состоянии легко ответить на вопросы, обращенные к анализу прямых смысловых отношений, обозначаемых в фразе; наоборот, ни один из испытуемых не мог правильно воспринять вопроса, если он был направлен на анализ отношений между словами.

Выдержки из протоколов позволят вскрыть эти закономерности подробнее.

(14) Больной Прос-в.

Предлагается фраза: *Хозяин дал коровам много сена.*

(а) Больному предлагаются вопросы первого типа.

— *Какое слово отвечает на вопрос „сколько“?* — Много. — *Кому?* — Коровам. — *Кто?* — Хозяин. — *Чего?* — Сена. — *Что сделал?* — Дал им.

(б) Ему же предлагаются вопросы второго типа.

— *На какой вопрос отвечает слово „хозяин“?* — Хозяин так и остаётся хозяином ... (Следует объяснение экспериментатора.) — *„Что“ ... т. е. не „что“ — ничего не помню.* — *На какой вопрос отвечает слово „сена“?* — Я лично только помню, что это существительное. — *А какой вопрос надо задать, чтобы ответить „сена“?* — Достать, может быть .. это не то ... — *На какой вопрос отвечает слово „коровам“?* — Наверное „много“.

Больной Авт-в.

Предлагается фраза: *Человек, которому дали отпуск по болезни, уехал в Крым лечиться.*

(а) — *Какое слово отвечает на вопрос „кто“?* — Человек. — *Куда?* — В Крым.

(б) — *На какой вопрос отвечает слово „в Крым“?* — Значит курорт — *Может быть на вопрос: „что“ или „кому“, или для „чего“, или „куда“?* — „Что“ ... например, в Сочи или на Кавказ ... или „кому“ — это сказать нельзя. — *Может быть „для чего“?* — Можно сказать ... Для лечения ... Можно сказать „куда“ — но это не так подходит.

(Вопрос повторяется.) — *Лечиться. Лечиться в Крым ... Для чего?* — В Крым. Почему? Тоже можно: в Крым лечиться ... Куда? Тоже можно: в санаторий, в Крым, на пароходе ...

Мы видим ясную картину, развернутую в эксперименте. Вопрос, относящийся к ситуации, о которой говорится в фразе, не представляет затруднений для испытуемого, особенно если ответ на него может быть непосредственно взят из фразы. В этом случае обращенный на анализ фразы вопрос превращается в род внутреннего диалога (Куда ехать? — На Кавказ и т. п.). Это и даёт возможность в первой серии опытов неизменно получать правильные ответы.

Превращение осознанного анализа в диалогическую форму речи становится особенно ясным, если мы — для контроля — предьявим тот же вопрос так, чтобы прямая дача ответа была невозможна, и



тем самым превратим разговорную диалогическую речь в произвольную, дискурсивную. В этих случаях вопрос, только что вызывавший лёгкий ответ, ставит больного перед резким затруднением.

(15) Больной Авт-в.

Предлагается та же фраза: *Хозяин дал коровам много сена.*

— *Какое слово говорит о том, сколько сена он дал?* — Сено... много сена...  
— *Какое же слово?* — Сено... кому он дал? Коровам... — *Какое же слово?* (Вопрос повторяется) — Множественное число... — *Какое слово говорит о том, что сделал хозяин?* — Сделал... (читает фразу)... много сена... это множественное число... — *Какое слово говорит о том, кто это сделал?* — Коровам...

Совершенно иначе проходит процесс при прямых вопросах.

— *Кто дал много сена?* — Хозяин. — *Кому он дал много сена?* — Коровам.

Вопрос сразу становится понятным, если мы задаём его в прямой диалогической форме, и делается непонятным, если он ставится в плане дискурсивной речи и обращается на сознательный анализ слова. Однако, полное разрушение операций мы получаем, как только вопрос сдвигается с события, о котором шла речь в фразе, на анализ положения слова в фразе. При этих условиях вопрос, который только что — неосознанно — получил свой адекватный ответ, вызывает полную растерянность у испытуемого.

Эта полная невозможность задать произвольно вопрос, направив его на грамматическое соотношение слов в фразе, становится особенно ясной в следующей серии опытов, где мы сами называли вопрос, который испытуемый должен был бы выбрать как подходящий. Здесь нарочно брались короткие суждения, состоявшие из простого отношения субъекта к предмету и позволявшие дать анализ смысла и системы операции с особенной отчётливостью<sup>1</sup>.

(16) Больной Авт-в.

Дается суждение: *Ваня хороший.*

(б) — *Какой вопрос надо задать, чтобы про Ваню ответили „хороший“?* — Ваня, наверное, хороший...

(а) — *Какой Ваня?* — Хороший.

(б) — *Значит какой вопрос надо задать?* — Ваня... сейчас хороший.

Дается суждение: *Коля в Харькове.*

Больной: Коля живёт в Харькове, находится, работает в Харькове.

(б) — *Какой вопрос надо задать, чтобы узнать, что он сейчас в Харькове?*

— Что он делает.

(а) — *Где Коля живёт?* — В Харькове.

(б) — *Значит какой вопрос надо задать?* — Коля в Харькове. Я помню, как я отвечал... живёт в Харькове... Коля — где? В Харькове. Работает в Харькове.

— *Значит надо задать вопрос „где“?* — Коля где? В Харькове... Или который? В Харькове. А можно сказать: „Коля почему“? В Харькове. Потому что он приехал, скажем... из Сибири... (Осознания правильности своего ответа не получается.)

Больной Супр.

— *Ваня хороший.* — *Что нужно спросить про него, чтобы мне ответили, что он хороший?* — Это трудно сказать, что он спросил. Он хороший — и больше ничего. Я знаю про него только, что он хороший. (Вопрос относится не к фразе, а к предполагаемому действию субъекта.) — *Что надо спросить: „где“, „какой“, „что делает“?* (Думает.) — На улице Ваня хороший, я бы сказал.

(Дается полное объяснение с примерами.)

☞ — *Ваня — мальчик.* — Подождите, сейчас скажу. Где? Мальчик. (Дается добавочное объяснение.) — Вот уже никак не пойму. Никак не соображу про мальчика.

— *Вася — голодный.* — Это мальчик или голодный?... Это всё равно... нет... Где? — не сказано, какой? — тоже не сказано... Кто голодный?... не понимаю (отказ). И т. д.

<sup>1</sup> Как и в прежних сериях, шифром (а) обозначены прямые смысловые, (б) — косвенные грамматические вопросы.

Эти протоколы показывают особенно наглядно разрыв между непосредственным суждением и сознанием логических отношений элементов, входящих в него. Наши больные, которые могут легко развивать дальше предложенное им суждение, оказываются полностью бессильными, когда мысль должна быть направлена на образующие эту мысль отношения. Разрыв простого суждения вопросом, обращённым к логическим отношениям, соединяющим отдельные слова, не воспринимается нашими испытуемыми, и больной обращается к смысловому анализу суждений, проходя мимо операций, предметом которых была бы сама речь.

Так прямые смысловые операции расходятся с осознанием отношений слов внутри предложения, и кажущаяся сохранность первых оказывается связанной с полной разрушенностью второго.

## 2. Осознание соотносящих частей в фразе.

Если отношения слов в фразе представляют такие трудности для сознания больного, то и применение соотносящих частей, служащих как бы материализацией осознания грамматических и логических отношений в фразе, не может оставаться у наших больных полностью сохранным.

Наблюдения дают с первого взгляда противоречащую этому предположению картину. Наши больные в спонтанной речи применяют довольно сложные синтаксические построения, употребляют трудные соотносящие частицы и как будто не чувствуют в этом особенного затруднения. Даже инструкция сказать фразу с такими сложными соотношениями, как «потому что», «если», «хотя» и т. п., не встречает у них резких затруднений, хотя качество полученных связей и говорит о неполноценности скрытых за ними смысловых отношений.

(17) Больной Авт-в.

— Скажите какую-нибудь фразу, где было бы слово „хотя“. — Хотя я уезжаю, но мне бы хотелось остаться здесь....

— Теперь скажите фразу с „если“. — Я буду быстро ехать в поезде, если железная дорога ускорит проезд.

Условные и условно-противительные отношения, представляющие такие трудности для детского мышления, видимо, даются нашим испытуемым с достаточной лёгкостью, если только ограничиться проверкой спонтанной речи больного.

Значит ли это, что сложные связки, отражающие смысловые отношения, остались сохранными в сознании больного? Всё, что мы знаем из литературы о сложности этих соотносящих частей речи, и всё, что нами было сказано выше, противоречит этому предположению.

Для проверки нам остаётся построить эксперимент таким образом, чтобы соотносящие частицы были не спонтанным компонентом речи, но сами стали бы предметом осознания.

Как и в прошлых опытах, мы достигаем этого путём сдвига эксперимента, сделанного с тем расчётом, чтобы разрешаемое с помощью простой речевой деятельности, в одном случае, сделалось возможным лишь при сознательном обобщении, в другом.

Мы предлагаем нашим испытуемым отрывки с пропущенными словами, построенные по типу обычно применяемых в грамматике упражнений, с той только разницей, что в одном из них пропущенными ока-

зываются предметные части фразы, а в другом пропуски падают на соотносящие части.

Типом первого варианта (а) служит отрывок: «Большая тёмнолиловая (туча) без малейшего (ветра) быстро приближалась к нам...» и т. д. Примером второго варианта (б) является: «Врач рассказывал (о) болезнях нервной системы» или более сложное: «Человек, умело балансируя, прошёл по канату, (хотя) это было очень трудно». Представляют ли оба варианта предложенного текста различную трудность для наших больных?

Материалы наших наблюдений заставляют ответить на этот вопрос положительно. Если восстановление текста с пропущенными предметными частями, как правило, не представляло никаких затруднений для наших больных, то трудности, возникавшие в варианте с пропущенными соотносящими частями, оказывались для больных непреодолимыми.

Это положение оказывается тем интереснее, что резкие затруднения в выполнении варианта задач встречаются одинаково, как в очень простых случаях (пропуск связок «о» и «и»), так и в сложных, когда пропущенными оказываются такие логические связки, как «хотя», «если», и т. д. Во всех этих примерах сознание больного оказывается целиком направленным на предметную часть фразы, и пропуск формальных соотносящих частиц или просто не замечается или оказывается непреодолимым препятствием для сознания, предметом которого не может служить сама мысль.

**Вот выдержки из материалов.**

(18) — Больной Прос-в.

(а) — *Большая тёмнолиловая... туча без малейшего... колебания быстро... при движении... вет, приближается к нам... (дальнейшее решение дается легко, с некоторым аграмматизмом, который после исправляется).*

(б) — *После ужина врач читал лекцию (1) (о) различных (2) (болезнях) нервной системы.* — Читал лекцию... различных... затрудняюсь... не хватает (1) читал... лекцию на... читал различных вопросов (2)... вопросов... — *Что не хватает в (1)?* — Никак не могу сказать, оценить... Вот: слово „читал“. (Думает.) Врач рассказывал о болезнях нервной системы, по-моему, здесь всё в порядке (больной произвольно включает в фразу „о“, сам не замечая этого).

Снова обращаемся к фразе. Больной долго читает её, повторяя:

— Читал лекцию... значит „лекцию“ здесь надо... но ведь тут уже написано. Никак не разберусь. Какое слово — уже никак не могу... Тут всё написано.

— *Я поставил метлу (у) самой стены.* — Самой стены... тут как будто всё есть. Метла у нас есть. Поставил — у нас есть. Метла стоит — всё в порядке.

Дается полное объяснение с указанием, что не хватает предлога „у“. Снова обращаемся к первой фразе для проверки переноса разъяснённого решения.

— *После ужина врач читал лекцию... различных болезнях нервной системы.* (Читает.) — Как то не так. — *Что же надо вставить?* — Никак не могу разобрать. — *Может быть „у“?* — Нет „у“ не подходит. — *Может быть „о“?* — Нет „о“ тоже не подходит; „у“ различных вопросов подходит, а „о“ не подходит... (отказ).

Из этой пространной выдержки видно, что сознание больного направлено прежде всего на предметную часть фразы, поэтому пропуск какой-нибудь предметной части сразу же воспринимается им, как недостаток, и осознаётся; пропуск же соотносящей части произвольно восполняется при чтении фразы, но не становится предметом сознания. Остающийся пробел заполняется предметными словами (читал, лекция и т. д.), и даже полное разъяснение на другом примере и предложение на выбор ряда связок не помогает больному. То, что легко выполняется практически, лишь с исключительным трудом становится предметом сознания.

Аналогичную картину дают и другие больные.

(19) Больной Авт-в.

(а) *Умер человек большого ... ума. Мальчик, игравший на бульваре, упал и ... заплакал... Он кончил университет и пошёл....* (даётся: служить, учиться, петь, жить. Больной выбирает „служить“).

(б) *Человек упал в воду, (потому что) потерял равновесие. Что здесь нужно вставить на место пропущенного?* (Больной читает.)

— Здесь ничего не пропущено. Человек упал в воду, потерял равновесие. Человек упал, купаясь в реке, в воду, засмотрелся на рыбку, потерял равновесие, покачнулся и поплыл. А если не умел плавать, — то упал в воду и лежит, наверное.

— А слово „хотя“ не подходит сюда? — Да, подходит... Он хотя потерял равновесие, а всё-таки упал... — Почему вы говорите „хотя“? — Он потерял равновесие, — он, само собой, должен был упасть. Но он мог и не упасть, а взять и сесть... А он взял и поплыл. — А если здесь вставить „несмотря на то, что... потерял равновесие“? — Нет нельзя. Как это он, не смотря ни на что, и упал... Он наверное смотрел, закружилась голова у него... а уже тогда он упал... — А подходит здесь слово „потому что“? — Потому что... человек упал в воду, потому что потерял равновесие... Да, конечно, можно... Он потерял равновесие, потому что упал. Конечно, лежит уж он без равновесия... тут не до него. Раз упал, уж больше нет никакой опасности. Когда, значит, упал, то решил, что ему равновесие больше не нужно, решил больше о нём не заботиться — и потерял.

Мы привели эту выдержку из протокола только потому, что она раскрывает подлинную динамику мышления нашего больного, направленную на осознание отношений в фразе.

И здесь лёгкое восстановление предметной части фразы резко контрастирует с игнорированием соотносящей части. Она так же не замечается в этом опыте, как она не замечалась и выше, в опыте со счётом слов. Испытуемый воспроизводит последовательность событий, совершенно не нуждаясь в специальных словах, указывающих на их логическое соотношение.

Однако, это игнорирование связующих частиц не является фактом, говорящим лишь о невозможности сделать их предметом сознания. С этим связано и то, что, употребляя эти связующие смысловые частицы в речевой деятельности, больной оказывается не в состоянии адекватно уловить их смысл, — эти слова здесь теряют своё обычное значение и перестают служить логическим переходом от одной части фразы к другой. Иногда утеря этого логического значения их может принять особенно открытые формы. В этих случаях мы имеем также превращение соотносящих частиц в «предметные» слова, как это было в замене слова «несмотря на» «не смотря на» у нашего больного. В менее открытых случаях смысл логического соотношения всё же исчезает, замещаясь смыслом прямой последовательности.

Внешняя сохранность употребления соотносящих слов оказывается не соответствующей их смысловой разрушенности. Нарушение возможности сделать их предметом сознания связывается с возникшей в связи с этим невозможностью понять их подлинный смысл.

Следующая серия опытов доказывает это на экспериментальном материале.

Мы снова предлагали испытуемому два варианта текстов, построенных по описанному выше типу. Первый вариант (а) заканчивался словами «хотя» «потому что»..., и испытуемый должен был лишь дополнить недостающий конец фразы. Во втором варианте (б) соотносящая часть

была пропущена, испытуемому предлагалось заполнить пропуск одним из трёх данных ему слов: «хотя», «потому что» или «если».

Результат опыта оказался очень ярким. Если прямое употребление соотносящих слов в речи создавало иллюзию их сохранности, то осознанный анализ этих слов показывал, что их смысловая сторона совершенно разрушена и что такие разные по смысловым отношениям слова, как «если», «хотя» и «потому что», оказывались однозначными, потому что все они одинаково были лишены сложного соотносящего значения и сохраняли лишь примитивный соединительный смысл, даже не различавшийся больным.

Мы приведём лишь несколько примеров, где разные по значению сложные соотносящие слова сначала подвергаются смысловому «уплощению», а затем оказываются эквивалентными.

(20) Больной Пр-с-в.

(а) Дополнение предложения, начинающегося словами «потому что...» «хотя...» производится относительно легко.

(б) — *Человек упал в воду, (хотя, потому что) он потерял равновесие.* (Читает трижды.) — Человек упал в воду... и он потерял равновесие... и больше ничего. — *Так ли?* — Нет, это неверно. — *Почему?* — Как-то нескладно... нет, это можно. Человек упал в воду — и он потерял равновесие.

— *А „хотя“ или „потому что“ нельзя?* — «Хотя» — не годится, а как нужно — я не соображу... надо «потому что».

Если данный больной после типичного уплощения связки (с заменой «потому что» на «и» и при невозможности сразу осознать бессмысленность полученного отношения) всё же дал в результате рассуждения правильный ответ, то гораздо чаще такие попытки не кончаются столь благополучным результатом.

(21) Больной Авт-в.

(а) Дополнение предложения, начинающегося словами «потому что», «хотя»... не представляет специальных трудностей.

(б) — *Человек, умело балансируя, прошёл по канату, ... (хотя, потому что если)... это было и очень трудно.* — *Что нужно здесь вставить?* — Конечно «потому что... было очень трудно». А он умел балансировать и прошёл по канату. Он прошёл, потому что умел. — *А „если“ можно вставить?* — Тоже можно. Если это было трудно, то он должен уметь. Если он умел, то мог балансировать. — *А „хотя“?* (Долго думает.) — Человек умел балансировать, он мог упасть, но умел — не упал. Хотя... и балансировал, и шёл... умело... и был риск упасть, хотя... он и не упал...

Этот отрывок вводит нас в сущность тех затруднений, которые испытывает больной, даже если те соотносящие слова, которыми он оперирует и делаются предметом его сознания. Опирируя соотносящими словами больной ещё не улавливает отношений, которые с их помощью должны быть установлены. Воспринимая в фразе её предметную, вещественную сторону, он воспринимает её аграмматично, и связывающей союз «хотя», «если», «потому что» вступает не в определённые синтаксические, а в «синпрактические», предметные связи.

Что же меняется в значении соотносящих частей речи, если самые соотношения перестают определяться устойчивым строем фразы? Остаётся ли это значение без изменений, или оно начинает определяться тем непосредственным, предметным сознанием, которое свойственно испытуемому, и, следовательно, существенно меняет и свою смысловую структуру? Опыт показывает, что такое глубокое изменение значения соотносящих слов действительно имеет место. В основном оно, точно так же, как и изменение значения грамматических категорий, сводится к тому,

что эти слова начинают обобщаться в другом плане, чем это требует грамматика, что значение их не осознаётся в системе грамматических отношений к другим словам, а начинает переживаться в плане выходящих за пределы фразы смысловых отношений. Вот почему в словах «хотя», «потому что», «если» наши больные схватывают лишь их непосредственное (чаще всего эмоциональное) значение, которое и определяет оставшееся у больного понимание этих частиц.

(22) Больной Авт-в.

— Оля пошла в кино... (хотя, если, потому что)... отец запретил ей это.

— Оля пошла в кино... хотя и потому что... в сущности это одно и то же.

Даются оба варианта решения, предлагается указать на различие.

— В смысле политики это разница: потому-что — это приказ. „Потому что отец запретил ей, итти в кино“ — это приказ. А здесь (фраза с „хотя“) это было под сомнением. Оля пошла в кино под сомнением. — *Что значит под сомнением?* — Определённое постановление — заставляя в кино... запрещено отцом, а если Оля желала итти в кино — приказа не было... Разница в том, что „потому что“ — это определённое требование, а „хотя“ — это только предположение.

Из приведенного примера видно, что связи «хотя» и «потому что» не устанавливают логических отношений между частями фразы, но непосредственно относятся к одному из компонентов ситуации, придавая ему соответствующий эмоциональный тон. «Потому что» переживается, как нечто определённое, категорическое, «хотя» — как нечто происходящее не наверняка, «сомнительное», но ни в одном из наших случаев оба эти слова не имеют своего настоящего логического значения. Чёткое соотносящее значение этих слов, характерное для дискурсивного мышления, превращается в диффузно-аффективную характеристику вещи в конкретном, лишённом дискурсии, мышлении.

Именно поэтому соотносящие слова никогда не могут быть основой для установления соотношений, для вывода, для заключения. Вывод или заключение делаются здесь на основании непосредственного сближения вещей, восстановления «логики действия», но не на основании оценки тех логических соотношений, в которые включены элементы рассуждения, благодаря соответствующим соотносящим частям речи.

Нарушение осознания соотносящих частей речи сопровождается, таким образом, глубокими нарушениями связанных с ними операций.

### 3. Понимание сложных грамматических структур.

Мы видели, как распад смысловой стороны речи, сопровождающий некоторые её формы при центральном поражении, ведет к нарушению осознания этой речи и обуславливает серьёзные дефекты в процессе её понимания. Мы проследили этот процесс на примере употребления и понимания соотносящих частей речи.

Было бы, однако, неверным думать, что нарушение языкового сознания ограничивается дефектом в употреблении и понимании этих сложных речевых частей. На самом деле уже из функции соотносящих частей речи можно видеть, что дефекты понимания, возникающие вследствие поражения осознанной речевой деятельности, оказываются гораздо шире речевых.

Рискуя выйти за пределы темы настоящего изложения, мы остановимся только на некоторых результатах анализа понимания сложных грамматических и логических структур при центральных поражениях речи.

Мы провели ряд исследований понимания сложных речевых структур, пользуясь в основном одним методическим приёмом: предъявляя испытуемому две фразы, составленные из одних и тех же слов, но благодаря неодинаковому их расположению имеющие разный смысл, мы предлагали нашим больным разъяснять смысл каждой в отдельности, сличать смысл обеих и находить в нём соответствующие различия. Внимательное изучение построения смыслового анализа у испытуемого позволяло делать заключение о характере имеющих здесь место поражений осмысленной речевой деятельности.

Мы остановимся лишь на нескольких примерах поражения смысловой стороны речи, которые непосредственно связаны с нарушением языкового сознания у наших больных.

*а) Нарушение понимания соотношений слов в фразе.*

Уже анализ дефектов осознания соотносящих частей речи заставляет думать, что при поражении языкового сознания будет иметь место нарушение понимания всякого грамматического соотношения частей предложения, если только этого понимания нельзя достигнуть на основе простого смыслового сопоставления элементов фразы.

Для изучения понимания соотношений слов в фразе у наших испытуемых мы применили указанный выше приём, предъявляя две фразы, где слова были одни и те же, но порядок их в фразе определял их различное значение. Мы предложили, сравнивая эти фразы, указать на разницу в их смысле. Несколько выдержек из протоколов сразу покажут, что понимание фраз оказывается у наших больных существенно отличным от обычного.

(23) Больному Авт-ву предлагаются две фразы, смысл которых он должен сравнить:

1. *На площади у склада с оружием стоял часовой.*

2. *На площади у склада стоял часовой с оружием.*

— *Чем отличается вторая фраза от первой?* (Долго читает и разбирает.) — Здесь главным образом часовой с оружием... значит самое важное — оружие часового, чтобы его хранили, чтобы не таскали... самое ценное — это оружие часового, а не склады. — *Это было на складе? Здесь это сказано или нет?* (2-я фраза). — На площади... с оружием... значит на площади... главным образом склад... (путается). — *Где было оружие?* — В складе оружие. — *Откуда это видно?* — Здесь стоял часовой у склада.. и они находились у склада... Самое важное это с оружием... (путается).

Предлагаются обе фразы сразу.

— *Какая разница между ними?*

— Здесь с оружием стоял часовой... значит первым делом были принесены оружия, а затем свалены и потом пришёл часовой. — *А здесь?* (Дается вторая фраза). — А здесь перемещение: пришёл человек и определил количество... Перемещение... Почти одинаково...

Больному Прос-ву предлагаются те же фразы.

— *Одно и то же здесь сказано или нет?* — Не могу связать вместе... Это всё равно, только перестановка слов, и всё. — *Смысл не изменился?* — Одинаковый. — *Где было оружие в первой фразе?* — На площади. — *А во второй?* — Я никак не могу разобраться, затрудняюсь, мне очень тяжело... Я чувствую что-то, а вообще... — *К чему относится оружие: к часовому или складу?* — К часовому, наверное, потому что он стоит. Оружие у часового обязательно должно быть (читает). — *К чему же относится оружие?* — Тогда у складов... нет с оружием... Ничего не разберу.

Мы не станем увеличивать число иллюстраций; подробный анализ законов понимания словесных отношений в фразе дан в другом месте<sup>1</sup>. Одно оказывается бесспорным: наши испытуемые в этом, как и в других, более простых опытах, оказываются не в состоянии уловить смысловой

<sup>1</sup> „Учение об афазии“, т. II. Семантическая афазия (рукопись).

эквивалент перемещения слов в фразе. Поэтому либо непосредственная смысловая близость, либо фазическое выделение (например, путём расстановки цезур и акцентировки: «на площади — у склада с оружием — стоял часовой», в отличие от «на площади — у склада — стоял часовой с оружием») позволяют им сразу же уловить соотношение обозначаемых в фразе вещей. Не грамматические законы соотношения слов в фразе, а непосредственное сближение или разделение слов определяет смысл фразы.

б) *Непонимание синтаксической роли грамматических форм — аграмматизм понимания.*

Описанное только что явление оказывается одним из самых стойких при центральных поражениях речи. Оно выражается в том, что больной понимает значение грамматической конструкции не так, как нормальный, что синтаксическое значение изменённых грамматических форм или полностью игнорируется, или не понимается им. Смысловое восприятие фразы определяется не её грамматической структурой, а реальными «вещными» отношениями упоминаемых в ней элементов. Иначе говоря, понимание больного начинает протекать вне грамматической системы, и больной обобщает отдельные слова по их непосредственному смыслу и, понимая из фразы лишь то, о чём идёт речь, воссоздаёт общий смысл фразы (то, что в ней говорится) по непосредственной «логике действия».

Что это действительно так, легко можно показать, если больному предложить не обычную фразу, где логика «предметных» отношений совпадает с логикой грамматической, но такую, в которой грамматическая структура вступает в конфликт со смысловой. На примерах таких фраз подлинная психологическая природа понимания наших больных становится особенно ясной.

Мы остановимся на двух примерах, когда изменения падежных форм существительных, с одной стороны, и залоговых форм глаголов, с другой, меняющие синтаксические отношения в фразе, оставались незамеченными и, несмотря на то, что смысл фразы становился при этом абсурдным, больной продолжал воспринимать её, как осмысленную, правильную. Это явление «импрессивного аграмматизма», в своё время отмеченное рядом авторов, является у наших больных чуть ли не самым устойчивым симптомом и оказывается одним из проявлений того основного поражения смысловой стороны речи, анализу которого посвящена эта работа.

Мы приведём несколько примеров такого дефекта понимания.

(24) Больной Ол-та (с кровоизлиянием в левую нижнетеменную область и амнестической афазией).

— Собаку облаяла лошадь. Это верно или нет? — Верно. — Что это значит? — Что собака узнала лошадь и стала на неё гавкать.

Больной Кор.

Фонарь освещается улицей. Это правильно? — Ну да правильно. — А улица освещается фонарём? — И это правильно. — Разве то и другое правильно? — Конечно. (Дается объяснение. Проверка.) — Разве фонарь освещается улицей? — Ну конечно, фонарь освещается улицей. Конечно. (Снова дается объяснение.) — Нет. Надо «фонарь освещается улицей». «Улица освещается фонарём» — это нет! А вот «фонарь освещается улицей!»

Больной Авт-в.

Даются две фразы: *Солнце освещается землёй* и *Земля освещается солнцем* — Это то же самое, это одинаково... Нет, это будет разница. Понятно, что солнце освещается землёй, это ясно. А земля освещается солнцем — только тогда, когда солнце появляется, а солнце всегда освещается землёй...

Больной Сел-в

— *Солнце освещается землёй. Верно это?*



(Повторяет фразу.) — Это верно. Оно освещается землёй. — *Земля освещается солнцем.* — Нет, это неверно! Нет, это не может быть, а вот солнце освещается землёй — это верно,

Два факта обращают наше внимание во всех этих примерах.

Прежде всего грамматическая форма слов в фразе, как оказывается, не имеет здесь синтаксического значения, и её изменение не меняет смысла фразы. Значение фразы всегда определяется её «предметным смыслом», той практической логикой соотношения предметов, которую больной знает из опыта. Таким образом, вместо процесса подлинного понимания фразы мы имеем здесь расстановку участвующих в ней вещей соответственно логике смысла, при полном игнорировании, а подчас (как показывают контрольные опыты) и непонимании сложных грамматических оборотов. Этот «аграмматизм смысла» является совершенно ясным и доказанным фактом, сопровождающим поражение речевого сознания.

Однако, наряду с этим, наше внимание привлекает и второй факт: некоторые из наших протоколов показывают, что больной, принимая неверно построенную фразу (например, «фонарь освещается улицей») за верную, считает правильно построенную в страдательной форме фразу («улица освещается фонарём») за ложную по смыслу. Иногда это явление принимает особенно резкие формы и начинает фигурировать и в спонтанной речи больного.

Такое же явление мы видели в ряде приведенных выше протоколов. Чем может быть объяснён этот парадоксальный факт?

Мы можем получить ответ на этот вопрос из дополнительного анализа структуры предлагаемой фразы.

Всякая фраза состоит из отношения подлежащего (указывающего на предмет) и сказуемого (указывающего на его действие). В обычном восприятии фразы смысловой процесс начинается с подлежащего и переходит к сказуемому ( $S \rightarrow P \rightarrow O$ ); это находит себе отражение в соответствующей расстановке слов в фразе: во всех языках (исключение составляют древние эргативные конструкции) подлежащее обычно предшествует, а сказуемое и дополнение следуют за ним.

Однако, изменяя падежные формы существительных (как в фразе «Собаку облаяла лошадь»), мы меняем и синтаксическую структуру фразы на инвертированную, заменяя обычную логическую расстановку слов обратной. Теперь уже подлежащее занимает последнее место, и для понимания фразы становится необходимым процесс ретроспекции — возвращения к пройденным частям фразы для установления внутри её правильных отношений. Обычная схема понимания фразы ( $S \rightarrow P \rightarrow O$ ) заменяется иной ( $O \leftarrow P \leftarrow S$ ), осложнённой возвращением к дополнению и противоречащей обычному соотношению субъекта с предикатом. Вот почему такой сдвиг оказывается очень трудным для испытуемого, и при наивном, внешнем отношении к фразе мы получаем понимание, исходящее из привычного отношения слов и приводящее к «аграмматизму понимания».

Вот почему в нейтральных, не осложняющих смысл фразы, сдвигах, синтаксические изменения не учитываются, и больной остаётся при понимании соответствующей прямой структуры фразы.

Новое осложнение прибавляется, когда мы переходим к фразам, построенным в страдательной форме. Здесь к трудностям, связанным с последовательностью процесса осознания, вызываемой переходом к страдательной форме, прибавляется ещё новый, смысловой конфликт. Логическое подлежащее (активный, действующий предмет) выражается здесь

косвенным падежом, в то время как грамматическим подлежащим становится пассивное, «страдающее» дополнение, которое к тому же создаёт необходимость сложного смыслового переключения для того, чтобы перевести фразу в обычные отношения ( $S \rightarrow P \rightarrow O$ ) и тем самым облегчить её понимание. В своей развёрнутой форме такое переключение выражается в замене страдательной формы действительной и в соответствующем сдвиге места: «земля освещается солнцем» — «солнце освещает землю».

Совершенно понятно, что при нарушении осознания грамматических отношений у наших больных такая сложная перестановка исключается, и при игнорировании страдательной формы больной понимает фразу соответственно прямой расстановке слов, принимая таким образом первое слово за подлежащее, а последнее — за дополнение.

Дефект в понимании грамматических отношений оказывается здесь отражением глубокого нарушения языкового сознания.

*в) Нарушение понимания отношений управления.*

Если, в связи с невозможностью сделать грамматические соотношения в фразе предметом сознания, резко затрудняется понимание даже сравнительно простых синтаксических структур, то тем более должно быть нарушено понимание сложно-сочинённых и сложно-подчинённых предложений. Из этих сложных синтаксических структур понимание подчинённых предложений представляет особенные трудности; соотношение ряда подлежащих с соответствующими сказуемыми, часто осложняемое ещё и разрывом фразы, в середину которой вводится придаточное предложение, делает непосредственное восприятие смысла фразы трудным, а подчас и невозможным. Недоступность осознанного соотношения частей сложной синтаксической структуры окончательно лишает больного возможности правильно понять фразу.

Вот почему вместо нормального соотношения частей предложения у наших больных выступают либо попытки осмыслить фразу путём непосредственного сближения отдельных её частей (которое должно здесь заменить выпавшие структурные факторы осмысления), либо выходящие за пределы фразы заключения «по здравому смыслу». В первом случае адекватное понимание смысла замещается попытками создать внешнюю форму, смысл которой можно было бы уловить в простом впечатлении; во втором оно замещается догадкой, которая следует за отказом от подлинного осмысления фразы. В обоих случаях осознание грамматических отношений уступает место более элементарному психологическому процессу.

Мы приведём два примера того, как нарушение осознания отношений слов в фразе ведёт к распаду понимания сложной грамматической структуры.

(25) Больному Авт-ву предъявляется фраза: *В школу, где училась Дуня с фабрики пришла работница, чтобы сделать доклад о женском дне.*

— *Кто делал доклад?* (Текст всё время перед глазами больного). — Докладчик был Дуня... хотя где училась Дуня... чтобы сделать доклад... Значит доклад хочет сделать Дуня — чтобы сделать доклад. Кому же... Доклад о женском дне. Ясное дело, что пришла работница... где училась Дуня... чтобы сделать доклад о женском дне. Пришла работница... работница, где училась Дуня... Значит доклад сделал кто-то... Директор! Значит, доклад сделал кто-то о женском дне...

Больной Сел-в (кровоизлияние в левую теменно-височную область; синдром амнестической афазии). Больному предъявляется та же фраза.

— *Кто пришёл с фабрики?* — Дуня. — *Откуда это видно?* — С этого училища должна была быть Дуня в школе. А с фабрики говорит Дуня, работница говорит, что

будто бы пришла Дуня. — *Кто делал доклад?* (Читает.) — Чтобы сделать доклад... пришла работница, чтобы сделать доклад... Как будто работница должна сделать доклад. — *Так как же, работница или Дуня?* — Здесь сказано как будто бы Дуня и как будто бы работница... Дуня говорит, что работница... — *А кто должен делать доклад?* (Читает.) — Это второе лицо (работница) доклад делает... Нет, Дуня читает, растерян, решение остаётся неустойчивым).

Уже из этих данных видно, что сложная синтаксическая структура, как целое, не воспринимается больным, несмотря на многократное повторное чтение.

Может ли, однако, больной сделать предметом своего сознания согласование предложений? Всё сказанное заставляет сомневаться в этом; специальной серией опытов мы пытались это проверить.

Больным предлагались подчинённые предложения, однако, неверно согласованные; они должны были оценить правильность данной фразы. После сказанного выше мы могли ожидать, что грамматическое отношение слов в фразе останется совершенно вне внимания, дефекты расстановки слов окажутся незамеченными, и испытуемый будет целиком анализировать предметное содержание фразы, игнорируя её нарушенную структуру.

Мы остановимся на примерах анализа неправильной расстановки слов в относительно простых подчинённых предложениях<sup>1</sup>. Их анализ и тем более исправление требуют нахождения того слова, к которому относится придаточное предложение, и соответственной перестановки его, что как раз это то и оказывается невозможным для наших больных.

(26) Больной Прос-в.

Предлагается фраза: *Нищий потянулся рукой за монетой дрожащей от холода и волнения.*

— *Правильно это?* — Правильно, грамотно.

Предлагается фраза: *Топоры мужиков застучали во дворах, налаживавших бороны и сохи.*

— *Это верно?* — Это верно. — *Где налаживали бороны и сохи? К чему это относится?* — Вот топоры мужиков, правильно, конечно, застучали во дворах, которые налаживали бороны и сохи...

Больной Супр.

*Нищий потянулся рукой за монетой дрожащей от холода и волнения.* — Это значит, что нищий потянулся рукой за монетой... так как кто-то давал монету... рукой, дрожащей от холода и волнения, так как он не привык просить... — *А правильно здесь слова расставлены?* — Очень правильно. Нищий потянулся рукой за монетой. (Читает.) По-моему, правильно...

Синтаксическая конструкция фразы не может стать предметом сознания больного, и предъявляемое ему объяснение усваивается настолько внешне, что не может ни быть правильно понято, ни, тем более, перенесено на другое предложение.

Дефект осознания грамматических отношений ведёт к неадекватному пониманию извращённой фразы.

г) *Нарушение понимания логических отношений в фразе.*

Переходим к последнему дефекту, на котором мы здесь остановимся — к трудности понимания логических отношений, данных в фразе. Если логические отношения, данные в предложенной больному фразе, не опираются на готовый опыт больного, если, с другой стороны, они вступают в конфликт с порядком слов в данной фразе, — в их понимании наступает, как правило, резкое затруднение.

<sup>1</sup> Все примеры взяты из сборников синтаксических упражнений, выпущенных Учпедгизом за 1930–35 гг. и принятых в школах.

Мы можем пояснить это на примере. В фразах: *Прежде чем позавтракать, я написал письмо*, или: *Я нарубил дров, после того как прочёл газету*, — последовательность событий не совпадает с последовательностью слов в фразе, но, наоборот, противоречит ей; правильное понимание фразы возможно только в том случае, если испытуемый отвлекается от последовательности слов в фразе и устанавливает отношения, исходящие из грамматической структуры текста. Такой же характер носят фразы: *Аэроплан упал, потому что крыло сломалось*, или: *Крыло сломалось, потому что аэроплан упал*, где следствие указывается в начале фразы, а причина, вызвавшая его, в конце.

После сказанного нами выше понятно, что как раз этот процесс понимания смысла фразы, не совпадающего с последовательностью данных в ней слов, представляет для наших больных особые трудности. Там, где сами грамматические отношения с трудом могут стать предметом сознания, где понимание фразы целиком определяется последовательным указанием на отмеченные в ней предметы, — там логическое размещение событий или действий в порядке, обратном порядку слов, будет вряд ли доступно больному.

Наши наблюдения подтверждают это положение.

Замена понимания грамматических отношений пониманием соответственно внешней последовательности слов ведёт к тому, что логические отношения, данные в фразе, вообще начинают улавливаться с большим трудом. Мы приведём лишь несколько примеров, где, казалось бы, очень простые отношения начинают представлять для больного значительные трудности.

(27) Больной Л - в (травма левой височно-теменной области; амнестическая афазия).

— *Я зажёл папиросу, после того как зажёл спичку. Что я зажёл раньше?*

— Папироса у меня раньше горела, а потом уже я зажёл спичку.

— *Я заболел, после того как пошли дожди. Что было раньше?* — Раньше был дождь, а потом я заболел.

— *Пошли дожди после того, как я заболел. Что было раньше?* — Тоже дождь был раньше, а заболел я потом. — *Значит эти две фразы одинаковы?* — Да, они одинаковы по смыслу, по форме только разные.

Больной Прос - в.

— *Я зажёл спичку, после того как взял папиросу. Что я раньше сделал?*

— Я зажёл спичку, после чего взял папиросу. *Повторите фразу.* (Повторение правильно). — *Что же я сделал раньше?* — Спичку зажёл — взял папиросу. По существу надо бы взять раньше папиросу, а потом уже взять спичку, а тут он наоборот сделал: зажёл спичку и уж после взял папиросу. — *Значит это неверная фраза?* — Да, неверная. (Лишь после вторичного чтения и анализа разбирается в отношениях). Тут создаётся такое впечатление, что наоборот.

Описанные нами затруднения не ограничиваются размещениями в пространстве и времени; они с особенной ясностью распространяются и на категорию причинных отношений. У нас нет оснований думать, что самое понимание причинности нарушено у наших больных: опыт показывает, что они прекрасно оперируют отношениями «потому что», «вследствие чего»; однако эти операции, сохранившиеся в предметных отношениях, испытывают заметные извращения в связи с нарушением грамматического сознания. Эти извращения сводятся к тому, что, в то время как сама фактическая связь причины-следствия остаётся понятной для больного, её отнесение к определённой части фразы резко нарушается аграмматизмом больного. Больной, прекрасно понимая, что в предложенной им грамматической структуре идёт речь о причинности, оказывается че

в состоянии разместить причинные отношения, и вместо того, чтобы произвести это размещение по грамматическим основаниям, производит его либо по «логике действия» (игнорируя совсем соотношения слов в фразе), либо же заменяет грамматические отношения уже описанным выше отношением последовательности слов.

Мы ограничимся только несколькими примерами такой перестройки в понимании логических отношений, вызванной распадом грамматического сознания.

(28) Больной Ол-та<sup>1</sup>.

— *Передайте своими словами смысл такой фразы: Идёт дождь, потому что я надел калоши.* — Ну, что же... просто пошел дождь, и — чтобы не замочить ног, это опасно — я надел калоши.

— *Я давно не получал писем от С. вследствие того, что сильно о нём беспокоился. Какой смысл этой фразы?*

— Смысл такой: я давно не получал писем от С., почему и беспокоился очень.

— *Правильна ли эта фраза?* — Совершенно правильна.

— *Ближайший поезд отходил через 40 минут, так как я боялся опоздать на него. Правильна эта фраза?* — Правильна...

— *Какой её смысл?* — Смысл... (думает), Что поезд скоро отходит, и поэтому я боялся опоздать на него.

Больной Прос-в.

Предъявляются две фразы: (1) *Я пью лекарство, так как я болен* и (2) *Я болен, так как я пью лекарство.*

— *Одинаков ли смысл?* — Этот смысл одинаковый. Если тут (2) разобраться... если он болен — то он должен принимать лекарство... Я болен... так как я пью лекарство. Можно так, но так не говорят: „я пью лекарство, так как я болен“... а смысл одинаков: он болен... и пьёт лекарство...

Во всех этих выдержках причинная связь схватывается, но её направление определяется не реальным значением «потому что» (которое здесь вступает в конфликт с последовательностью слов в фразе), а именно этой последовательностью названных в фразе событий.

Невозможность сделать предметом сознания само соотношение слов в фразе, описанное выше, неизбежно влияет поэтому на самый ход понимания смысловой структуры фразы. Благодаря такому нарушению языкового сознания резко изменяется и структура понимания речи. Это изменение сводится к тому, что понимание речевых отношений перестаёт определяться сложными грамматическими связями и начинает определяться непосредственно отношениями самих вещей, так, как больной знает их из опыта. Больной поэтому часто совершенно игнорирует грамматические отношения и воссоздаёт смысл фразы не из её контекста, но из реального опыта, не замечает грамматических бессмыслиц и заменяет подлинные грамматические структуры внешней последовательностью обозначенных в фразе предметов.

Нарушение осознания речевых отношений неизбежно связывается таким образом с глубокими нарушениями в понимании грамматических конструкций.

## V. Распад произвольных операций над речью

Те сложные взаимоотношения между спонтанной речевой деятельностью, её осознанием и смысловой стороной, которые мы только что описали, не могут не отразиться и на нарушении произвольных операций над речью; совершенно очевидно, что своеобразная труд-

<sup>1</sup> Опыты проводились доктором Ф. В. Гассиным.

ность в произвольном отношении к слову должна сопровождать даже те случаи, в которых разговорная речь оказывается относительно сохранной, и задача психологического анализа сводится к установлению закономерности их нарушений.

Произвольно оперировать словом — значит прежде всего иметь отношение к слову, делать слово предметом своего сознания; иметь же отношение к слову — значит обладать известным уровнем обобщения, позволяющим поставить речевые явления в известные отношения между собой, сделать их частями единой системы. Сложность всех этих связей заключается в том, что крайние её звенья — спонтанная разговорная речь и произвольное владение словом — в своём развитии резко разведены; в то время как ребёнок 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>–3 лет уже обладает достаточно развёрнутой разговорной речью, осознание речи, обобщение речевых форм и, следовательно, умение произвольно оперировать речью являются новообразованиями значительно более позднего периода.

Таковую же сложность представляют соотношения речевой деятельности с произвольным отношением к слову и в случаях распада. Здесь несовпадение этих обоих процессов оказывается особенно ярким. В случаях центрального поражения речи, грубо не задевающего её экспрессивную (артикуляционную) сторону, простая разговорная речь часто не проявляет заметных нарушений; тогда всякое затруднение в речи обычно относится за счёт трудности сделать речь предметом осознания и невозможности произвольно оперировать ею.

### 1. Анализ и построение неверной фразы.

Для того чтобы выделить факторы, лежащие в основе нарушений произвольного построения речи, мы должны были в опытах максимально развести структурные и смысловые моменты фразы. Это дало бы возможность проследить, как больной осознаёт изменение структуры и смысла фразы и как относится к нарушениям обоёго порядка.

Наиболее подходящими казались нам опыты с анализом и активным построением неверных фраз. Именно эти опыты могут показать, в какой степени испытуемые улавливают формальные и смысловые («предметные») недочёты в фразе, и в какой степени те и другие могут стать предметом обобщения, переноса и осознанной, произвольной деятельности.

Мы предъявляли больным фразу с резко заметной грамматической ошибкой (типа «Пароход идёт по водой»); испытуемому предлагалось сначала указать, правильна ли эта фраза, затем найти ошибку, которая делает её неправильной, и, наконец, построить по образцу данной другую, такую же грамматически неправильную фразу. Таким образом, эксперимент давал возможность сопоставить непосредственное узнавание неверной структуры с осознанием дефекта; перенос на активное построение неверной фразы позволял проверить это осознание и уловить смысловые особенности произвольных речевых операций больного.

Тот факт, что в данном случае ошибка согласования носила внешний характер и не была связана с ошибкой синтаксических соотношений слов (как это было в примерах, приведенных выше), делает понятным, почему наши больные, как правило, сразу же замечали неправильность фразы и исправляли её, заменяя её верной конструкцией. Однако, этот факт ещё совсем не говорит о том, что такая операция протекала у больного в результате полного осознания грамматической структуры фразы, и что больные были способны к формальным грамматическим операциям. Стоит нам перевести опыт из плана действия в план

осознания, как мы сейчас же убедимся, что больные, легко заменяющие неправильную фразу правильной, оказываются в большом затруднении, как только им нужно проанализировать эту фразу и найти сделанную в ней ошибку.

(29) Больной Прос-в.

— *Пароход идёт по водой.* — Неверно, надо „пароход идёт по воде“. — *А где здесь ошибка?* (Долго разбирает фразу, читает снова и снова.) По воде... по водой с... Ошибку я затрудняюсь найти... По воде (снова читает много раз) П... по... Вот (подчёркивает „по“ как ошибочное). Затрудняюсь... (Больному предъявляется правильно написанная фраза рядом с неверной.) — Да, а здесь не так написано... по... по... в... (исправляет, сравнив обе фразы).

Больной Авт-в.

— *Пароход идёт по водой.* — Это неточно! Пароход идёт не по водой, а по воде. — *Что нужно здесь изменить, чтобы было правильно?* — Пароход идёт по воде... перестановку нужно: по воде идёт пароход. — *Что вы изменили в этой фразе?* — Идёт не по водой, а по воде, потому что... они хотят определить... (запутывается). — *Возьмите карандаш и покажите, что здесь было неверно.* — Неверно то, что пароход идёт не по количеству... по воде или по берегу... не по водой или береговой. Значит по воде идёт пароход... ну как же это определить? (Опыт продолжается дальше; больной не может указать на неправильность окончания, хотя всё время даёт правильный вариант фразы.)

Эти трудности в осознании дефекта проявлялись особенно ярко на третьем этапе опыта — в произвольном построении ошибочных фраз, аналогичных только-что разобранных. Уже в приведенных опытах наблюдалась тенденция больного искать ошибку не в грамматической структуре фразы, а в её смысловой стороне («пароход шёл... по морю») и заменить грамматический анализ фразы её смысловым анализом. Эта тенденция особенно отчётливо проявляется, как только мы предлагаем больному построить ошибочную фразу, перенеся на другой пример только-что разобранный ошибку. Как правило, это задание оказывается недоступным нашим больным. Больной, речь которого пестрит несогласованиями и аграмматизмами, оказывается не в состоянии сделать даже простой аграмматизм предметом сознания и произвольно построить аграмматическую фразу. Обобщение фразы протекает у больного в совершенно ином плане; и, не осознавая формального характера ошибки, он начинает строить фразы с смысловыми ошибками вместо ошибок формальных.

(30) Больному Прос-ву после разбора примера: *Лошадь бежит по улицей* — предлагается сделать такую же ошибку в фразе: *Солнце светит над...* — Над землёй! — *А это такая же ошибка?* — Не знаю!... (Снова повторяется инструкция с примером.) — Солнце светит над... солнцем... над землёй. Но это правильно. Солнце светит... ничего не придумаю... Над землёй — да, нет... над землёй и выходит... (долго думает). (Снова даётся объяснение и примеры.) — Над... над землёй... Никак не могу. Солнце светит над плохой страной! Нет, это чепуха! (Отказ от решения задачи).

Больной Авт-в.

После разбора примера: *„Пароход идет под водой“* — предлагается написать фразу с такой же ошибкой.

Больной пишет: *„Поезд остановился — паровоза нет“.* Это чепуха... почему поезд остановился? Поезд ведь это люди — почему же он остановился? — *Где же ошибка?* — Ошибка в том, что нет паровоза. — *Скажите неверно фразу: Я хочу гулять по деревне.* — Сейчас скажу... (думает). Я хочу гулять... под землёй... Это неверно: на земле, а не под землёй.

Во всех приведенных нами примерах задача решается по одному способу. Вместо того, чтобы сделать ошибку в формальной структуре фразы, испытуемый делает смысловую ошибку; вместо того, чтобы

ввести несогласование слов, он указывает несогласование вещей. Многократно предъявляемые примеры не улучшают решения и не создают правильного переноса.

Эти опыты с убедительностью показывают, что произвольные операции над словами ограничиваются у больных изменением смысла фраз. Произвольное движение в плане речи возможно лишь в том случае, когда есть осознание речи и её связей, иначе говоря, когда есть обобщение речевых форм. Как раз эта деятельность оказывается наиболее поражённой у больного; его сознание, обобщающее конкретные вещи, не в состоянии обобщать слова и речевые формы; всякая попытка направить деятельность на обобщение речи оканчивается неудачей и ведёт к соскальзыванию больного на непосредственное обобщение вещей.

## 2. Опыты с эквивалентными грамматическими формами.

Трудность произвольного построения речи выявляется не только в опытах с произвольным построением ошибочной фразы, но приводит к значительному распаду в произвольном построении любых грамматических операций.

Всякая грамматическая операция предполагает у человека наличие обобщения речевых форм, которые и являются здесь предметом сознания. Именно эти условия дают возможность выделять некоторые формы как эквивалентные, иначе говоря, как имеющие то же значение, но выраженные другим способом. Перевод какой-либо грамматической формы в другую, эквивалентную ей, меняющий грамматический способ передачи мысли, но не меняющий её содержания, является наиболее чистым случаем такой произвольной грамматической операции. Именно здесь вещественная сторона фразы может быть яснее всего отделена от структурной, и движение в плане грамматических форм может быть особенно отчётливо.

Все эти мотивы заставили нас закончить анализ произвольности в речи рядом опытов с операциями над эквивалентными грамматическими формами.

Может ли больной признать две грамматические структуры за эквивалентные, если они отличаются друг от друга только своим построением, и может ли больной произвольно перевести одну грамматическую структуру в другую? Здесь мы покидаем искусственные, лабораторные опыты, возвращаясь к тому, что в своё время было для больного предметом школьного обучения.

Мы остановимся здесь лишь на одном примере такой операции — на переводе прямой речи в косвенную.

Приводим ряд выдержек из протокола, заметив при этом, что мы нарочно ограничивали наши опыты наиболее культурными и «сохраненными» из наших больных и предварительно подробно разъясняли им на примерах разницу между прямой и косвенной речью.

(31) Больной Прос-в.

Больному предъявляются две фразы<sup>1</sup>:

(1) *Хозяйка спросила гостей: „Не хотите ли закусить?“*

<sup>1</sup> Как и прежде, мы брали фразы из сборников синтаксических и грамматических упражнений, выпущенных Учпедгизом в 1930—1935 гг.



(2) *Хозяйка спросила гостей, не хотят ли они закусить.*

Предлагается сравнить эти фразы. Долго думает, по несколько раз читает каждую фразу.

— Это — обращение „Вы“, а это — они... Значит, их не одно лицо, а двое или трое... Нет, это (1) вежливая форма, а это (2) (думает)... это их много как-то.

Больной Авт-в (тот же опыт).

— Это (1) хозяйка, а это (2) не хозяйка, а неизвестно кто. Ведь вот то же самое, только высказано иначе... — *А какая разница здесь?* — Не хочет ли он закусить... так... перемещение... разница в том, что кто-то хочет есть и спрашивает: „Не хотите ли есть?“ А если он просит, то хозяйка предлагает ему поесть. Смысл другой. То значение самостоятельное, а то просьба к кому-то... Здесь (1) она встретила какого-то знакомого, и желание исходит от хозяйки, а здесь (2)... если... если кто-нибудь пришёл и хочет есть, — хозяйка спросила, хочет ли он есть... Смысл один и тот же, а значение другое. Назначение здесь (1). — Хозяйка спрашивает: „Не хотите ли есть?“ а (2) — кто-то зашёл и хочет спросить. — *А во второй — чья инициатива?* — Кто-то хочет есть, закусить, и хозяйка спросила... просит дать есть... Это его инициатива, а то инициатива хозяйки.

Операции с этими примерами обнаруживают у многих больных полную однородность. Формальные изменения в фразе не становятся предметом сознания; мысль больного всегда обращается на «вещественные», предметные отличия в фразе и пытается найти за формальными изменениями соответствующую предметную основу. Даже помощь, оказанная больному, не принимается адекватно, и попытка показать, что эти фразы одинаковы по смыслу и разнятся лишь по форме передачи слов, терпит неудачу: больной произвольно почитает это, как указание на разницу в построении действия, о котором идёт речь в фразе. Даже сама формула прямой и косвенной речи относится не к построению фразы, а к ее вещественной, «предметной» части — к смещению субъекта высказывания.

Естественно, что при таком затруднении в правильном обобщении фраз задача произвольно совершить операцию перевода прямой речи в косвенную оказывается совершенно недоступной больному, и все попытки научить больного этой операции не приводят ни к каким результатам. Опыт показывает, что больной, который в диалоге может произвольно применять искомую форму слов, не осознаёт её, однако, как искомую, и в произвольной попытке оказывается не в состоянии воспроизвести её.

Примеры, иллюстрирующие это, будут так же однородны по своему характеру, как только что приведенные.

(32) Больной Прос-в.

После подробного объяснения правила перевода прямой речи в косвенную, больному предлагается самому проделать эту задачу.

— *Дети просили дедушку: „Расскажи нам сказку“.* — Это прямая речь! Обращение сразу. — *А косвенная?* — Дети просили дедушку: „Расскажи нам сказку“... не то... затрудняюсь... никак не выходит что-то... (Снова даётся объяснение и образец перевода... перенос на прежнюю задачу.) — Дети просили дедушку рассказать нам сказку... Я затрудняюсь! Дети просили дедушку рассказать нам сказку... Нет не выходит! Не схватывается. (Больной, произвольно давая почти правильное решение, не замечает этого и остаётся в состоянии растерянности.)

Больной Авт-в.

После подробного объяснения правила на ряде примеров даётся фраза: *Старик сказал: „Приезжай ко мне летом“.*

— Старик сказал: приезжай ко мне летом... Когда ты ко мне приедешь? Значит сокращённо... приезжай ко мне летом... сейчас скажу... Зайди к лету. (Экспериментатор подсказывает.) — Чтобы я... что она приехала... (Не замечает данного решения.) — „Приезжай сюда!... Выезжай... (Снова обращается внимание на только что данное решение.) — *Старик сказал, чтобы...* — „Иди сюда“ — это хорошо сказано, я бы с удовольствием сказал... Значит (думает): „Жди приезда“.

Мы видим, что все попытки вызвать у наших больных произвольное изменение грамматической конструкции остались безуспешными. Больные

легко давали конструкцию косвенной речи, отвечая в диалоге на косвенно поставленные вопросы, но ни один из них не мог ни произвольно построить эту формулу, ни перенести данный ему пример на другой, ни даже адекватно, безошибочно повторить данный ему вариант косвенной речи. Становится совершенно очевидным, что форма синтаксической конструкции со сдвигом в способе передачи при неизменности всех смысловых («предметных») моментов фразы — не может стать предметом сознания больного и, следовательно, не может стать предметом его произвольной деятельности.

## VI. Выводы

Мы последовательно рассмотрели ряд особенностей грамматических операций при мозговых поражениях и нашли в этой «патологии грамматики» много поучительного для понимания тех общих закономерностей овладения грамматическими понятиями, которые даёт нормальная психология.

Больной с поражением больших гностических систем мозговой коры, вызывающим центральное расстройство речи, теряет возможность совершать сложные, опосредствованные внутренними соотношениями интеллектуальные операции. Это вызывает у него распад всякого системного знания, регресс к той ступени, когда непосредственное знание остаётся возможным, а знание, организованное в сложную логическую систему, делается недоступным.

В особенно ясных формах этот распад системного знания проявляется в нарушении грамматических понятий и грамматических операций.

Грамматические операции предполагают возможность отвлечься от непосредственных значений слова и сделать самые законы языка предметом сознания; однако, именно это смещение сознания на свою собственную речь и на её закономерности оказывается недоступным для больного. Больной продолжает оперировать словами и их непосредственными значениями, но оказывается не в состоянии осознать те связи, в которые слова вступают в системе языка. Поэтому задача грамматического анализа вызывает у больного не случайные, а принципиальные трудности. Эти трудности сводятся к тому, что предмет сознания оказывается у больного другим, чем этого требует задача. В то время как мы ждём у больного анализа соотношения слов в системе языка, он упорно продолжает давать анализ соотношения вещей в пределах обозначенной данной фразой ситуации. Опыты с подсчётом слов в фразе, с определением частей речи и предложения показывают это с достаточной чёткостью.

Нарушение операций словами, как элементами системы языка, непосредственно ведёт к значительным изменениям в протекании речевых процессов больного. Оно вызывает значительные затруднения в понимании сложных логико-грамматических отношений, с одной стороны и в произвольном оперировании речевыми конструкциями, с другой. Эти факты, прослеженные на предыдущих страницах нашего исследования, дают отчётливую картину затруднений, возникающих перед грамматическим мышлением больного.

В каких отношениях стоят представленные нами факты к тем конкретным затруднениям, которые испытывает ребёнок, начинающий овладевать грамматическими понятиями?

Эти отношения ни в какой степени нельзя считать простыми.

С одной стороны, многое в изложенном нами материале напоминает те факты, с которыми приходится сталкиваться каждому учителю, пытающемуся развить грамматическое мышление ученика, ещё недостаточно подготовленного к усвоению грамматических понятий. Бскрывая те стороны в грамматических операциях, которые психологически являются наиболее сложными и трудно доступными для непосредственного мышления, обходящего отвлечённую систему языка, наши факты очень приближаются к тем, которые хорошо известны внимательному педагогу. То обстоятельство, что мы наблюдаем их у взрослых, которые раньше владели этими грамматическими понятиями и которые, не являясь дементными, могут иногда очень полно раскрыть природу возникающих перед ними затруднений, делает наш материал очень выгодным для подробного анализа психологии грамматических трудностей.

С другой стороны, наш материал обладает и весьма существенными отличиями.

Нарушения речевого сознания у взрослого человека, ранее обладавшего полноценной и сознательной речевой деятельностью, ведёт к недостаткам, гораздо более глубоким, чем те, которые мы можем наблюдать в случаях, когда осознание речевых процессов ещё не развилось.

Ребёнок, ещё не осознающий сложных грамматических отношений, практически обладает к началу школьного возраста развитой и достаточно грамматично построенной активной речью. Одновременно — что самое интересное — он обладает и достаточно хорошо развившимся пониманием значения сложно построенных грамматических конструкций. Этот последний факт (прослеженный нами в других исследованиях) показывает, что практическое понимание языка может возникнуть на основе практического употребления речи и развивающегося вместе с ним «чувства языка» задолго до того, как грамматические понятия придадут этим соотношениям нужную осознанность и переведут его на высшую ступень теоретического знания.

Эта зависимость, столь типичная для нормального психологического развития, отсутствует в случаях разрушения речевых процессов вследствие мозговых поражений. Невозможность осознать речевые отношения в системе языка связывается здесь с невозможностью понять сложные логико-грамматические конструкции, а часто и оперировать ими. Этот факт делает скрытую зависимость обеих упомянутых сторон речевой деятельности более ясной и с особенной отчётливостью показывает те психологические отношения, в которых находится осознание языка к применению и пониманию речи.

«Патология грамматики» играет, таким образом, серьёзную роль в познании реальных закономерностей, которыми занята «общая нормальная» и педагогическая психология.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРИ РЕШЕНИИ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

*Н. А. МЕНЧИНСКАЯ*

Кандидат педагогических наук

### Постановка вопроса

Психологический анализ интеллектуальной деятельности при решении арифметических задач имеет двоякий интерес. С одной стороны, изучая этот вид деятельности, мы выявляем общие закономерности, присущие мышлению человека, поскольку арифметическая задача может служить в известной мере прототипом или моделью любой интеллектуальной задачи, данной в словесной формулировке. С другой стороны, исследование этого вида деятельности даёт материал, который необходимо учесть при построении методики обучения решению задач и при составлении задачников. В начальной и средней школе до сих пор неудовлетворительно обстоит дело с умением учащихся решать задачи по математике, физике и другим дисциплинам; всё ещё силен формализм, когда ученики приобретают умение решать задачи только определённого типа и вида и при малейшем изменении условия задачи теряются, не находят нужных приёмов решения. Этот факт объясняется всё ещё недостаточной разработанностью методики и отсутствием необходимых психологических данных о том, как протекает процесс решения задач у учащихся, каковы его основные закономерности.

Характеристика интеллектуальной деятельности, имеющей место при решении арифметических задач, представляет широкую и многогранную проблему. Для данного исследования мы выделили только три вопроса, которые с нашей точки зрения имеют первостепенное значение, как для теории мышления, так и для методики обучения решению задач.

Для того чтобы вскрыть особенности интересующего нас в этой работе процесса, понять основные закономерности его протекания, необходимо, во-первых, выяснить, как осознаётся задача, т. е. как осознаются цель действия (конечный вопрос задачи) и условия задачи (её «данные»), в какой мере адекватна предложенной для решения задаче та, которую ставит себе сам решающий.

Во-вторых, необходимо изучить, каковы способы действия, которые осуществляются при решении задачи, нужно выяснить, прибегает ли решающий задачу к внешним действиям, решает ли он её в плане внешней речи, оперирует ли образами, какие формы внутренней речи использует.

Осознание задачи и применение определённых способов действия обуславливаются прежним опытом. Однако, эта «истина» останется

совершенно пустой до тех пор, пока не будут раскрыты конкретные формы преломления прежнего опыта в процессе решения «новой» задачи. Отсюда возникает третий вопрос нашего исследования — вопрос о том, каково соотношение репродуктивных и продуктивных моментов интеллектуальной деятельности.

В зарубежной психологии эта проблема принадлежит к числу наиболее спорных. Не ставя целью в этой вводной главе дать историю вопроса, мы, тем не менее, считаем необходимым вкратце охарактеризовать основные точки зрения в решении этой проблемы, выявившиеся в современной зарубежной психологии.

Вопрос о соотношении репродуктивных и продуктивных моментов в акте интеллектуальной деятельности нередко переводится в план проблемы взаимоотношения мышления и навыка, как якобы некоторых самостоятельных, самодовлеющих функций. Наряду с попыткой свести мышление к репродуктивным процессам, или, как это обычно формулируется, мышление к навыку (Торндайк и др.), находят широкое распространение и такие теории, которые резко противопоставляют друг другу мышление, как «внезапное озарение», и навык, как результат опыта. Достаточно ярко эта точка зрения выражена у Вудвортса в его более ранней работе «Психология» (1928) [1]. Автор пишет в ней: «Лучшая антитеза навыку — реакция на новую ситуацию, при которой ни природа, ни предшествующий опыт не дают готового ответа». Отсюда возникает идея о полярных качествах навыка и «новой реакции», или мышления (неподвижность — изменчивость; бессознательность — сознательность; пассивность — активность и т. д.).

В зарубежной психологии делается ряд попыток ввести некоторые новые понятия, объясняющие механизм продуктивного мышления.

Так, например, Майер, критикуя теорию Зельца за то, что она целиком сводит мышление к репродуктивному акту, выдвигает новое понятие — «направленность» («direction»), в соответствии с которой происходит комбинирование данных прошлого опыта. Однако, «направленность» трактуется Майером, как сила, лежащая вне опыта, как некое динамическое состояние определяемое как бы «изнутри» самого индивида [2, 3]. Понятие, выдвигаемое Майером, является научно неправомерным и, по существу дела, остаётся в рамках традиционной антитезы интеллектуального «озарения» и навыка.

Дункер справедливо подвергает критике понятие «direction», но, разрабатывая теорию «резонанса» (согласно которой «искомая модель» вызывает вибрацию сходных с ней элементов прошлого опыта), по существу, не выходит за пределы репродукционной теории Зельца [4].

В зарубежной же психологии намечаются и некоторые прогрессивные тенденции в решении проблемы взаимоотношения репродуктивных и продуктивных моментов деятельности. Тот же Вудвортс, сильно эволюционируя, в своей более поздней работе «Экспериментальная психология» [5] пишет: «Некоторые психологи пытались провести резкое разграничение между интеллектуальным открытием и использованием прошлого опыта» (как будто бы всё использование прошлого опыта должно заключаться в автоматическом выполнении привычных действий). Результаты экспериментальных исследований, по мнению Вудвортса, не дают никакого права для такой «антитезы». Однако, автор не идёт дальше этого общего утверждения.

В советской психологии преодолено противопоставление мышления и навыка. В книге С. Л. Рубинштейна «Основы психологии» подчёркиваются два положения: творческий акт мысли, переживаемый субъектом как внезапное озарение, является результатом предшествующей

длительной работы мысли, и в то же самое время навык может стать одним из моментов в мыслительной деятельности, выступая, как определённый, закрепившийся подход в решении задачи, как упрочившийся приём [6].

В работах ряда психологов, ведущих исследования в области частных проблем педагогической психологии, реализуется в той или иной форме новая точка зрения на мышление и навык. Так, например, в исследованиях Е. В. Гурьянова, посвящённых проблеме образования двигательных навыков, раскрывается сложная природа навыка, как действия, вырабатывающегося в результате осознания определённых задач, условий и способов их разрешения [7]. П. А. Шеварев, изучая психологическую природу алгебраических навыков, устанавливает особый род интеллектуальных связей, которые, качественно отличаясь от ассоциаций, носят обобщённый характер и вступают в действие, «актуализируются» под влиянием осознания определённых задач [8].

Какова же конкретно роль репродуктивных процессов в сложном интеллектуальном акте решения задачи? Этот вопрос является ещё недостаточно изученным, его мы и включаем в тему нашего исследования.

Поставленные выше вопросы могут найти правильное разрешение только в том случае, если они будут изучаться в движении, а не в статике. В зависимости от общего развития, от опыта обучения, в зависимости от степени знакомства с задачами данного вида изменяется и тип интеллектуальной деятельности при решении задачи, качественно перестраивается соотношение процессов внутри данной интеллектуальной деятельности.

Нас будет интересовать характер осознания задачи, своеобразие способов действий, различное соотношение репродуктивных и продуктивных моментов на различных ступенях обучения.

### Методика исследования

Для того чтобы изучить процесс в его становлении и развитии, необходимо выявить те изменения в решении арифметических задач, которые происходят у одного и того же человека в результате накопления им опыта в решении многих задач. Но потребовалось бы слишком много времени, чтобы выявить на одном испытуемом все возможные этапы в процессе решения задач. Отсюда возникает необходимость широкого сравнительного изучения людей с различным уровнем развития, с различным опытом обучения.

Нами были подвергнуты исследованию четыре категории испытуемых:

1) испытуемые, которые только-что начали систематически обучаться решению задач (учащиеся I класса);

2) испытуемые, накопившие в течение нескольких лет опыт решения задач (учащиеся IV и V классов);

3) испытуемые, имеющие тот же опыт в решении арифметических задач, что и предшествующая категория (в объёме пяти классов школы), но обладающие более зрелым мышлением и более высокой общей и математической подготовкой (учащиеся IX класса и взрослые, знающие арифметику в объёме средней школы);

4) испытуемые со специальной математической подготовкой (студенты, занимающиеся высшей математикой в вузе).

Ввиду того, что акцент в нашем исследовании делается на качественном анализе, мы ограничились небольшим количеством испытуемых каждой категории. В каждом классе было исследовано 6 человек, из

них — 4 хорошо решающих задачи и 2 ученика самых слабых в этом отношении. Столько же было исследовано и взрослых.

Мы не предполагали, что половые различия окажут сколько-нибудь существенное влияние на процесс решения задач и поэтому выявление различий по этой линии не делали специальной проблемой. Среди наших испытуемых имеются лица различного пола: испытуемые I, IV и IX классов были взяты из женской школы № 201 им. Зои Косьмодемьянской Тимирязевского района г. Москвы, испытуемые V классов — из мужской школы № 212 того же района. Среди взрослых испытуемых имелись мужчины и женщины.

В числе взрослых испытуемых нами был исследован человек, обладающий феноменальной образной памятью — С. В. Шерешевский.

Помимо этих категорий испытуемых нами были исследованы больные (инвалиды Великой Отечественной войны) с травмами мозга. Использование патологического материала помогло нам вычленить, расщепить отдельные процессы при решении задач, которые у нормального человека с трудом поддаются вычленению.

В целях обеспечения большей сравнимости результатов мы предлагали различным категориям испытуемых, по мере возможности, одни и те же задачи. Это легко было осуществить по отношению ко всем категориям испытуемых, за исключением учеников I класса. Им были предложены задачи из задачника для первого года обучения. Что касается учеников IV, V, IX классов и взрослых, то им были предложены типовые задачи, входящие в программу IV и V классов («задачи на сумму и кратное отношение», «на уравнивание», «на замену» и др.). Эти задачи оказались вполне пригодным для нашей цели материалом, поскольку для всех категорий испытуемых они были доступны и в то же самое время, в большинстве случаев, представляли для испытуемых проблему, способы решения которой надо было искать. Большинство задач нами было взято из задачников Н. С. Поповой<sup>1</sup>.

При изучении решения задач в психологии применяются два метода — метод мышления вслух и метод интроспекции. Мы использовали оба эти метода в их сочетании друг с другом. Каждый испытуемый получал инструкцию решать задачу вслух. В тех случаях, где рассуждение вслух мешало естественному течению процесса, мы допускали «скрытое» решение, однако, через определённые небольшие промежутки времени просили испытуемого рассказать, как протекал у него процесс решения во время пауз. В конце опыта каждый испытуемый (за исключением учащихся I, IV и V классов) подвергался дополнительному опросу относительно того, как протекал у него процесс, привлекались ли зрительные образы или нет, участвовала ли в процессе решения внутренняя речь и т. д.

Для того чтобы выявить, как осознаётся задача, чем определяется применение определённых способов решения, мы широко использовали принцип варьирования одной и той же задачи. Учащимся I класса при решении одних задач разрешалось использовать конкретные предметы, при решении других, им аналогичных, этого не допускалось. По отношению к остальным, более старшим испытуемым принцип варьирования применялся в иной, более разнообразной форме. Варьировалось содержание задачи (абстрактное — конкретное), варьировалась формулировка и, наконец, подвергался изменению основной принцип её решения (например, уравнивание данных — уравнивание искомых).

<sup>1</sup> Попова Н. С., Сборник арифметических задач и упражнений для начальной школы, ч. I, II, IV. Учпедгиз, 1943.

Исходная задача того или иного типа через некоторый промежуток времени давалась повторно (иными были только сюжет и числа). Целью здесь было выявить, как изменяется характер интеллектуальной деятельности при решении задач по мере того, как задача становится знакомой. На отдельных этапах исследования были использованы некоторые специальные экспериментальные приёмы.

Суть первого и основного экспериментального приёма состояла в том, чтобы создать для испытуемого своего рода «конфликтную ситуацию», при которой различные способы решения, применявшиеся испытуемым в прежнем опыте, вступают при решении данной задачи (когда-то успешно решавшейся раньше) в конфликт друг с другом. Следствием этого конфликта могло явиться или полное вытеснение одним способом другого или различные случаи нарушения процесса решения задачи. Благодаря этим экспериментальным приёмам можно было выявить относительную силу влияния на процесс осознания задачи и её решения различных факторов «опыта» (непосредственной смежности во времени или частой повторяемости способа) и активного «открытия» способа.

Второй экспериментальный приём — «приём перерыва» — применялся в двоякой форме. В одном случае текст задачи после однократного чтения её испытуемым устранялся. Этот приём помогал экспериментатору выяснить, какие моменты условия при беглом восприятии прежде всего осознаются испытуемым и какие моменты остаются неосознанными. Во втором случае испытуемому предъявлялась только часть текста задачи, и выяснялось, имеют ли у него место процессы антиципации, т. е. предвосхищается ли им остальная, непредъявленная часть условия. Обе эти формы применялись по отношению к задачам, которые уже были в какой-то мере знакомы испытуемому.

В отдельных случаях приходилось использовать ещё один экспериментальный приём: если испытуемый прибегал к «скрытому» решению задачи, то некоторые задачи мы заставляли его решать вслух, тем самым выясняя, какое влияние оказывает на процесс решения у этих испытуемых (их было у нас два) включение внешней речи.

Основному контингенту испытуемых, начиная с IV класса и кончая взрослыми, давалось по 30 задач (по 6 задач пяти различных типов). В отдельных случаях мы предлагали дополнительные задачи. Последнее проводилось в отношении некоторых взрослых испытуемых, которые давали ценные интроспективные показания. Изучение процесса решения задач этими испытуемыми продолжалось длительное время — вплоть до 6 месяцев, и общее количество решённых ими задач превышало 100.

Наконец, в единичном случае мы смогли изучить, как решаются задачи, которые уже решались два года тому назад. Одна наша испытуемая (научный работник-психолог) была исследована нами в 1941 г., а в 1943 г. опыт с ней был полностью повторен. В общей сложности ею было решено 182 задачи.

### Осознавание задачи в процессе её решения

Когда человек решает задачу, он её каким-то образом осознаёт. Задача, которая возникает в сознании решающего, отражает с большей или меньшей степенью адекватности предложенную ему задачу. Можно говорить об определённых типах осознания задачи, которые присущи людям на различных уровнях арифметического развития, обладающих различным опытом деятельности в данной области.

Прежде чем приступить к характеристике типов осознания задачи, необходимо, однако, дать себе отчёт в том, что представляет собой



арифметическая задача, какова её структура. Арифметическая задача, как и всякая другая, содержит вопрос, а мышление обычно и начинается с вопроса. Эту черточку запечатлела в своём творчестве и народная мудрость. В народных сказках и песнях умный тем и отличается от глупого, что умеет ответить на хитрые вопросы-загадки. Сколь высоко ценится в народе это умение, можно судить по тому, что излюбленной темой фольклора является тема о царе, который даровал жизнь осуждённому на смерть только за то, что тот сумел разгадать предложенные ему загадки. Во всякой загадке весьма ярко выражена функция вопроса. По существу дела, загадка целиком сводится к вопросу. («Что в свете милее?», «Что в свете жирнее?» и т. п.). Даже в том случае, где загадка даётся в утвердительной форме (как, например, следующая загадка о каравае: «Комовато, ноздревато, и губато, и горбато, и тяскло, и кисло, и пресно, и вкусно, и красно, и кругло, и легко, и мягко, и твёрдо, и ломко, и черно, и бело, и всем людям мило»), она всё же вся пронизана вопросом, «что это такое?», и без этого вопроса лишена смысла.

Несколько иначе, на первый взгляд, обстоит дело в арифметической задаче. Последняя не сводится целиком к вопросу. Вопросу предшествует изложение некоторых жизненных обстоятельств, которое осуществляется не в вопросительной, а в утвердительной форме («В городе было 3 фабрики. Построили ещё 2 фабрики»). По существу дела, однако, и арифметическую задачу можно нацело свести к вопросу, соответственно её сформулировав: «Сколько фабрик стало в городе, если сначала было 3, а потом ещё построили 2 фабрики?» В этой формулировке яснее подчёркивается основное качество задачи: её проблемный характер, подчинённость данным вопросу (детерминированность данных вопросом), целостная связь данных и вопроса.

Существенно иначе может обстоять дело с задачей в её субъективном преломлении, в сознании тех, кто её решает.

Перейдём к характеристике типов осознания задач, начиная с самых низших, исследованных нами, ступеней.

Ученицы I класса были нами исследованы в мае, т. е. в конце учебного года. Среди них были две ученицы — очень слабые по арифметике, не научившиеся решать задачи. Им была дана следующая задача в два вопроса (по трудности соответствующая тем, которые решались в классе):

«Купили 6 кг белой муки, а ржаной муки купили на 3 кг больше. 4 кг ржаной муки израсходовали. Сколько ржаной муки осталось?»

Прошло довольно длительное время, прежде чем одна из учениц Галя М. смогла повторить эту задачу по частям после соответствующих разъяснений и вопросов со стороны экспериментатора. Но задача продолжала оставаться неосознанной. Об этом легко заключить на основании вопросов, которые ставила ученица, когда приступила якобы к «решению» задачи. «В первом вопросе, — говорит она, — узнаем, сколько муки продали». Как легко увидеть из текста задачи, «продажа», вообще, в задаче не фигурирует — ни в данных, ни в искомым. Задача ещё раз разъясняется и повторяется по частям. После этого ученица задаёт такой вопрос: «Сколько её всего растратили?» Она спрашивает о том, что в задаче является известным. К действиям с числами Галя совсем не прибегает. Таким образом, данной ученицей задача никак не осознаётся.

При каких же условиях Галя начинает осознавать задачу и что в ней она осознаёт?

В процесс решения нами вводятся конкретные предметы (карточки). Тем самым данные, имеющиеся в задаче («5 кг» и «на 3 кг больше»), «овеществляются». В итоге ученица к 5 предметам прибавляет 3 предмета и правильно называет результат — 8. Выполнение внешнего конкретного действия приводит к вещественному результату. Ученице остаётся только назвать число предметов, которое дано ей в плане восприятия. Аналогичное происходит и на следующем этапе решения. «Израсходовали 4 кг» — из группы в 8 предметов ученица отбрасывает 4 предмета и называет воспринимаемый результат.

Таким образом, условие задачи осознаётся тогда, когда оно теряет исключительно словесный характер, и описанное в нём жизненное действие переводится в план реального, вещественного действия. Только вопрос задачи продолжал оставаться в вербальном плане, так как не мог подобно данным «овеществиться». Но возможно, что в данном случае он вообще не выполнял своей целенаправляющей роли, поскольку мысль ученицы следовала непосредственно за логикой внешнего действия. Возможно, что побуждение к действию заключалось в самих данных. Характерен в этом отношении тот факт, что при составлении задач дошкольники и начинающие первоклассники нередко делают такую ошибку: они придумывают задачи без вопроса. Вот соответствующие примеры:

«У меня было 5 арбузов, один я съела» (девочка 6 лет из старшей группы детского сада).

«В одной корзинке — 17 яблок, в другой — 10, пришла девочка и взяла 10 яблок» (ученица I класса).

В некоторых случаях дети включают в придуманную ими задачу уже полученный результат:

«На аэродроме было 10 самолётов, 4 улетели, осталось 6 самолётов» (ученик I класса).

Эти ошибки, повидимому, говорят о том, что дети не испытывают потребности в формулировке вопроса, что задача для них фактически сводится к условию, которое само как бы побуждает их к определённому действию.

Не менее типичен и другой факт: учащиеся младших классов с большим трудом научаются ставить промежуточные вопросы при решении задачи. И дело здесь не только в том, что их затрудняет словесная формулировка. Дети, которые уже научились описывать словами совершённое ими действие, как правило, ещё не умеют ставить вопросов.

Так, например, при решении приведенной выше задачи «о муке» исследованные нами хорошо успевающие ученицы правильно описывают в словах выполненные ими действия: «К 5 прибавить 3, получится 8; 8 кг купили ржаной муки» и далее: «от 8 отнять 4, получится 4; 4 кг ржаной муки осталось», но эти же ученицы вопрос поставить не умели.

Некоторые из учениц описательному суждению «4 кг ржаной муки осталось» придают вопросительную форму, но от этого оно не становится вопросом, так как оно не предваряет действия, а следует за ним. Являясь вопросом со стороны внешне-интонационной, это суждение не является вопросом со стороны внутренней, психологической.

Очень характерен также тот факт, что среди учащихся младших классов широко распространены ошибки при формулировке вопросов, в то время как соответствующие действия выполнены правильно. Такого рода ошибки часто встречались в нашем опыте у девочек, хорошо решающих задачи. Так, например, Тамара Т., решая задачу «о муке», пра-

вильно выполняет первое действие, прибавляя к 5 кг 3, но ошибочно при этом формулирует вопрос: «Сколько купили белой и ржаной муки вместе?» вместо правильного: «Сколько купили ржаной муки?».

Аналогичная ошибка у неё имеет место и на следующем этапе решения: правильно отняв из 8 кг 4, она ошибочно ставит вопрос: «Сколько муки продали?» вместо правильного: «Сколько ржаной муки осталось?»

Совершенно ясно, что задача «расщепилась» на два плана. Один из них — действенный; он опирается на числовые данные, имеющиеся в задаче, и в своей результативной части полностью осознан. Другой план — план вопросов, который фактически обесмыслен. Даже вопрос задачи, который записан в тексте, не включается в сферу осознания. Тем самым он, следовательно, и не может детерминировать процесс решения. Логика действия оказывается при решении более сильной, чем детерминирующая функция вопроса. Это лишний раз выявляется при решении таких простых задач в один вопрос, которые мы называем «обратными» задачами<sup>1</sup>.

Вот пример такой задачи:

«В корзинке было 15 помидоров. После того как выбрали самые спелые, осталось 8 помидоров. Сколько помидоров взяли из корзинки?»

Специфика этой задачи состоит в том, что логика описанного в ней действия противоречит привычной логике жизненного действия. Ведь, в жизни сначала что-то берут, а потом что-то остаётся, тогда как в задаче сначала указывается, сколько «осталось», а затем спрашивается, сколько «взяли».

Решая эту задачу, даже хорошо успевающие ученицы делают одну типичную ошибку: отнимая из 15 помидоров 8 помидоров, они трактуют результат, как «7 помидоров осталось», тем самым опять игнорируя вопрос, имеющийся в задаче: «Сколько помидоров взяли из корзинки?»

Вся совокупность этих фактов приводит нас к следующему выводу: на первоначальной ступени осознание задачи односторонне опирается на числовые данные, в то время как вопрос в значительной мере исчезает из сферы осознания; тем самым нарушается целостная связь вопроса и данных, исчезает подчинённость данных вопросу.

Таким образом, процесс решения арифметической задачи на первоначальных ступенях идёт не по той линии развития, по какой идёт процесс решения загадки. Смысл загадки в том, что она пробуждает вопрос, тогда как арифметическая задача решается при значительном выключении функции вопроса. Таковы факты. Отсюда несомненно одно: методика обучения решению задачи в начальных классах должна ставить своей основной целью всемерное стимулирование функции вопроса в сознании учащихся.

Обратимся к дальнейшим этапам развития умения решать задачи.

В результате трёх-четырёхлетнего обучения происходят большие изменения в типе осознания задач.

Из повседневных наблюдений мы знаем, что учащиеся IV и V классов выполняют действия уже после того, как ими были осознаны и сформулированы вопросы. Но целью нашего исследования является выяснить, как учащиеся IV и V классов осознают задачу, которая для них является проблемой, т. е. способы решения которой им или ещё неизвестны или забыты.

<sup>1</sup> Обоснование деления простых задач на „прямые“ и „обратные“ см. в другой статье автора [9].

Предлагая для решения ряд типовых задач (из программы IV и V классов), мы предвидели, что наши испытуемые не смогут решить их самостоятельно. Однако нас интересовал тот путь, которым они пойдут при осознании такой задачи-«проблемы».

Приведём протокол решения «задачи на замену» учеником V класса Мишей К., а затем проанализируем этот протокол с точки зрения того, как осознаётся задача.

Дана была следующая задача:

«Куплено 10 книг и 20 тетрадей за 18 руб. Книга стоит дороже тетради в 8 раз. Сколько стоят книги и тетради в отдельности?»

Миша решает эту задачу следующим образом:

- 1) «Сколько всего было тетрадей и книг?  $10 + 20 = 30$ ».
- 2) «Сколько стоят тетрадь и книга вместе? 18 руб. :  $30 = 60$  коп»
- 3) «Сколько всего было частей?  $8 + 1 = 9$ ».

Четвёртый вопрос не формулируется. Миша делит 60 коп. на 9 и смущенно говорит: «не разделится».

Ход решения ясно показывает, что данная арифметическая задача преломляется в сознании ученика, как сумма трёх частичных задач и при том независимых друг от друга, автономных, не подчинённых общей цели, сформулированной в конечном вопросе задачи.

Первая частичная задача: «Куплено 10 книг и 20 тетрадей за 18 руб. Сколько стоят тетрадь и книга вместе?» решается (причём неверно) так, как если бы не было второй частичной задачи: «Книга дороже тетради в 8 раз. Сколько всего было частей», а эта вторая частичная задача решается так, как если бы не было первой. В самом деле, делить общую стоимость на общее количество книг и тетрадей можно было бы только в том случае, если бы книга и тетрадь стоили одинаково, а суммировать части можно было бы только в том случае, если бы в первой части задачи было сказано про одну книгу и одну тетрадь. Ученик, однако, выполнил, не смущаясь, эти две несовместимых друг с другом операции. Только тогда в его сознании появилась третья частичная задача — ответить на вопрос, поставленный в задаче. Он и эту операцию выполнил бы без всякого смущения, если бы не столкнулся с невозможностью произвести арифметическое действие. О появлении в сознании ученика конечного вопроса задачи в последнем звене решения мы судим на основании того, что он разделил 60 на 9, тем самым, повидимому, стремясь определить стоимость одного предмета. Если бы он действовал и в этом звене решения вне осознания вопроса задачи, он сделал бы действие, возможное в отношении этих чисел (сложение, вычитание или умножение).

Анализируя процесс решения типовых задач (задач, решаемых особыми приёмами), необходимо учитывать их особенности. Типовые задачи с трудом могут быть решены методом строгого последовательного анализа, когда ставится вопрос «что нужно знать для того, чтобы ответить на такой-то вопрос?» Если при решении нетиповых, «арифметических» задач легко можно, отпавляясь от конечного вопроса построить последовательную цепь промежуточных вопросов, то в типовой, «алгебраической» задаче это сделать крайне трудно. Однако это не означает, что вопрос в типовых задачах теряет свою детерминирующую роль, он сохраняет её, но только в особой, менее определённой форме — в форме «сознания конечной цели, к которой надо стремиться. Зато при решении типовой задачи повышается детерминирующая роль всей задачи в целом. Дело в том, что процесс детерминации может проявляться в двух раз-

ных формах: на основе осознания вопроса «это нужно или не нужно знать» и на основе осознания другой части условия, т. е. данных, которые дают возможность установить; «это можно или нельзя узнать». В типовой задаче приобретает основное значение вторая форма детерминации. Именно данная форма и нарушалась систематически в нашем примере решения задачи учеником V класса.

Приведенный протокол был взят нами из опытов с одним из сильных учеников V класса. Что касается слабых учеников из числа наших испытуемых, то они также осознавали какие-то частичные задачи, но объём осознания этих частичных задач был ещё более узок, цели, которые они ставили, были ещё более дробны, и поэтому ошибки в соотношении данных — ещё более грубы.

Так, например, слабый ученик Коля Е. при решении той же задачи «на замену» выхватывает из всего условия только следующее: «...20 тетрадей стоят 18 руб.»: ставит вопрос: «Сколько стоит одна тетрадь» и делит 18 руб. на 20, тем самым вступая в противоречие с условием, которое гласит, что «10 книг и 20 тетрадей стоят 18 руб.», т. е. полностью игнорируя тот факт, что 18 руб. означает общую стоимость и книг и тетрадей.

Итак, на данной ступени процесс осознания задачи-«проблемы» сводится к осознанию частичных, автономных задач, которое осуществляется вне осознания задачи в целом. Частичные задачи рядоположены, иерархия задач отсутствует. Вопрос задачи попадает в сферу осознания только в последнем звене — при решении последней частичной задачи, но не определяет решения предшествующих частичных задач и, таким образом, не выступает как общая, объединяющая цель действия.

Резкий качественный перелом в типе осознания задачи происходит на следующей ступени. Подавляющее число учеников IX класса и взрослые (с математическим образованием в объёме средней школы) дают результаты, характерные для этой ступени<sup>1</sup>. У этой группы испытуемых субъективно-переживаемая задача также не совпадает с данной им арифметической задачей, и вначале ими осознаются частичные задачи. Но резкое качественное различие между этой и предыдущей ступенью заключается в том, что на этой ступени решение каждой частичной задачи является средством к адекватному осознанию данной арифметической задачи, и «субъективно-переживаемая» задача приближается к объективно-данной арифметической задаче через последовательный ряд трансформаций.

Приведём характерный для этого типа осознания протокол решения той же самой задачи «на замену». Ученица IX класса Оля К. решает её следующим образом:

1) «8 частей + 1 часть равняются 9 частям;

2) 18 руб. : 9, это будет стоимость тетради...» (Пауза.)

«Нет, так нельзя, книг и тетрадей здесь неодинаковое количество...» (Пауза.)

«Узнаем, насколько больше было книг, чем тетрадей... Это ничего нам не даёт...» (Пауза.)

«Мы стоимость тетради примем за единицу, но тогда — стоимость всех тетрадей будет 20 единиц» и т. д., т. е. правильный путь найден.

<sup>1</sup> Мы не ставили себе целью выяснить, когда, в каких классах совершается переход на качественно-новую ступень. В этой работе нас интересовала только психологическая характеристика самих ступеней.

Из этого протокола мы видим, что процесс мышления движется как от вопроса к данным («Это нужно узнать, но этого нельзя узнать»), так и от данных к вопросу («Это можно узнать, но это ничего нам не даёт, т. е. этого не нужно узнавать с точки зрения вопроса»). В данном случае мы имеем, таким образом, двойную детерминацию.

Если на предыдущих ступенях целостная связь вопроса и данных при решении арифметической задачи была нарушена, то в этом случае эта связь восстанавливается в живой динамике самого процесса решения.

Наконец, на самой высокой ступени мы сталкиваемся с таким явлением, когда эта целостная связь существует в сознании решающего с самого начала. Задача «субъективно-переживаемая» в этом случае с самого начала адекватна данной для решения арифметической задаче.

Приведём примеры:

Студентка Т. (II курса механико-математического факультета), прочитав задачу: «Блокнот в 4 раза дороже карандаша. Карандаш дешевле блокнота на 30 коп. Сколько стоит блокнот и карандаш в отдельности?», так формулирует эту задачу для себя: «Нужно найти число, которое в 4 раза больше данного и на 30 больше данного».

Студент Л. (III курса философского факультета), прочитав задачу: «Когда сыну было 5 лет, он был в 6 раз моложе отца. Через сколько лет сын будет вдвое моложе отца?», формулирует её следующим образом: «Нужно найти такое число, которое, будучи прибавлено к годам отца и потом к годам сына, давало бы отношение количества лет отца к числу лет сына, как 2 к 1».

Характерно, что в этих формулировках уничтожается внешнее расчленение задачи на условие и вопрос. С внешней стороны задача начинает напоминать загадку: даются признаки, по которым надо найти целое, а целое и составляет предмет вопроса.

Таким образом, на этой ступени мы имеем дело не с последовательным, сукцессивным, как это было на более ранней ступени, а как бы с одновременным, симультанным осознанием задачи, когда все её данные и вопрос схватываются в целостном единстве. Не следует думать, что этот симультанный характер первоначального осознания исключает в дальнейшем, при поисках решения, процесс последовательного включения в центральное поле осознания то одних, то других элементов задачи. Однако вопрос в этих случаях сохраняет постоянство в качестве детерминирующего фактора.

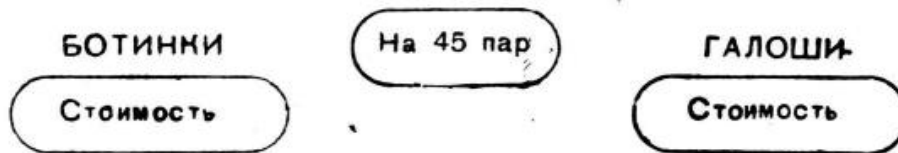
Особенно отчётливо моменты сукцессивности осознания задачи в процессе её решения раскрыты в одном из протоколов студента Л., который с самого начала осмыслил задачу в единстве её данных и вопроса.

Протокол относится к решению следующей задачи «на уравнивание искомых»:

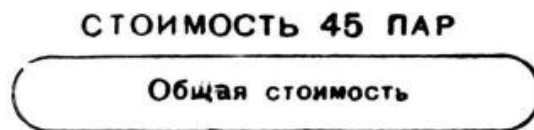
«В кооператив доставили партию ботинок по 20 руб. за пару и партию галош по 8 руб. за пару, всего на 3 860 руб. Галош оказалось на 45 пар больше, чем ботинок. Сколько доставили в кооператив ботинок и сколько галош?».

Студент Л., обычно решающий задачи с помощью пространственных схем, и на этот раз их использует. При этом на различных этапах

решения в центре осознания появляются то одни группы схематических образов, то другие. Так после прочтения задачи испытуемый создаёт такую группировку образов:



На следующем этапе поисков решения образ общей стоимости, который отсутствовал в предшествующей схеме, выступает на передний план в сочетании с образом стоимости 45 пар:



И, наконец, на заключительном этапе, непосредственно приведшем к успешному решению, мы наблюдаем такую картину:



Мы видим, что на заключительном этапе произошло объединение всех образов, слияние некоторых из них в один. Таким образом, на конечном этапе решения вновь выступило симультанное осознание задачи, но по содержанию оно уже было иным по сравнению с первоначальным этапом.

Итак, осознание арифметической задачи изменяется в зависимости от опыта обучения. На первоначальных ступенях арифметическая задача преломляется в сознании ребёнка, как «задача без вопроса», поскольку побуждение к действию для него заключено в самих данных. В дальнейшем, сложная целостная задача осознаётся как сумма частичных, автономных задач, и конечный вопрос осознаётся только при решении последней из частичных задач. Частичные цели не подчинены общей цели, выраженной в вопросе задачи. Для следующей ступени характерен процесс последовательных изменений в осознании задачи, как бы её «трансформации», когда решение каждой частичной задачи является ступенькой к осознанию целостной задачи. В процессе последовательной трансформации задачи осознаётся связь данных и вопроса. На высшей ступени осознаётся целостная задача в единстве её данных и вопроса, причём данные подчинены вопросу, и решение каждой частичной задачи определяется осознанием общей цели действия.

## Способы действия

Процесс решения задачи на первоначальных ступенях фактически сводится к выполнению конкретных действий с предметами, арифметическая операция заменяется ручной операцией. Роль речи в этих случаях оказывается минимальной, поскольку она ограничивается только названием количественного результата, непосредственно данного в плане восприятия.

Дети этого уровня развития решают более лёгкие задачи в один вопрос без посредства конкретных предметов, но при этом они говорят сразу же результат и не способны правильно воспроизвести в речи ход своего решения. Эта пониженная способность к ретроспекции является показателем того, что способы действия недостаточно ими осознаны. При решении простых задач ещё сказывается близость к первоначальной стадии, когда арифметическое действие было слито с вещественным действием, а способ действия совпадал с результатом.

Характерные ошибки мы наблюдали у этих учеников в процессе ретроспекции. Зоя З. (столь же слабая ученица, как и Галя М., протоколы решения задач которой мы приводили выше), решая задачу — «В корзине было 15 помидоров. После того, как выбрали самые спелые, осталось 8 помидоров. Сколько помидоров взяли из корзинки?», ошибочно получает в результате «5». После вопроса о том, как она решала, она не воспроизводит пройденный путь, а отправляясь от полученного результата, говорит: «15 отнять 5», в то время, как на самом деле она отнимала от 15 не 5, а 8. Такие же ошибки делает и Галя М.

В том же I классе другая группа детей, стоящая на более высокой ступени развития, уже не нуждается при решении задачи в конкретных предметах. Эти ученики непосредственно переводят описанные в задаче жизненные действия на арифметический язык. Прочитав, например, в условии задачи: «Купили 5 кг белой муки, а ржаной муки купили на 3 кг больше», они к 5 прибавляют 3, соответственно выражая в речи это арифметическое действие.

Если слабые ученики, решая задачу, выполняют внешние действия с предметами, то сильные ученики I класса выполняют внешние действия с числами (например, «к 5 прибавить 3 будет 8»). Однако словесное рассуждение о действиях, которые они выполняют, для них оказывается ещё очень трудным, и можно проследить, как постепенно действия учеников при решении задачи начинают находить более полное речевое выражение.

Сначала называются действия с отвлечёнными числами, затем в суждениях учащихся появляются числа именованные: «К 5 кг прибавить 3 кг будет 8 кг». На более высокой ступени ученик не ограничивается только упоминанием именованных чисел, а даёт их смысловую трактовку в соответствующих условию задачи понятиях: «к 5 кг белой муки нужно прибавить 3 кг ржаной муки, будет 8 кг». Но этот элемент словесного рассуждения на первых порах ещё неустойчив и целиком зависит от арифметического действия. Ученики I класса, как мы указывали выше, сначала выполняют арифметическое действие и только после этого дают его смысловую трактовку или ставят так называемый «вопрос». Очень часты случаи, когда правильное арифметическое действие сочетается с ошибочной постановкой «вопроса».

В результате обучения происходят крупные изменения в процессе рассуждения. Ученики IV класса выполняют арифметические действия



после формулировки вопросов или соответствующего обоснования, почему они выполняют то или иное действие. Когда в наших опытах ученики IV класса не могли самостоятельно осуществить какой-либо этап решения, то, в большинстве случаев, достаточно было сказать им вопрос, для того чтобы вызвать у них правильное действие. Таким образом, на этой ступени перестраивается соотношение между арифметическим действием и арифметическим рассуждением: последнее уже несколько «эмансипируется» от первого, теряет ту зависимость от него, какая имела место на предыдущих ступенях. Возникает новый, весьма симптоматичный факт, который не мог наблюдаться раньше: ученик правильно ставит вопрос в задаче и делает ошибочное действие.

Так, например, слабая ученица IV класса Тамара К. при решении одной из задач правильно ставит вопрос о стоимости одного апельсина (в задаче было известно, что 4 апельсина стоят 6 руб.), но она делает грубейшую ошибку при выполнении действия, отнимая 4 от 6 (т. е. из количества рублей вычитая количество апельсинов).

Возникновение этой ошибки, повидимому, объясняется тем, что основной целью ученика теперь становится формулировка вопроса, а выполнение арифметических действий попадает в разряд второстепенных, побочных действий; поэтому арифметические действия осуществляются иногда без достаточного осознания. Вопрос в ряде случаев ставится тогда, когда решение в плане действия ещё не осуществилось; в силу этого он помогает осмысливанию задачи.

Значение этого момента особенно ярко выявляется в протоколах решения задач учениками IX класса и взрослыми (с математическим образованием в объёме средней школы).

Одна из учениц IX класса Лена В., решая задачу «на предположение» (где требуется определить, сколько было гусей и овец, если у них вместе было 40 голов и 96 ног), разделила 96 на 6 и пытается сформулировать вопрос: «Узнаем, сколько ног, ... нет... я хотела узнать, сколько частей, сколько ног приходится...». Ей не удаётся формулировка вопроса, и тогда она говорит: «Не могу поставить вопрос, из-за этого не могу понять, правильно или нет». В этом высказывании выступает один новый, очень важный момент: умение сформулировать вопрос является условием успешного решения.

Характерной чертой испытуемых этой категории (девятиклассники и некоторые взрослые со средним математическим образованием) является то, что они легко выполняют инструкцию решать задачи вслух. Внешняя речь им не мешает при решении проблемы. Повидимому, их мышление совершается в форме достаточно развёрнутой речи.

В процессе последовательного осознания задачи у этих испытуемых продолжает играть большую роль выполнение действий над числами. Вспомним характерный в этом отношении протокол решения задачи «на замену» ученицей IX класса Олей К.: «8 частей + 1 часть, равняется 9 частям; 18 р. : 9, это будет стоимость тетради...». (Пауза.) «Нет, так нельзя, книг и тетрадей ведь неодинаковое количество» и т. п.

Развёрнутость процесса во внешней речи, опора на формулировку вопроса являются существенными признаками определённого уровня в решении задач.

Качественно иное соотношение между мышлением и речью мы наблюдаем у людей с более высоким уровнем развития в области решения задач. Инструкция рассуждать вслух в этих случаях чрезвы-

чайно затрудняет процесс решения, искажает естественное течение мысли.

По отношению к этим испытуемым мы действовали двояко: одни задачи им предоставляли решать «про себя», а другие заставляли их решать вслух. Тем самым мы получали возможность сравнить, как протекал процесс решения в том и в другом случае.

Когда испытуемому предоставлялось решать задачу так, как это для него является естественным, то внешне наблюдалось следующее: неподвижная поза, молчание, иногда прерываемое словами: «так», «у-гу!» и, наконец, «решил!» О том, как происходит процесс, мы можем здесь судить только на основе интроспективных данных. Процесс целиком развёртывается во внутреннем плане; осуществляется, как называют сами испытуемые, «абстрактное углубление» или «абстрактное вникание» в задачу. Однако отсутствие видимых действий не означает, что решение приходит внезапно; наоборот, оно подготовлено всей предшествующей работой мысли. Работа мысли осуществляется или в плане не совсем развёрнутого и весьма обобщённого словесного рассуждения (назовём его «абстрактно-вербальный способ»), или в плане оперирования образами различного рода.

Так, например, студент Л. следующим образом передаёт ход решения уже упоминавшейся нами задачи «на замену». «Я хочу сделать так, чтобы книг и тетрадей было одинаковое количество, и потом, при помощи какой-то комбинации, выяснить отдельную стоимость книги и тетради». После паузы он продолжает раскрывать ход своего решения: «Стараюсь свести эти числа к какому-то равенству, и чтобы им эта сумма соответствовала». Наконец, после паузы он говорит: «Нашёл решение!».

В этом протоколе характерно, во-первых, что внешняя речь передаёт процесс решения с пропущенными звеньями и весьма обобщённо и, во-вторых, что операции с числами не принимают в решении никакого участия.

При осуществлении этого более высокого типа решения испытуемый не производит неадекватных арифметических действий; числовое решение он даёт после того, как осуществил решение в понятиях, открыл способ решения, до конца понял его логический ход. Когда студент Л., решая задачу «на замену», говорил: «Я хочу сделать так, чтобы...» или «...при помощи какой-то комбинации выяснить отдельную стоимость книг и тетрадей», то в этом рассуждении выявлялась направленность на конечный вопрос задачи, и все выполняемые в плане мысли «комбинации» подчинялись ему и определялись им.

В ряде случаев решение достигалось благодаря тому, что испытуемый проводил планомерный, исчерпывающий анализ того, какими признаками должно обладать искомое. Очень характерен в этом отношении протокол решения студенткой Т. следующей задачи:

«Ребята играли в «викторину». Отвечавший за каждый правильный ответ получал по 2 ореха, а за каждый неправильный сам платил по 3 ореха. После 15 вопросов оказалось, что один из отвечавших ничего не выиграл и ничего не проиграл. Как это получилось?»

Решалась эта задача так. Испытуемая говорит после длительной паузы: «Здесь ясно, что отвечавший дал больше правильных ответов, чем неправильных... Очевидно, одно кратно двум, другое -- кратно трём, а их произведения — одного на два, а другого на три равны

между собой». Путём логического анализа испытуемая вскрыла столько признаков, какими должно было обладать искомое, что найти его уже не представляло трудностей. Задача в данном случае была «обработана» испытуемой так, что по своей структуре совсем отождествилась с загадкой.

Этот приём выявления признаков, какими должно обладать искомое, повидимому, имеет кардинальное значение для эффективного решения арифметических задач. С. В. Шерешевский, обладающий высоко развитым умением в этой области, считает данный приём основным и характеризует его следующим образом: «Решая задачу, я, прежде всего, должен установить финальные точки, свойства, какими должны обладать те финальные величины, от которых я не могу отступить».

Так, например, решая задачу: «Два сына получали еженедельно от отца деньги и, накопив по 20 руб., продолжали ещё откладывать: старший — по 3 руб. в неделю, а младший — по 1 руб. Через сколько недель у старшего брата окажется вдвое больше, чем у младшего?» С. В. Шерешевский, прежде всего, формулирует следующий признак искомого: «То число, которое я ищу, без 20 должно делиться на 3, а с включением 20 должно быть чётным числом». Это положение является для него в дальнейшем процессе решения как бы «ориентиром».

Некоторые взрослые испытуемые успешно используют при решении задач зрительные образы.

Испытуемая К. (психолог по специальности) трудные задачи решает с закрытыми глазами.

Она так, например, описывает процесс решения задачи (в которой требуется определить, сколько было гусей и сколько овец, если всего у них было 40 голов и 96 ног):

«У меня — зрительный образ: 2 кучки — головы и ноги. Проведу рукой и их распределяю так, чтобы к каждой голове было две ноги, а потом оставшуюся кучку ног передвину обратно, чтобы ещё присоединить. 80 ног я распределила, остаётся 16 ног; по паре обратно я веду, будет 8 пар; значит, 8 — с четырьмя ногами, а 32 — с двумя».

Структура некоторых задач такова, что они легко решаются с помощью зрительных образов, а применение по отношению к ним абстрактно-вербального способа оказывается значительно более трудным. Типичным примером задач этого рода может служить следующая задача: «Прилетели галки, сели на палки, по одной галке на палку, но одной галке нехватило палки; если бы на каждую палку село по 2 галки, то одна палка осталась бы незанятой. Сколько было галок и сколько палок?»

Испытуемая Г., обычно решающая задачи абстрактно-вербальным путем, делает ряд безуспешных попыток решить эту задачу. Испытуемая К. решает её очень легко с помощью зрительных образов:

«Я представила ряд палок — штук 15 и рядом справа летает лишняя галка. С последней правой палки галка вспорхнула и очутилось 2 летающих галки, они сели на 2 занятых палки, чтобы на каждой получилось по 2 галки. Оказывается 3 палки и 4 галки. Остальной ряд палок механически отсекается, он был предварительно взят». Об этом решении испытуемая говорит: «логически я сообразить не могла, тогда я закрыла глаза и просто увидела».

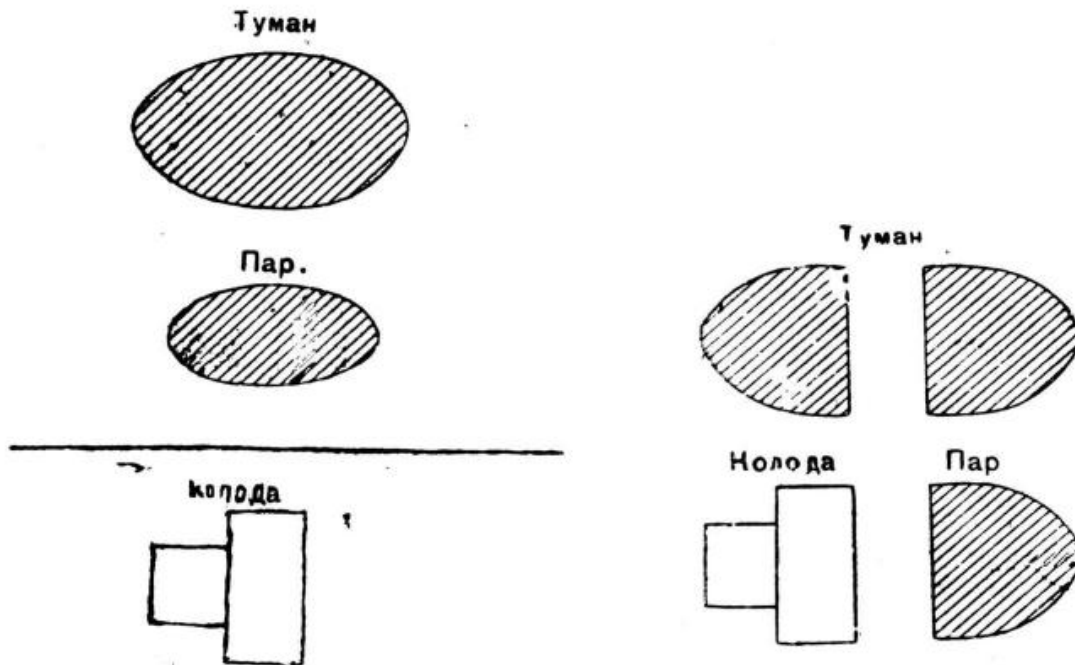
Испытуемые, обладающие умением решать задачи, в ряде случаев произвольно обращаются с сюжетным материалом задачи, приспособляя его к способам своего мышления. Испытуемая К., решая абстрактные задачи «на сумму и кратное отношение», конкретизирует условие

задачи и наглядно представляет отвлечённые числа в виде зёрен или гороха, который она мысленно разбрасывает.

С. В. Шерешевский, решая абстрактную задачу «на разность и кратное отношения»: «Разность двух чисел равна 50, одно число больше другого в 2 раза. Какие это числа?», говорит о своем решении следующее:

«Появился туман, ниже — лёгкий пар, под ними черта, а под чертой — колода в  $1\frac{1}{2}$  бруска (большая — 100, а меньшая — 50). Туман и пар — это искомые числа».

Этот этап своего решения испытуемый передаёт в зарисовке слева.



Последующий этап в решении задачи испытуемый описывает так: «Я беру и делю туман на 2 части и получаю этот пар, части тумана разошлись. Ясно, что туман больше пара в 2 раза и даёт мне эту колоду».

Этот процесс отражён в зарисовке справа.

Задача была решена испытуемым очень быстро уже в процессе ее слушания. Она была даже воспринята, как задача-шутка, настолько сразу очевиден был результат ее решения.

Но описание в словах того, как протекал процесс решения, представляло известную трудность для Шерешевского.

Особенно эффектно произвольная переработка сюжетного материала задачи была выполнена Шерешевским при решении упомянутой выше задачи «о сбережениях сыновей».

Сначала испытуемый зрительно представил две копилки и в каждой из них по 20 руб., но затем этот образ (соответствующий тому сюжету, который был дан в задаче) был им отвергнут, так как он не давал широкой возможности для развёртывания решения: «Ясно не вижу, как

будут прибавляться деньги в копилках», — говорит испытуемый и, по его словам, «переделывает» задачу. Вместо копилки с рублями в его сознании появляются образы двух бегущих мальчиков.

«Они оба пробежали 20 отрезков шоссе, шоссе размечено яркими белыми полосами. Один начинает отставать: в то время, как один бежит 3 отрезка, другой бежит — 1 отрезок». На этом испытуемый прерывает описание хода решения задачи и затем говорит полученный им готовый ответ «20 недель».

В этом протоколе, помимо произвольной переделки сюжетного материала задачи, представляет большой интерес ещё и другой момент: испытуемому очень трудно передать в словах ход его решения. Он говорит о «чувстве движения», подчёркивает, что в процессе решения постепенно исчезли несущественные образы (бегущие мальчики) и появился на переднем плане решающий образ — «ясно надвигающееся пространство». Точно выразить в словах, как он пришёл к решению, Шерешевскому так и не удалось. Наряду с этим, он мог свободно объяснить другой путь решения этой же задачи, названный им «логическим». Этим путём он вначале не шёл («это не мой путь»), и он стал для него ясен только после соответствующего продумывания.

Вот этот путь рассуждения:

«Имея одинаковые суммы денег в 20 руб. и продолжая дальше накапливать, один должен накопить столько, чтобы эта сумма оказалась в 2 раза больше не только по сравнению с первоначальным накоплением, но и в 2 раза больше того, что его конкурент получил в процессе дальнейшего накопления.

Если не считать 20 руб., то достаточно одному накапливать по 2 р., в то время как другой накапливает по 1 руб., чтобы удержать это соотношение «двукратности». Но первый имеет каждую неделю излишек в 1 руб., что даёт возможность создавать ему накопления, двукратные первоначальным 20. Стало быть, чтобы накопить ещё 20 руб., он имеет каждую неделю по 1 руб., следовательно надо исходить из деления 20 на 1, чтобы получить количество необходимых недель».

Психологический интерес представляет тот факт, что два пути решения (абстрактно-вербальный и решение с помощью зрительных образов) резко не совпадают друг с другом. И если первый легко поддаётся выражению во внешней речи после того, как задача была решена про себя, то второй — для данного испытуемого более быстрый и эффективный — не может быть адекватно выражен во внешней речи.

В процессе решения задач иногда привлекаются не только зрительно-наглядные образы предметов (образы галок, монет, отрезков шоссе и т. п.), но и образы совсем особого рода — «пространственные схемы».

У студента Л. «образы абстрактные», как он сам указывает, «это — образы объёмные, но расплывчатые, образы в серых тонах». Они совершенно не отражают чувственно-наглядных свойств предметов, описанных в задаче, — они отражают отношения между понятиями. Поэтому самое существенное при оперировании этими образами заключается в том, чтобы определить место каждого образа в пространственной схеме (выше мы уже приводили ряд пространственных схем, которые создавал студент Л. при решении задач). Решение задачи в этом случае включает в себя перемещение этих образов в пространстве, установление отношений между ними.

Студент Л. описывает следующим образом решение одной из задач: «30 м полотна стоят на 14 руб. дороже, чем 40 м ситца, но эти же 30 м

полотна стоят на 14 руб. дешевле, чем 50 м ситца. Сколько стоит 1 м полотна и 1 м ситца?»

«Сначала задача расчленилась на части, которые не связаны друг с другом». Испытуемый даёт примерную расстановку тех образов, в виде которых ему сначала представлялось условие задачи.

30	40	
	14	50

У него возникает стремление их «как-то связать». После паузы он указывает, что «14 находится между 30 и 40, оно как бы служит связью между ними... к этому присоединяется и 50..., теперь мне ясно». Способ решения найден, схема образов соответственно перестроилась:

28	10	40
		50

Словами он поясняет так: «10 м повышают стоимость на 28 руб., значит 1 м стоит 2 руб. 80 к.».

Схемы, которые создаёт этот испытуемый в процессе решения, настолько индивидуальны, что другое лицо, как правило, не может понять их смысла.

Таковы, например, схемы, которые создавал испытуемый Л. при решении задачи «о сбережениях сыновей».

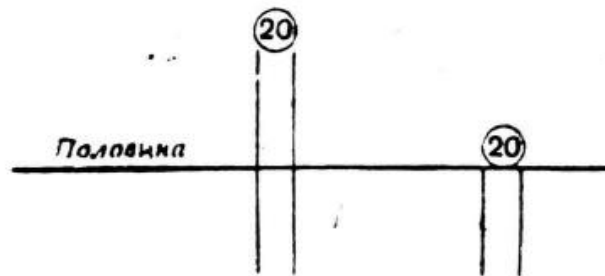
Сначала схема образов имела такой вид:

0	
0	
0	0
0	0
0	0
0	0
20 руб.	20 руб.

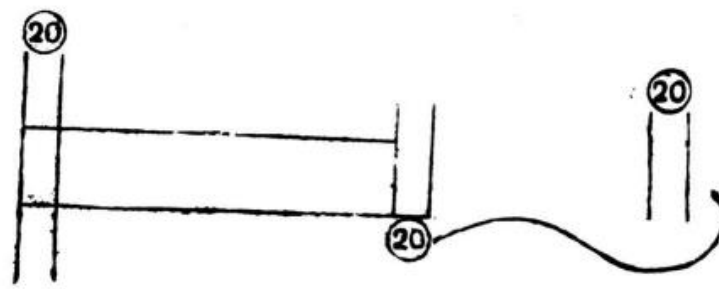
Потом создаётся новая комбинация образов; ряды перевернулись «вверх ногами»:

20 руб.	
0	
0	
0	20 руб.
0	0
0	0
0	0

На конечном этапе решения образы принимают следующее положение:



Испытуемый пробует, далее, ввести время, как отдельный образ, но отвергает эту попытку. В схеме происходят следующие перемещения:



Перевод этого языка образов на язык слов оказывается для испытуемого чрезвычайно трудным. Л. указывает, что при осуществлении этого перевода ему приходится решать как бы новую задачу. Он подчёркивает, что если его рассуждение будет следовать за ходом образов, то оно получится «бессвязным», и высказывает опасение, что перевод на язык слов окажется очень неуклюжим.

После этих высказываний и длительных пауз испытуемый, наконец, следующим образом выражает в речи ход решения задачи:

«Если из общей суммы вычесть меньшую, то останется сумма, накопленная в течение нескольких недель, причём она количественно равна меньшей сумме и в то же время в 2 раза больше накопленных денег меньшей суммы (не считая 20 руб.). Тут, если прибегнуть к частям, будет более понятно: накопленных денег меньшей суммы — одна часть. Оставшаяся сумма после вычитания из большей суммы — 2 части и в то же время оставшаяся сумма равна меньшей сумме. Значит, каждая часть равна 20». «Тут появляются образы», — говорит испытуемый.

В тех опытах, где инструкция принуждала испытуемого Л. рассуждать при решении задачи вслух, у него возникали очень большие трудности. «Не могу соображать и говорить», — заявил в одном из опытов испытуемый. Необходимость производить решение вслух вызывала у него определённое снижение уровня мыслительных процессов. Испытуемый начинал производить действия над числами, осознавая затем их неадекватность данной задаче. Так, например, при решении вслух одной из задач испытуемый говорит: «А что если разделить  $(1280 + 460)$  на 3, какой это имеет смысл? Не буду делить, это бесполезно. Хочу вычесть 460 из 1280 и результат разделить на 3. Нет это неверно. Бессмысленное вычитание, ничего абсолютно не даёт. Скорее всего, необходимо было сложить эти два числа».

Далее, в этом опыте испытуемый нарушает инструкцию и, выключая внешнюю речь, переводит решение во внутренний план оперирования образами. После небольшой паузы задача решается правильно.

Совершенно аналогичное явление снижения уровня интеллектуальной деятельности при включении речи мы наблюдаем и у студентки Т. Решая вслух одну из задач, она говорит: «У меня мелькнула мысль — не разделить ли 460 центнеров на 3, но я ещё ничего не знаю». Она так же, как и испытуемый Л., успешно решает задачу только после того, как нарушает инструкцию и, выключив речь, переходит к решению во внутреннем плане.

Но у этой испытуемой не наблюдается такого резкого разрыва между внутренними и внешними процессами рассуждения, как это имело место у студента Л. Повидимому, процесс решения у неё протекал в формах внутренней речи, более близких к внешней речи по сравнению с процессом оперирования схематическими образами, какой был типичен для студента Л.

Для раскрытия вопроса о соотношении мышления и речи представляет интерес использование некоторых патопсихологических материалов.

Среди исследованных нами больных с травмами головного мозга был инженер М., страдавший моторной афазией. Речь его была сильно нарушена, аграмматична, у него наблюдались явления дисграфии (нарушения письма).

При всем этом при решении арифметических задач он обнаруживал очень высокий уровень интеллектуальных процессов. Нарушения в области речи совершенно не сказались на процессах в области мышления. Повидимому, он достиг того уровня интеллектуальной деятельности (при решении арифметических задач), при котором произошла относительная «эмансипация» мышления от речи. Этим и объясняется сохранность его мыслительных процессов, несмотря на речевые нарушения.

Итак, соотношение действия, мышления и речи изменяется в зависимости от опыта обучения. На первоначальных ступенях мышление осуществляется в конкретном, внешнем действии и оно ещё отделено от речи.

В дальнейшем мышление сближается с речью и начинает осуществляться в ней. На самых высоких ступенях мышление может вновь несколько отойти от речи и уже не совпадать с ней, осуществляясь в сложных и многообразных формах «внутренних действий».

### **Соотношение репродуктивных и продуктивных моментов при решении задачи**

При раскрытии этой проблемы мы будем идти тем же путём снизу вверх, каким шли и в предшествующих разделах статьи. Но прежде чем начинать рассмотрение наиболее ранних форм этого соотношения, реализующихся у школьников I класса, необходимо выяснить, что мы понимаем под репродуктивными и продуктивными моментами в интеллектуальном процессе.

Всякий интеллектуальный процесс предполагает установку на решение задачи (продуктивный момент). Наличие этой установки качественно отличает интеллектуальный процесс от процессов памяти, при осуществлении которых имеет место установка на воспоминание.

Но интеллектуальные процессы могут отличаться друг от друга по способу действия, и именно это различие характеризует степень их



«продуктивности». В одних случаях при решении задачи применяется без изменения знакомый из прежнего опыта способ действия (репродуктивный момент), в других случаях известный способ действия видоизменяется применительно к новой задаче (продуктивный момент).

В соответствии с этим необходимо ввести терминологическое различие двух видов интеллектуальных процессов: назовём первый из них «воспроизводящим» мышлением; обозначим второй как «творческое» мышление.

Возникает вопрос, к какой из этих двух групп интеллектуальных процессов примыкает решение арифметических задач в первоначальных его формах.

Как ясно показывает анализ материалов, выполненный в предшествующих разделах, решение арифметической задачи вначале носит характерные особенности «воспроизводящего» интеллектуального процесса. Дети читают условие задачи и, даже ещё не осознавая вопроса, быстро называют необходимое действие («к 5 прибавить 3» и т. д.), подобно тому, как они это делали неоднократно в предшествующем опыте, когда встречались с аналогичной ситуацией «прибавления». Они не испытывают колебаний в выборе приёмов решения, им не приходится как-то видоизменять применяемые ранее способы.

Этот же характер процесса в основном сохраняется и у учащихся IV и V классов. Годы обучения в этом отношении не произвели коренного переворота (в отличие от того, как это было в отношении речевого выражения процесса решения).

Вспомним протокол решения задачи «на замену» из опытов с учащимися V класса (стр. 107). В новой для них задаче дети вычленяют частичные задачи по принципу их знакомости; решение новой задачи фактически подменяется решением знакомых частичных задач. Вместо активного процесса, направленного на поиски некоторого нового приёма, имеет место воспроизведение применявшихся ранее способов решения. Однако, на этой ступени удаётся уже обнаружить отдельные элементы «продуктивной» интеллектуальной деятельности; их легко заметить и у учащихся IV класса.

Дети отказываются решать задачу, говоря «не могу», «не знаю», «не помню», «не пойму»; они высказывают первые сомнения при выборе определённых приёмов решения; появляется «мне кажется».

Одна из лучших учениц IV класса Лена Б. при решении одной из задач формулирует определённый способ решения и тут же выражает сомнение в его правильности — «нет так, по-моему, не выйдет; сейчас я посмотрю, только разделю». Уже ученики IV класса начинают отбрасывать некоторые приёмы на том основании, что «не выйдет» или «без толку получится». В процессе решения более заметно выступают паузы. Эти черты очень симптоматичны, но пока это только «элементы», которые ещё не перестраивают всей интеллектуальной деятельности в целом.

На следующих ступенях осуществляется резкая качественная перестройка процесса (в наших материалах итоги этой перестройки мы наблюдали у учащихся IX класса и у взрослых.) Здесь, прежде всего, **меняется сама установка при решении задачи.** Если у учащихся младших классов мы встречаемся с установкой на воспроизведение ранее применявшихся приёмов, то в этих случаях мы находим установку на изыскание новых, изменённых способов решения. Если у младших учащихся влияние вопроса простиралось только на решение последней частичной задачи, то в этих случаях детерминирующее влияние вопроса

проявляется в каждом звене решения. Каждая частичная задача решается для того, чтобы лучше осознать, лучше проникнуть в структуру целостной задачи. Мысль движется от данных к вопросу и от вопроса к данным для того, чтобы понять их в их единстве. Выполняется определённое действие и отбрасывается с точки зрения того, что «так нельзя» или «это ничего не даёт». (Вспомним протокол решения задачи, приведенный на стр. 108). Суждения при решении задачи приобретают проблематический характер, возникает плодотворное «если» («если мы разделим, то» и т. д.). Открываются широкие возможности для варьирования приёмов.

Характерен в этом отношении путь решения задачи «на исключение одной из величин», который имел место у девятиклассницы Оли К. Была дана такая задача:

«За 3 яблока и 4 груши заплатили 2 руб. 90 коп., за 8 яблок и 6 груш заплатили 5 руб. 40 коп. Сколько стоит яблоко и сколько стоит груша?»

Приступив к решению задачи, Оля К. делает неверное допущение: «Предположим, что в первом случае было только 4 груши и во втором случае — только груши, их было 6». Далее она делает вывод: «от 5 руб. 40 коп. отнять 2 руб. 90 коп.—это будет стоимость двух груш». Замечает свою ошибку («ведь тут были и яблоки»), переходит на новый путь решения, с точки зрения данных задачи вполне возможный, но такой, который не сможет привести к цели: суммирует каждую пару величин обоих рядов и получает некий третий ряд. Осознаёт тупик, говоря «больше никаких данных нет». Перечитывает задачу. Пауза. Делает допущение, аналогичное первому, предполагая, что в обоих случаях были куплены только яблоки. Делит общую стоимость первого ряда на количество яблок ( $2 \text{ руб. } 90 \text{ коп.} : 8$ ). Отвергает этот путь: «Нет, так нельзя». Правильно формулирует основной принцип решения: «Нужно временно что-то исключить». Опять возвращается на прежний ошибочный путь: «Если бы было только 10 груш, каждая стоила бы 83 коп... Если бы было 11 яблок, то каждое яблоко стоило бы...», тут она прерывает себя, говоря опять «так нельзя». Характерно, что эти неверные пути решения являются неудачными попытками реализовать правильно уловленный общий принцип решения. Испытуемая К. восклицает далее: «Если было бы дано соотношение в их цене!» Становится на новый путь решения — возможный, но приводящий также к тупику: определяет разность каждой пары величин обоих рядов и получает некий третий ряд. С этим новым третьим рядом ученица проделывает те же операции, которые проделывала раньше неоднократно с другими рядами, и сама же отвергает эти попытки. Делает новое неправомерное предположение: «Предположим было 6 яблок и 6 груш, тогда 5 руб. 40 коп. разделим на 6».

Этот протокол сталкивает нас с достаточно широким варьированием приёмов. При решении одной задачи мы наблюдаем применение и последовательное отбрасывание шести приёмов.

Откуда черпаются эти приёмы? Они воспроизводятся из предшествующего опыта решения задач, но это воспроизведение старых приёмов выполняется только с той целью, чтобы найти ключ к решению новой задачи. От воспроизведения известного приёма делается дальнейший шаг к его модификации на основе осознания своеобразия новой задачи.

Случай, приведенный нами, характерен тем, что здесь имелась широкая возможность для воспроизведения знакомых приёмов (сложе-

ние рядов, вычитание рядов), это создавало фиксированность мысли на ошибочных путях решения и мешало открытию нового, видоизменённого приёма.

В этом типе решения уже осуществляется переход к творческим формам мышления. Но репродукция ещё сохраняет некоторую обособленность внутри этого процесса мышления. Репродуктивные моменты могут вступать в различные отношения с моментами продуктивными и, в частности, противодействовать друг другу.

Именно к этой ступени, до известной степени, применимо положение М а й е р а о том, что «мышление есть частично преодоление, торможение привычных реакций». Мы говорим «до известной степени» потому, что это «торможение привычных реакций» совершается в процессе самого мышления.

Очень часто при решении задач встречается такой путь, ведущий к успешному решению, когда репродуцирование ранее известного приёма, благодаря осознанию допускаемой при этом ошибки, сейчас же приводит к модификации приёма. Так, например, при решении задачи «на разность и кратное отношение» сначала ошибочно применяется приём суммирования частей, но после получения числового результата осознаётся ошибка, и приём модифицируется соответственно новой задаче—определяется разность частей. Нередко временной промежуток между репродукцией приёма и его модификацией бывает очень близким.

Так, например, та же девятиклассница Оля К. при решении задачи «на замену» сначала ошибочно суммирует части (как она это делала при решении задач «на сумму и кратное отношение»): « $8 + 1 = 9$  частей», а затем тут же, после небольшой паузы, говорит: «20 частей», прибегнув к соответствующей модификации приёма.

Наблюдаются отдельные случаи, когда старый приём, не успев проникнуть во внешнюю речь, уже подвергается соответствующей модификации. Об этом мы узнаём из показаний самонаблюдения.

На тех ступенях, где решение арифметической задачи сводится к «воспроизводящему» интеллектуальному процессу, мы обнаруживаем влияние законов репродукции — закона частоты и закона новизны. Способ, часто применявшийся в наших опытах, имеет тенденцию всплывать при решении различных задач даже тогда, когда он является неадекватным (закон частоты). Так, например, в наших опытах это имело место по отношению к приёму суммирования частей. Этот приём применялся многократно при решении задач соответствующего типа. У некоторых испытуемых возникала тенденция применять этот приём во всех случаях, где дано кратное отношение, а иногда даже в тех задачах, где этого кратного отношения не было.

Способ, который применялся в близком по времени опыте, также имеет тенденцию всплывать при решении последующей задачи (закон новизны).

Как уж было указано нами выше, в ряде случаев мы создавали со специальной экспериментальной целью такую ситуацию, при которой могла возникать борьба различных приёмов решения. Так, например, задача «на замену» сначала давалась после задач «на сумму и кратное отношение». В этом случае она, как правило, решалась видоизменённым приёмом суммирования частей<sup>1</sup>. Далее, вводились задачи «на уравнива-

<sup>1</sup> Приём суммирования в более простой его форме применялся при решении задач «на сумму и кратное отношение».

ние данных», которые в первой части условия имеют сходство с задачами «на замену» («10 книг и 20 тетрадей стоят 18 руб.», «12 лимонов и 20 апельсинов стоят 62 руб. 40 коп.»).

Когда испытуемые переходили к решению той же самой задачи «на замену» после того, как они решали задачи «на уравнивание», у них в ряде случаев возникала борьба различных, взаимоисключающих приёмов решения; из которых один возникал в итоге репродуктивной тенденции, а другой — в итоге стремления дать новое решение. В некоторых случаях это явление приводило к полному нарушению процесса решения задачи, которая ранее решалась успешно.

Так, например, ученица IV класса Лена Б. в задаче «на замену»: «12 лимонов и 20 апельсинов стоят 62 руб. 40 коп. Апельсин в 2 раза дороже лимона. Сколько стоит лимон и сколько апельсин?» пытается применять приём уравнивания (после того, как ею была решена задача «на уравнивание»).

«Допустим, — говорит она, — что апельсин и лимон стоили поровну... Апельсинов и лимонов было только 12, тогда сколько будет стоить 1 лимон... нет... подождите! Сколько бы стоили 1 лимон и 1 апельсин, если бы их было поровну?» Делит общую стоимость на 12 и убеждается, что не делится. Переходит на новый путь решения — определяет общее количество лимонов и апельсинов. После этого следует длительная пауза. Тогда только высказывает предположение: «Может быть можно решить частями?» Применяет приём суммирования частей без видоизменения, т. е. к 2 частям прибавляет 1 часть. Решает правильно только после указания экспериментатором ошибки.

Для того чтобы понять всю глубину нарушения, которое происходит здесь под влиянием непосредственно предшествующего опыта, необходимо учесть, что только 2 дня тому назад Лена решала две аналогичных задачи «на замену», правильно используя видоизменённый «способ частей».

Ещё более эффектно проявилось тормозящее влияние непосредственно предшествующего опыта в процессе решения задачи «на замену» у девятиклассницы Кати Б. Дело в том, что она аналогичную задачу решала успешно и притом два раза в начале этого же самого опыта. После решения задачи «на уравнивание», решение задачи «на замену» у неё протекает следующим образом:

«Предположим, что апельсинов было тоже 12...» (приём уравнивания). Пауза. Перечитывает условие задачи. «Здесь нельзя ли... если апельсины в 2 раза дороже, то увеличить апельсины в два раза (поиски нового способа), но лимонов остаётся 12...» (приём из задачи на уравнивание). Повторяется условие. Пауза. Прошу рассказать, что происходило во время паузы. Рассказывает: «62 руб. 40 коп. разделила на 24 (12 + 12), но увидела, что это неверно. 62 руб. 40 коп. делю на 2, над этим сейчас думаю. Мне представляется, но очень смутно, что, если 62 руб. 40 коп. разделить на 2, а полученное разделить на 24... но это нельзя. Я предполагала, что если одинаковое количество лимонов и апельсинов, тогда надо разделить на 2, но количество не одно и то же» (видоизменение приёма уравнивания). Экспериментатор сообщает испытуемой, что аналогичную задачу она сегодня правильно решила. Ученица говорит: «Ещё немножко подумаю. А если апельсин в 2 раза дороже... стоимость апельсинов составляет... (поиски нового способа). Узнаем, сколько стоит апельсин и лимон вместе... (влияние задачи на уравнивание)... нет, не узнаешь». Экспериментатор советует сконцентриро-

вать внимание на кратном отношении «в 2 раза дороже». Только после этого у испытуемой возникает мысль о применении способа частей. «Если здесь решить на части», — говорит она, но применяет далее приём суммирования частей без видоизменения, сама замечает свою ошибку и видоизменяет приём.

Мы видим, как недавно применённый приём уравнивания тормозит, вытесняет адекватный приём решения при первом его появлении в сознании испытуемого. Ведь в самом начале решения задачи ученица пробовала становиться на правильный путь: «нельзя ли... если апельсины в два раза дороже... то увеличить...», но эти правильные приёмы решения быстро исчезали под напором более сильных и навязчивых тенденций к репродукции, идущих со стороны последнего по времени опыта.

Наблюдаются и такие случаи, когда влияние последнего по времени опыта решения незаметно для самого испытуемого проникает в процесс решения им задачи и создаётся нечто вроде механической «аглоутинации» способов из различных «слоёв» опыта.

Так, например, было со студентом Л.: решая задачу «на замену», он правильно применил адекватный приём, заменив апельсины лимонами, но в то же время ошибочно уравнивал количество фруктов двух категорий и вместо того, чтобы суммировать 12 и  $(20 \times 2)$ , суммировал 20 и  $(20 \times 2)$  (см. текст задачи на стр. 123). Он сам обнаружил ошибку, но отметил при этом, что влияние предшествующего опыта в процессе решения им было неосознано.

В ряде случаев нами проводился «конфликтный» опыт и в другой его разновидности. Для этого второго «конфликтного» опыта была выбрана такая задача, которая могла решаться двумя различными способами (уравниванием и способом исключения). Вначале (после задач «на уравнивание») она решалась способом уравнивания, далее вводились задачи «на исключение одной из величин», после них опять предлагалась для решения та же самая, уже решённая ранее, задача. Возникал вопрос, каким способом будет теперь решаться эта задача — произойдет ли смешение различных приёмов или один приём вытеснит другой?

Задача была следующая:

«В первый раз куплено 3 книги и 5 тетрадей за 4 руб. Во второй раз по тем же ценам куплены 1 книга и 1 тетрадь за 1 руб. 20 коп. Сколько стоит книга и сколько стоит тетрадь?»

Необходимо указать, что решение этой задачи двумя различными способами сводится к одной и той же числовой формуле, но ход рассуждения в обоих случаях различен.

При решении по способу уравнивания ход рассуждения таков: «Предположим, что было куплено 3 книги и 3 тетради; так как книга и тетрадь вместе стоят 1 руб. 20 коп., то 3 книги и 3 тетради будут стоить...» и т. д.

При решении по способу исключения рассуждаем следующим образом: «Для того, чтобы иметь дело только с предметами одной категории, например, с тетрадями, мы умножим все величины второго ряда на 3, тогда во втором ряду окажутся 3 книги и 3 тетради, а их стоимость будет равняться 3 руб. 60 коп. Книг стало в первом и во втором ряду одинаковое количество — по 3, значит, разница в стоимости относится только за счёт тетрадей» и т. д.

Исследование показывает, что в большем количестве случаев (в 12 из 20) наблюдается полное вытеснение способом исключения (который был применён один раз в предшествующей задаче) способа уравнивания

(применявшегося многократно, но на более ранних этапах опыта). Мало того, способ уравнивания в данном случае не только не репродуцируется, но эту задачу испытуемый очень часто осознаёт, как задачу впервые им решаемую.

Так, например, ученица IX класса Оля К. решает эту задачу в «конфликтном» опыте способом исключения. «Увеличим количество книг и тетрадей» и т. д. После соответствующего вопроса ученица утверждает, что эту задачу она решает впервые. Категорически далее отрицает, что 2 дня тому назад решала эту задачу способом уравнивания. Показываем ей её собственный протокол. Испытуемая выражает крайнее удивление по поводу того, что она совершенно забыла о решении этой задачи. Чем объясняется это забывание? Повидимому, тем, что новая деятельность коренным образом изменила «угол осознания» задачи. В задаче как бы открылись совершенно новые стороны под влиянием того, что по отношению к ней были применены новые способы решения.

Чем объясняется сила влияния непосредственно предшествующего опыта? Нам думается, что дело здесь не столько в том, что опыт решения задачи методом исключения оказался последним, непосредственно предшествующим во времени, сколько в том, что при решении этой задачи испытуемая проявляла большую мыслительную активность, она творчески искала и, в конце концов, открыла новый способ. Наши опыты показывают, что в тех случаях, где решение задачи на исключение проходило без большой мыслительной активности, там и последующая задача «конфликтного опыта» решалась старым и более знакомым способом уравнивания.

Таким образом, говоря о «законах репродукции», необходимо иметь в виду, что наибольшую «репродуцирующую» силу обнаруживают не те способы решения, которые отличаются наибольшей частотой или новизной, а те, которые активно и творчески открывались в процессе интеллектуальной деятельности.

На высшей ступени, где осознание задачи носит целостный характер, где задача осознаётся в единстве её вопроса и данных, законы репродукции теряют свою силу. Это происходит потому, что на высшей ступени применение прежних приёмов целиком подчинено осознаваемой задаче, оно перестаёт быть, поэтому, воспроизведением в чистом смысле этого слова. Приём уже в самом процессе воспроизведения модифицируется соответственно условию и цели, выраженным в данной задаче. На этой ступени исчезает антагонистический характер репродуктивных и творческих моментов. Репродуктивные процессы совершенно теряют обособлённость и включаются в снятом виде в акт мышления.

В самом деле, вспомним протоколы, иллюстрирующие тип решения высокого уровня: проводится последовательный анализ признаков, которыми должно обладать искомое; в свете вопроса, поставленного в задаче, устанавливаются внутренние связи между данными; неадекватные приёмы решения не используются; ход решения раскрывается в понятиях.

Характеризуемый нами сейчас тип соотношения между «репродуктивными» и «продуктивными» моментами был уже подготовлен на предшествующей ступени. В предыдущем изложении мы указывали на такие случаи, когда между воспроизведением приёма и его модификацией наблюдался очень короткий временной интервал, т. е., когда старый, воспроизведенный без изменения приём задерживался у порога внешней речи и подвергался соответствующей модификации до того, как был

выявлен во-вне, и только на основе данных интроспекции можно было судить о наличии репродуктивной тенденции.

Что происходит на той ступени развития умения решать задачи, когда человек приобретает в известном смысле навыки решения задачи данного, определённого типа?

Чтобы вскрыть, в чём состоит суть перестройки процесса решения при выработке соответствующих навыков, обратимся к рассмотрению протоколов.

Задача «на уравнивание данных» — «50 м ситца и 25 м сатина стоят 300 руб., 1 м сатина и 1 м ситца стоят 10 руб. Сколько стоит 1 м ситца и сколько — 1 м сатина?» неоднократно решалась испытуемыми в наших опытах. Она была им хорошо знакома. Вот как протекает процесс её решения у ученицы IX класса Оли К.:

«Предположим, было по 25 м; стоили 250 руб.; остаётся 50 руб., а ситца — на 25 м больше; 2 руб. стоит 1 м ситца». Решение этой задачи при его полном развёртывании предполагает формулировку допущения и вслед за ним — постановку четырёх вопросов и последовательного выполнения четырёх операций. При решении этой задачи Олей К. допущение формулируется сокращённо, вопросы и операции полностью опускаются, называются только результаты, и им даётся соответствующая краткая смысловая трактовка.

Иногда это опускание промежуточных звеньев достигает такого предела, при котором сохраняется только наименование производимых действий. Та же ученица, решая сходную задачу, ограничивается одной фразой: «разделим на 7». Студент Л., ставиваясь с знакомыми ему задачами, вообще решения не производит и ограничивается только суждением: «эта — аналогичная».

Как видно из протоколов, существенные изменения, прежде всего, претерпевает процесс восприятия текста задачи. При наличии навыков решения мы имеем дело с процессом обобщённого восприятия, при котором схватываются общие черты задачи, тот тип, к которому она принадлежит. Когда мы предъявляли испытуемым текст знакомой задачи только в процессе однократного чтения её, то обычно они уже успевали осмыслить, к какому типу относится задача, хотя отдельные частности ещё не доходили до их сознания. Таким образом, в какой-то мере самое решение включается в процесс восприятия. Используемый нами экспериментальный приём «перерыва» (когда предъявлялась только часть текста) показывает, что при восприятии текста знакомой задачи имеет место антиципация, предвосхищение последующей части текста и хода решения задачи. Так, студентка Т., услышав первую часть условия одной из задач, говорит: «У меня возникла мысль — может быть решение основано на том, что произведение равно сумме одинаковых слагаемых». Когда задача была прочитана до конца, испытуемая сказала: «Мое предположение оказалось верным».

При восприятии знакомой задачи быстро улавливаются соотношения между данными и между данными и искомыми, — они как бы непосредственно «считываются» из текста. Решая задачу «на уравнивание данных», студентка Т. говорит: «Стало ясно, что 25 м останется, и я тогда смогу определить цену каждого метра». Аналогичное явление наблюдается и у испытуемой Г. при решении той же самой задачи: она указывает первое действие, а последующие звенья раскрывает в отвлечённой, бесчисловой формулировке: «Разница упадёт на недостающие метры сатина».

Ещё решение настолько включается в процесс восприятия, что не случайно наши испытуемые говорят: «как-то чувством решалась задача», «повидимому у меня с самого начала присутствовало ощущение лишнего пятка». Последнее заявление особенно характерно: специфическая особенность задачи, содержащая «ключ» к решению («лишний пяточок»), даётся как бы в плане ощущения.

В случаях такого автоматизированного решения испытуемый нередко испытывает большие трудности при раскрытии хода своей мысли — настолько быстро она осуществляется. «Решение просто вылилось», — говорят испытуемые. На характер автоматизированного решения оказывает известное влияние структура задачи. Если даётся типовая задача, то уже в процессе первоначального восприятия текста испытуемый обычно схватывает «ключ» и не чувствует никакой потребности в том, чтобы эту задачу решать, — она ему ясна с начала до конца. Если дана знакомая нетиповая задача в несколько вопросов, то она легко решается последовательными звеньями. По удачному выражению испытуемой Г., «задача разматывается, как клубок».

Необходимо раскрыть качественное отличие типа автоматизированного решения от высшего типа «творческого» решения. Ведь в основе обоих типов лежит накопление опыта деятельности в определённой области. Но опыт этот принципиально различен. В первом случае мы имеем дело с упражнением в решении задач определённого вида. Это упражнение постепенно приводит к полному приглушению «продуктивных», или творческих, моментов мыслительного акта, оно приводит к замене творческого мышления «воспроизводящим». Наоборот, во втором случае мы имеем дело с разносторонней деятельностью решения задач различных типов, результатом которой является обострение и развитие творческих моментов мыслительного процесса. Если во втором случае и можно говорить об образовании каких-то навыков, то только в особом — широком смысле этого слова, понимая под навыком овладение техникой творческого мышления.

Не случайно тип автоматизированного решения обнаруживает большое внешнее сходство с начальной ступенью в решении задач, когда дети только приступают к этому новому для них виду работы. Слитность способов действий и результатов, скупость речевого выражения, трудность ретроспекции — все эти признаки характерны и для того и для другого типа решения. В основе их лежит один и тот же процесс — близость мышления к восприятию. Но эта близость к восприятию в обоих случаях объясняется прямо противоположными причинами. В одном случае процессы мышления ещё не отделились от процессов восприятия в силу недостаточности опыта, в другом случае, наоборот, процесс мышления приблизился к процессу восприятия в результате накопления опыта, в силу образования навыков решения.

Психологический анализ автоматизированного решения задачи сталкивает нас с одним, чрезвычайно существенным фактом: как бы ни была знакома та или иная задача, её решение осуществляется с установкой на решение данной задачи и определяется осознанием данной задачи. Мышление становится привычным, но оно не становится актом памяти.

Испытуемые обычно не помнят, решали ли они данную задачу раньше. «Я об этом не думала, кажется не решала» — вот характерный ответ одной из испытуемых на вопрос о том, решала ли она эту задачу, с которой в этот раз справилась без всякого труда. Более того, наше исследование показывает, что если в процесс решения данной задачи



вмешивается воспоминание о решавшейся ранее аналогичной конкретной задаче, то это воспоминание мешает решению, тормозит его. Так, например, ученица IX класса Нина М., решая задачу «на разность и кратное отношение», пытается вспомнить, как она решала аналогичную задачу, и говорит при этом: «Я вспоминаю и одновременно решаю». Она пытается воспроизвести конкретные данные решённой ранее задачи: «Там было 8, а здесь получится 2. Какое-то там большое число было, кажется 500 или 50, цифра 5 была, 575... или ещё какое-то... Вы меня спросили — это такая же задача, как предыдущая или другая». Говорит опять: «Хочется ту вспомнить, прежде чем решать эту».

Характерно также, что, решая данную задачу, ученица делает грубые ошибки, которые ранее ею были преодолены; она суммирует части вместо того, чтобы их отнимать. После указания ошибки, она делает новую ошибку при определении того, сколько приходится на одну часть. Таким образом, попытка вспоминать и одновременно решать весьма осложнила процесс решения.

Испытуемая К. (научный работник-психолог) отмечает в своих показаниях самонаблюдения тормозящее влияние воспоминаний на процесс решения задачи: «Смутное воспоминание уже решённой задачи перебивает решение этой. Надо отрешиться от воспоминаний».

Совершенно такие же результаты мы имеем и у испытуемой Г., которая решала одни и те же задачи через промежуток времени в 2 года. Задачи, которые решаются ею без всяких усилий, обычно не сопровождаются никакими воспоминаниями о решённых ранее конкретных задачах. Такие воспоминания появляются только в том случае, если решение задачи вызывает затруднения.

После чтения одной из задач испытуемая говорит: «Помню — я долго над ней сидела, оказалась простая», и она не обнаруживает в условии этой задачи основной, специфический момент, решает её только после выполнения ряда неадекватных действий. При решении другой задачи она также вспоминает конкретные подробности её решения 2 года тому назад: «Какой-то момент я тогда не учла в решении, помню, что яблоко стоило пятак». Опять-таки и в этом случае задача решается с большими затруднениями.

Возникает вопрос, какое из этих двух явлений играет роль причины? Решается ли задача плохо потому, что мешает установка на воспоминание решённой ранее конкретной задачи, или, наоборот, воспоминания появляются потому, что не годятся нужные способы действия.

Нам думается, что эти два явления взаимно обусловлены.

Стремление заменить установку на решение задачи установкой на воспоминание делает невозможным осуществление процесса мышления, а стремление это, в свою очередь, рождается оттого, что творческое решение задачи является затруднённым.

Необходимость различения «воспроизводящего» и творческого мышления с особой резкостью выявляется при изучении патопсихологического материала. Больные с поражениями лобных долей мозга обнаруживают при решении арифметических задач полную сохранность «воспроизводящего» мышления и резкие нарушения в области мышления творческого. Глубокий психологический интерес представляет изучение тех путей, какими они пытаются устранить возникшие перед ними трудности при решении «проблемных» задач.

Нами был исследован больной П. с абсцессом в лобной области, по профессии бухгалтер. У него великолепно обстояло дело с операциями счёта, — техника счёта у него сохранилась в полной мере. Он очень легко

и правильно решал такие арифметические задачи, которые для него не представляли проблемы, где выбор и выполнение действий являлись привычными операциями.

При решении знакомых («непроблемных») арифметических задач был обнаружен только один лёгкий симптом нарушения, всё значение которого мы поймём позднее.

Больному П. была дана такая задача:

«В магазине было 2 мешка с сахаром, в каждом по 60 кг. Из одного мешка продали половину всего сахара, а из другого на 7 кг меньше. Сколько сахара продали из обоих мешков вместе?»

Больной П. правильно и легко решил эту задачу, но сделал, помимо необходимых действий, ещё одно действие, ненужное с точки зрения цели данной задачи, но стимулируемое определёнными числовыми данными, — он определил общее количество сахара в обоих мешках.

Таким образом, в данном случае имела место актуализация репродуктивной тенденции, которая не была детерминирована осознанием вопроса задачи.

Однако при решении «непроблемных» задач мы встретились только один раз с такой ошибкой, а, как правило, у больного П. механизм «воспроизводящего» мышления работал превосходно.

Совершенно иначе обстояло дело при решении «задач-проблем», когда он должен был открыть отношения между данными и искомыми, когда эти соотношения не вытекали прямо и непосредственно из его предшествующего привычного опыта.

Приведём протокол решения следующей задачи «на сумму и кратное отношение».

«У двух мальчиков было 60 книг, у одного мальчика книг было в 3 раза больше, чем у другого. Сколько книг было у каждого мальчика?»

Больной П. решает эту задачу следующим образом:

«У двух мальчиков было по 60 книг, а ещё у одного было 180 книг».

Экспериментатор задаёт вопрос: «Сколько мальчиков было?» — «Трое», — отвечает больной.

Экспериментатор указывает на то, что мальчиков было только двое. Испытуемый так исправляет свой ответ: «Тогда у одного было 60 книг, а у другого — 180». «У них вместе было только 60 книг», — повторяет условие экспериментатор. Тогда больной делит сумму 60 пополам, а число 180 оставляет неизменённым. Ответ даётся им такой: «У одного 30, у другого — 180». Опять указывается ошибка: «У обоих было только 60 книг, а у вас в результате решения получилось, что у одного — 180». Тогда больной П. умножает на 3 не 60, а 30 и говорит: «У одного было 90, а у этих — по 30 книг».

В этом случае мы наблюдаем очень яркую картину стихийного связывания репродуктивных тенденций при выключении процессов детерминации со стороны задачи. Мы видим, что не условие задачи определяет способ действия, а, наоборот, привычный способ действия ведёт к реконструкции условия задачи. Реконструкция условия задачи происходит на ходу, в зависимости от того, какие способы действия всплывают или репродуцируются.

Только один вид детерминации «якобы» сохраняет свое значение — это детерминация со стороны вопроса задачи.

Больной П. по своему произволу реконструирует условие задачи, но на вопрос задачи отвечает. Вместо двух мальчиков у него появляются

3 мальчика, вместо суммы в 60 книг у него вырастает сумма в 300 книг и т. д., а в результате всё же он отвечает на вопрос, поставленный в задаче: «Сколько книг у каждого мальчика?» Однако эта детерминация носит только видимый, мнимый характер. По существу дела больной освобождается от всякой детерминации, поскольку он полностью извратил соотношения между данными и искомым, реконструировав условие задачи по своему произволу.

При решении некоторых задач реконструкция условия оказывается ещё более грубой. Так, например, решая задачу «на предположение»: «Всего было куплено 11 яблок и груш за 7 руб. 30 коп. Одно яблоко стоит 50 коп, а одна груша — 80 коп. Сколько было куплено в отдельности яблок и груш?», больной П. делает следующее: делит общее количество яблок и груш на стоимость груши, но так как делимое оказывается меньше делителя, то яблоки и груши он уподобляет рублям и раздробляет их в копейки, приписывая справа к цифре 11 два нуля. Получив в результате 0,88 коп., умножает это число на стоимость одного яблока, получает 7040, это число препарирует, отбросив три цифры справа и, получив число 7, трактует его как количество груш. Такую же поистине «безумную» операцию с аналогичными числами он проделывает для того, чтобы определить количество яблок. При решении этой задачи, так же, как и предыдущей, больной П. «якобы» отвечает на вопрос задачи.

В отдельных опытах у больного замечаются признаки пробуждения здорового целенаправленного мышления. Возникает, прежде всего, неудовлетворённость каким-либо применённым способом: «Надо какой-то другой способ придумать». Отвергается применённый способ на том основании, что условие задачи не даёт права для его применения: «Так нельзя; если бы отдельная сумма была, тогда можно, а тут общая сумма». Возникает сомнение, и больной ставит вопрос о смысле действия, которое он совершил: «Для чего, собственно говоря, я помножил?» и т. д.

Но эти отдельные «просветы» ещё ярче подчёркивают суть патологического нарушения творческого мышления, которое мы наблюдаем в этом случае.

Патологический материал проливает свет на следующее положение, которое не было столь ясным при изучении нормы: приёмы, воспроизведенные из прежнего опыта, только в том случае могут быть подвергнуты реконструкции, если они подчинены осознанию задачи. При отсутствии такого процесса детерминации происходит стихийное развязывание репродуктивных тенденций, которые подчиняют себе задачу, реконструируют её.

Если больной П. не может решить «проблемную» задачу, которая требует применения видоизменённых способов действия, тогда он реконструирует её таким образом, что она становится решаемой с помощью привычных способов действия.

Для преодоления этой же трудности больной Г. (с ранением в лезво лобно-височной области) избирает другой путь: он пытается решить задачу с установкой на воспоминание решённых ранее аналогичных задач.

Вот как осуществляется им (по его показаниям) процесс решения задачи «на уравнивание искомых»: «Сначала мне пришёл в голову «способ частей», отверг его, не подходит; потом приходит в голову задача «12 лимонов и 20 апельсинов». но не знаю...» После этого длительная пауза, так как никакие другие приёмы решения в голову не приходят.

Этот протокол исключительно характерен. Дело в том, что решению данной задачи предшествовало знакомство с задачами двух типов, и вот они-то и приходят последовательно на память испытуемому, хотя для применения способа частей нет никаких оснований при решении задачи «на уравнивание искомых». Таким образом, здесь мы имеем последовательное воспроизведение содержащихся в памяти приёмов решения в полном отрыве от процесса осознания и анализа данной задачи. Совершенно естественно, что у самого больного Г. возникает опасение: «Боюсь, у меня будут путаться типы».

В дальнейшем он продолжает решать задачи с той же самой установкой на припоминание знакомых задач. Дана задача «на замену». Сначала пытается применить к ней приём уравнивания. Далее, пытается припомнить, как решал аналогичную задачу. Припомнить не может. Просит показать ему аналогичную задачу, которую раньше решал. Копирует при решении этой задачи ход ранее выполнявшихся действий, но сам их не понимает. Требуется дополнительное разъяснение. После того как с ним были пройдены 3 типа задач с вариантами, у него наступил, как и следовало ожидать, момент полной дезориентации: «Я запутался сейчас. Не могу определить, трудная задача или простая. Она мне ничего не напоминает. Я запутался».

Больной Г. пытается сам проанализировать причину своих затруднений: «Не мог решить задачу, потому что мне мешали известные типовые приёмы, они мешали самостоятельному мышлению, мешали нахождению особого типа. Мне нужна таблица типов, чтобы можно было точно убедиться, есть ли соответствующий типовой приём, или нужно от них освободиться, чтобы решать задачи заново».

Больной Г. глубоко прав в своём утверждении, что ему мешает знание типовых приёмов, но он ошибается, считая, что средством к устранению его дефекта является полное знание всей таблицы типов. Ему было указано на необходимость изменить самую установку при решении задач и вместо воспоминаний о ранее решённых задачах направить все усилия на осознание данной задачи.

Через 4 месяца, после того, как с ним была проведена большая лечебно-педагогическая работа, в состоянии больного Г. наступило серьёзное улучшение; произошли большие изменения и в решении им задач. Решая первую предложенную ему задачу, он сказал: «Не хочется вспоминать про типы», и задача была успешно решена с помощью адекватных действий. Даже когда ему повторно была дана задача «на уравнивание искомых», он не старался вспоминать, решал ли её раньше. Эта задача была решена также успешно.

Майер выдвигал гипотезу о том, что мозговые поражения должны различно отражаться на памяти и на мышлении, основным механизмом которого он считает «интеграцию» [3]. Изучение нами патопсихологического материала переводит решение этого вопроса в другую плоскость: мозговые поражения отражаются по-разному на различных видах мышления. Мы изучили такие формы нарушения, при которых страдало творческое мышление и оставалось полностью сохранным мышление «воспроизводящее».

Коротко резюмируем содержание этого раздела.

Соотношение между репродуктивными и продуктивными моментами в процессе решения задач изменяется в зависимости от опыта обучения.

На первоначальных ступенях решение арифметической задачи является актом «воспроизводящего» мышления, поскольку способы решения непосредственно и без изменения извлекаются из предшествующего опыта. Процессы «воспроизводящего» мышления получают особую качественную характеристику при решении привычных задач.

Переход к «творческому» мышлению при решении арифметической задачи совершается через особый этап, для которого характерно известное обособление репродуктивных моментов в процессе мышления и обострение антагонизма между репродуктивными и продуктивными моментами.

На высшей ступени разрешается противоречие между репродуктивными и продуктивными моментами в мышлении. В процессе применения того или иного способа осуществляется его модификация. Репродуктивные процессы включаются в снятом виде в акт творческого мышления.

В. И. Ленин учил нас, что «тождество противоположностей («единство» их, может быть, вернее сказать? хотя различие терминов тождество и единство здесь не особенно существенно. В известном смысле оба верны) есть признание (открытие) противоречивых, *взаимоисключающих*, противоположных тенденций во *всех* явлениях и процессах природы (и духа и общества в том числе). Условие познания всех процессов мира в их «самодвижении», в их спонтаннейшем развитии, в их живой жизни, есть познание их, как единства противоположностей. Развитие есть «борьба» противоположностей» (Философские тетради. Партиздат, 1936, стр. 325).

Процесс мышления даёт яркую иллюстрацию этого основного диалектического закона.

\* \* \*

Наше исследование показало, что учащиеся неправомерно долго задерживаются на низших ступенях при решении арифметических задач. Это объясняется только одним: в школе недостаточно обучают детей методике и технике творческого мышления. Те методы анализа и синтеза, которые применяются в школе при обучении решению задач, идут мимо этой цели. В самом деле, формулировать соответствующие вопросы, отправляясь от конечного вопроса задачи («что нужно знать для того, чтобы...» — анализ), или ставить вопросы, отправляясь от данных («что можно узнать, если мы знаем...» — синтез), можно только после того, как принцип решения уже найден, и ход решения раскрыт. Ни один человек, самостоятельно решающий задачу, при изыскании способов решения не ставит себе никаких промежуточных вопросов по ходу поисков решения, но он применяет целый ряд методов, которые помогают ему найти решение.

Изучение приёмов, которые применяют взрослые при решении задач, могло бы дать ценный материал для разработки учения о методах мышления при решении арифметических задач. Не нашей задачей является изложение основных принципов воспитания мышления. Этот вопрос входит в область компетенции педагогов и методистов. Мы только хотели бы указать, по каким, примерно, путям должна идти разработка соответствующей техники мыслительной работы.

Приступая к решению задачи, полезно, прежде всего, сформулировать условие так, чтобы в этой формулировке данные и вопрос были бы даны в единстве, или, вернее, чтобы вся задача сводилась бы к вопросу. Например, задачу: «Сумма двух чисел равна 60, одно число больше другого в 3 раза. Чему равны числа?» следует перефразиро-

вать так: «Чему равны числа, если они в сумме составляют 60 и одно из них больше другого в 3 раза?»

Следует специально остановить мысль на том, какими признаками должно обладать искомое. В данном случае необходимо ясно осознать, что искомые — это 2 числа, которые в сумме составляют 60, и одно из них в 3 раза больше другого.

При решении некоторых сложных задач бывает очень плодотворно выявить какое-либо противоречие, которое, на первый взгляд, обнаруживается в условии задачи. Так, например, студентка Т., приступив к решению задачи, очень часто выражала удивление по поводу того или иного противоречия, которое бросалось ей в глаза при первом знакомстве с задачей; она, далее, «цепляясь» за это противоречие, пыталась найти основание в условии для его преодоления и именно на этом пути находила ключ к решению.

Так это было, например, при решении следующей задачи:

«2 сына получали от отца деньги и, накопив по 20 руб., продолжали ещё откладывать — старший по 3 руб. в неделю, а младший по 1 руб. Через сколько недель у старшего брата окажется денег вдвое больше, чем у младшего?»

Студентка Т., решая эту задачу, говорит: «Меня удивляет: один откладывает по 1 руб., а другой по 3, как будто должно быть в 3 раза больше, а в условии говорится что в 2 раза больше». Далее, она пытается найти основание в условии для устранения этого противоречия; «Но дело в том, что у них уже есть 20 руб., так что, беря в 2 раза больше, нужно учитывать и эти 20 руб.»

Этот проведенный студенткой анализ, — выявление противоречия, а затем его устранение, — оказал ей существенную помощь в нахождении способа решения.

Если решающий задачу не можем открыть способа решения, опираясь на осознание целостной задачи, он должен расчленив сложную задачу на частичные; но решая каждую из них, он должен задаваться вопросом — возможно ли это решение с точки зрения задачи в целом и нужно ли оно с точки зрения вопросов, поставленных в задаче. Если при решении задачи всплывает в памяти какой-либо приём решения, необходимо опять-таки проанализировать возможность и нужность его применения с точки зрения задачи в целом.

Необходимо, наконец, научить учащихся использовать все средства их мышления с учётом индивидуального своеобразия процессов мышления. Данные нашего исследования показали, как эффективно могут быть использованы образы при решении некоторых задач. А, между тем, по нашим материалам, у учащихся образы являются лишь «иллюстративным» фоном, который не играет существенной роли в решении задачи. «Я рассуждаю и представляю, что книги лежат на полке», — говорит одна ученица IX класса. Это неподвижное состояние образов имеет место у исследованных нами учащихся при решении даже и таких задач, где оперирование образами могло бы помочь в нахождении решения. Ценный фонд мышления остаётся в этих случаях неиспользованным.

Для того, чтобы овладеть техникой творческого мышления, учащийся, прежде всего, должен знать, каковы основные методы мышления. Методика арифметики до сих пор не занималась этим вопросом. В дальнейшем она должна вплотную им заняться, используя данные психологии о характере протекания мыслительных процессов при решении арифметических задач не только у детей, но и у взрослых.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Woodworth*, Psychology, 1928.
  2. *Maier*, Reasoning in Humans. The Journ. of Comparative Psychology, vol. X, 1930, № 2; vol. XII, 1931, № 2.
  3. *Maier*, The Behavior Mechanisms Concerned with Problem Solving. Psychol. Review, January, vol. 47, 1940, № 1.
  4. *Dunker*, Psychologie des produktiven Denkens, 1935.
  5. *Woodworth*, Experimental Psychology, 1938.
  6. *Рубинштейн С. Л.*, Основы общей психологии, Учпедгиз, 1940.
  7. *Гурьянов Е. В.*, Навык и действие. Сборник работ кафедры психологии Московского государственного университета им. Ломоносова, под ред. С. Л. Рубинштейна, 1945.
  8. *Шеварев П. А.*, К вопросу о природе алгебраических навыков. Учёные записки Государственного института психологии, т. II, 1941.
  9. *Менчинская Н. А.*, Психологический анализ решения арифметических задач. Журн. „Советская педагогика“, № 7—8, 1941.
-

## ОПЫТ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ОШИБОК

*Проф. П. А. ШЕВАРЕВ*

Ошибки учащихся при решении алгебраических «примеров» можно разбить на три группы. Иногда ученик не знает правила, которое надо применить, или знает его недостаточно чётко. Иногда он хорошо знает правило, но ещё не умеет его применять. Наконец, бывают и такие случаи, когда ученик знает правило, умеет его применять и тем не менее действует в разрез с этим правилом.

Наиболее важным и интересным из этих трёх случаев является последний. Его мы и будем иметь в виду в нашей работе. В первых двух случаях основные причины ошибок известны; в силу этого легко разрешаются и возникающие здесь практические вопросы. Иначе обстоит дело с третьим случаем: на вопрос о причинах ошибки мы не имеем сколько-нибудь удовлетворительного ответа; в связи с этим остаются без ответа и практические вопросы о том, как предупредить возникновение таких ошибок и что надо делать, если они уже возникли.

Можно было бы предположить, что источник ошибок в случаях этого рода заключается в том, что ученик почему-то не вспоминает того правила, в соответствии с которым он должен действовать. Но нетрудно видеть, что это предположение не даёт сколько-нибудь полного ответа на вопрос о причинах ошибки. Во-первых, остаётся непонятным, почему же ученик не вспоминает о соответствующем правиле. Во-вторых, остаётся без ответа вопрос, почему ученик делает именно эту, а не какую-либо другую ошибку. В третьих, вспоминание правила, вообще, не является необходимым условием верного решения примера на это правило.

Чтобы подойти к вопросу о причинах указанного вида ошибок, необходимо иметь в виду некоторые факты, обнаруженные в другой нашей работе<sup>1</sup>. Напомним эти факты.

Когда ученик решает алгебраический «пример» хорошо известного ему типа, он действует в строгом соответствии с определёнными правилами; с логической точки зрения процесс решения примера является цепью умозаключений. Однако, в подавляющем большинстве случаев, решая такие примеры, ученик не сознаёт никаких правил и в действительности не делает никаких умозаключений. Как же возможно, что, не сознавая правил, ученик всё же действует в полном соответствии

<sup>1</sup> Шеварев П., К вопросу о природе алгебраических навыков. Учёные записки Гос. института психологии т. II, 1941.



с ними? Как возможно, что не выполняя никаких умозаключений, он тем не менее поступает так, как если бы эти умозаключения им выполнялись?

Анализ фактов показывает, что существенную роль здесь играют особые, весьма своеобразные соединения интеллектуальных процессов. В простейшем случае соединение этого типа состоит из двух членов. Первым членом является сознание особенностей алгебраического выражения (иногда только определённой его части) или особенностей только что выполненного действия. Вторым членом является установка на выполнение интеллектуальной операции определённого вида.

Допустим, что мы решаем пример на умножение одночленов  $3a^3b^2 \cdot 5a^2b$ , причём не вспоминаем соответствующих правил. В этом случае происходит следующее:

1) Сознание того, что алгебраические выражения, которые надо перемножить, являются одночленами, влечёт за собой возникновение установки на мысленное выделение и спецификацию коэффициентов.

2) Сознание того, что эти коэффициенты выражены (в данном случае) однозначными числами, влечёт за собой возникновение установки на вспоминание произведения этих чисел.

3) Сознание того, что возникшее в уме число есть произведение коэффициентов, вызывает установку на записывание его в правой части равенства.

4) Сознание того, что в правой части равенства записано произведение коэффициентов, вызывает установку на выделение и спецификацию одинаковых букв в перемножаемых одночленах, и т. д.

Простые соединения, подобные только что указанным, нередко объединяются в одно целое, образуя сложные соединения. В нашем примере второе и третье соединения почти всегда бывают объединены друг с другом: сознание того, что коэффициенты являются однозначными числами, вызывает установку и на вспоминание и на записывание произведения этих чисел. Иногда сознание того, что перемножаемые выражения являются одночленами, сразу порождает установку и на спецификацию коэффициентов и на спецификацию букв.

Для обозначения соединений указанного типа, как простых, так и сложных, мы предложили термин *коннексия*. Следует иметь в виду, что возможны верные и ошибочные коннексии.

Когда мы решаем алгебраический пример путём актуализации верных коннексий, наши действия в точности соответствуют правилам, которые в данном случае имеют силу. В области элементарной алгебры верные коннексии обычно возникают из действий, опирающихся на сознание правил. Когда ученик впервые решает алгебраический пример определённого типа, он осознаёт общие особенности данного ему выражения, вспоминает соответствующее правило, выполняет ряд умозаключений, посредством которых это правило применяется к конкретным данным, и у него возникает установка на выполнение определённой интеллектуальной операции. Однако при неоднократном решении примеров того же типа вспоминание правил и выполнение умозаключений выпадают. Остаются лишь крайние звенья процесса: сознание общих особенностей данного выражения теперь непосредственно влечёт за собой установку на выполнение определённой интеллектуальной операции.

Каждая ошибочная коннексия также соответствует определённому правилу. Но правило, которому соответствует ошибочная коннексия, это — ошибочное правило. Рассмотрение вопроса о том, как возникают

ошибочные коннекции, является одной из главных задач нашего исследования, так как эти коннекции лежат в основе ошибок указанного выше вида.

Необходимыми и достаточными условиями актуализации определённой коннекции являются:

а) восприятие выражения или выполнение действий, соответствующих первому члену этой коннекции;

б) сознавание задачи, которую можно выполнить посредством актуализации этой коннекции; это сознавание задачи иногда бывает очень неопределённым;

в) установка на выполнение этой задачи посредством актуализации коннекций, т. е. без вспоминания правил.

При выборе методики работы мы исходили из следующих соображений. Мы полагали, что при изучении алгебраических ошибок сколько-нибудь широкое применение экспериментальных методов — недопустимо; отдельные же небольшие эксперименты на первом этапе изучения не могут дать ценных результатов. Равным образом, как показал опыт, наблюдения над процессами классной работы и над работой ученика вне класса дают очень скудный и случайный материал. Исходя из всего этого, мы решили подвергнуть психологическому анализу прежде всего те ошибки, которые можно найти в контрольных работах.

Директор средней школы № 110 г. Москвы И. К. Новиков любезно разрешил нам использовать контрольные работы учащихся двух параллельных VIII классов. Контрольные работы каждый ученик выполнял в одной и той же тетради, которая в промежутках между работами хранилась в школе. Это обстоятельство гарантировало полноту материала. В школе велись особые «круговые тетради», в которых записывались в хронологическом порядке все задачи, которые были решены учениками в классе и дома. Факты, которые можно было установить, изучая эти «круговые тетради», в некоторых случаях имели существенное значение для понимания причин ошибок.

Нам удалось вскрыть причины лишь некоторых и сравнительно немногих ошибок. Для того чтобы понять причины ошибок, сделанных в контрольных работах, необходимы некоторые особые условия, которые не всегда имеют место. Поэтому не подлежит сомнению, что, кроме раскрытых нами, есть ещё и много других причин алгебраических ошибок.

Сделаем ещё одно предварительное замечание. При анализе ошибок можно иметь в виду различные цели. Можно видеть задачу только в объяснении ошибок, т. е. в решении вопроса о том, какие из уже известных фактов и закономерностей лежат в основе данной ошибки. При таком подходе к делу ошибки, которые не удаётся свести к уже известным фактам и закономерностям, следует оставить в стороне. Но можно иметь в виду иную задачу: учитывая все уже известные факты, которые могут явиться причиной ошибки, можно искать в ней указаний на какие-либо ещё неизвестные факты и закономерности. Конечно, далеко не всякая ошибка содержит в себе такие указания. Но при таком подходе наибольший интерес представляют именно те ошибки, в которых эти указания можно обнаружить. Нам казалось, что второй из этих двух возможных подходов является более плодотворным. Мы, конечно, заранее учитывали, что выводы, к которым нас приведёт этот подход, нередко будут иметь лишь гипотетическое значение. В дальнейшем мы не будем каждый раз подчёркивать эту гипотетичность, но её все время надо иметь в виду.

## I

В одной контрольной работе 8 учащихся (из двух параллельных классов) сделали ошибку следующего типа:

$$\left( -\frac{a^m b^{2n}}{c^3} \right)^{2n-1} = -\frac{a^{m+2n-1} b^{2n+2n-1}}{c^{3+2n-1}}.$$

Вместо того, чтобы умножать показатель каждой буквы на показатель дроби, они к показателям букв прибавляли показатель дроби. Иначе говоря, они сделали ошибку типа

$$(a^M)^N = a^{M+N},$$

где  $M$  и  $N$  — любые цифры, буквы, алгебраические выражения.

Можно было бы предположить, что ученики, сделавшие эту ошибку, забыли соответствующее правило и исходили из какого-то ошибочного правила. Это предположение кажется тем более вероятным, что контрольная работа, в которой была сделана эта ошибка, была дана ученикам 16 сентября, и что в течение двух предшествующих недель ученики не решили ни одной задачи на возведение степени в новую степень и ни одной сложной задачи, в которую входило бы возведение степени в степень. Следовательно, действия учеников определялись теми знаниями и навыками, которые сохранились у них от предыдущего учебного года.

Однако это предположение отпадает: в той же самой контрольной работе ученика должны были письменно формулировать правило возведения степени в новую степень, и все ученики, о которых идёт речь, формулировали его вполне верно. Следует заметить, что задача, в которой была сделана приведенная выше ошибка, стояла в контрольной работе на первом месте, а задание формулировать правило — на третьем.

Может возникнуть мысль, что ошибочное действие, выполненное учениками, было случайным, т. е. никак не было связано с особенностями выражения

$$(a^M)^N.$$

Но и эта мысль не вяжется с фактами. Если бы такая связь отсутствовала и действие было случайным, то мы имели бы при решении указанной задачи самые разнообразные ошибки. Но в действительности при решении этой задачи никто из учеников не сделал никакой другой ошибки, кроме сложения показателей.

Где же искать причину ошибки? Отметим, что ученики, сделавшие ошибку, конечно, не признавали правила возведения степени в новую степень. Если бы они его признавали, они решили бы задачу верно. Вместе с тем выполненное действие, несомненно, было связано с какими-то особенностями выражения

$$(a^M)^N.$$

Из этого следует, что причиной ошибки была актуализация какой-то ошибочной коннекции. Её вторым членом была, очевидно, установка на сложение показателей. Спрашивается, каким образом возникла эта коннекция и каков был её первый член? Эти два вопроса тесно связаны друг с другом.

Чтобы подойти к разрешению этих вопросов, прежде всего отметим, что у всех учеников VIII класса, несомненно, имелась коннекция, относящаяся к примерам на умножение степеней типа

$$a^M \cdot a^N.$$

Как показало наше предыдущее исследование (см. сноску на стр. 135), такая коннекция имеется уже у всех учеников VII класса. Первым членом этой коннекции является сознание определённых особенностей приведенного выражения, а вторым — установка на сложение показателей. В связи с этим возникает естественное предположение, что ученики, о которых идёт речь, как-то «спутали» выражение

$$(a^M)^N$$

с выражением

$$a^M \cdot a^N$$

и поэтому при восприятии первого из этих двух выражений выполнили действие, относящееся ко второму.

Такое предположение намечает верный путь к объяснению ошибки. В основе её действительно лежит какое-то «смешение» указанных двух случаев; понять её как-либо иначе — невозможно. Но это предположение ещё не даёт сколько-нибудь полного объяснения. Оно не указывает тех процессов, которые имели место при «смешении» приведенных выше случаев; в частности, оно не даёт ответа на намеченные выше вопросы. Его необходимо конкретизировать.

В порядке такой конкретизации можно предположить следующее: сначала, при решении соответствующих примеров у тех учеников, о которых идёт речь, возникли две совершенно верные коннекции. В одной из них первым членом было сознание существенных особенностей выражения

$$(a^M)^N,$$

а вторым — установка на перемножение показателей. Во второй коннекции первым членом было сознание существенных особенностей выражения

$$a^M \cdot a^N,$$

а вторым — установка на сложение показателей. Но за время каникул, в результате забывания, первые члены этих коннекций утратили свои специфические черты и потому объединились друг с другом; образовалась коннекция, первым членом которой является сознание некоторых особенностей, одинаково присущих обоим приведенным выше выражениям (например, наличие двух показателей); в результате, при восприятии первого выражения возникла установка, первоначально связанная с особенностями второго.

В пользу этого предположения говорит тот хорошо известный факт, что при забывании чего-либо из памяти в первую очередь ускользают именно специфические черты и что результатом этого может явиться слияние того, что ранее было раздельным. Надо признать, что забыва-

ние, конечно, играло какую-то роль в возникновении рассматриваемой ошибочной коннекции. Тем не менее изложенное выше предположение должно быть отброшено, как не соответствующее действительности.

В самом деле, если первые члены двух указанных коннексий утратили свои специфические черты и объединились, то каков же должен быть второй член возникшей таким образом единой коннекции? Очевидно, что обе установки (установка на сложение и установка на перемножение показателей) имеют совершенно одинаковые шансы сделаться вторым членом. Следовательно, наряду с ошибками рассматриваемого нами типа (сложение показателей при возведении степени в новую степень), мы должны были бы иметь приблизительно такое же количество ошибок обратного типа (перемножение показателей при перемножении степеней одной буквы). Однако в изученных нами контрольных работах нет ни одной ошибки этого второго типа; и вообще мы не встречали ошибок этого типа.

Отсюда следует, что ошибочная коннекция, о которой идёт речь, образовалась не тогда, когда ученик не имел дела с примерами указанных двух типов, а именно тогда, когда он решал такие примеры.

Поэтому естественно возникает предположение, что ошибочная коннекция возникла тогда, когда ученик решал примеры на возведение степени в новую степень. Но это предположение неразрывно связано с тремя другими:

1) эта коннекция возникла тогда, когда ученик решал первые примеры этого типа (так как, вообще, коннекции, верные или ошибочные, возникают при решении первых примеров определённого типа); следовательно, при решении этих первых примеров восприятие выражения

$$(a^M)^N$$

влекло за собой установку на сложение показателей;

2) причиной возникновения этой ошибочной установки было то, что ученик исходил из сознания искажённого правила (ибо очевидно, что в момент, о котором идёт речь, никакие другие причины вызвать эту установку не могли); искажение правила было вызвано тем, что ученик «спутал» возведение степени в новую степень с перемножением степеней одной буквы;

3) в дальнейшем отсутствовали все те процессы, неизбежным результатом которых явилось бы разрушение возникшей ошибочной коннекции и, вместе с тем, возникновение верной коннекции.

Сопоставим эти последние три предположения с фактами. Во-первых, как показали наши наблюдения, в тот период времени, когда ученик решает первые примеры на применение какого-либо простого правила, случаи искажённого сознания этого правила имеют место лишь очень редко. Поэтому предположение, что все 8 учеников, которых мы имеем в виду, исходили при решении первых примеров из искажённого правила, обладает лишь весьма малой вероятностью. Во-вторых, в той школе, которую мы здесь имеем в виду, работа по алгебре организована так, что лишь в очень редких случаях ошибка, сделанная учеником, могла остаться незамеченной, неосознанной и не исправленной. Вместе с тем надо учесть, что каждый ученик решил несколько десятков примеров на возведение степени в новую степень. Предположение, что в этих условиях сколько-нибудь значительный процент таких примеров был решён ошибочно, надо признать мало вероятным. Следовательно, если даже первые примеры были ре-

шены ошибочно, то за этим в подавляющем большинстве случаев следовало большое количество таких же примеров, решённых верно. Поэтому ошибочная коннекция, возникшая при решении первых примеров, могла сохраниться лишь как исключение. Если бы даже у всех восьми учеников вначале возникла ошибочная коннекция, то вероятность того, что она у всех и сохранилась, совершенно ничтожна.

Таким образом надо считать, что последние три предположения, взятые вместе, не согласуются с фактами. Но, как уже было сказано, эти три предположения с необходимостью вытекают из первого, основного предположения. Поэтому надо признать, что и это первое предположение не соответствует действительности, т. е. что ошибочная коннекция, о которой идёт речь, возникла не при решении примеров на возведение степени в новую степень.

Остаётся лишь одно возможное предположение: коннекция, которую мы рассматриваем, возникла тогда, когда ученики решали примеры на перемножение степеней одной буквы. Если так, то каков был первый член этой коннекции?

Чтобы ответить на этот вопрос, обратим внимание на то, что выражения

$$a^M \cdot a^N$$

и

$$(a^M)^N$$

отчасти сходны друг с другом, отчасти — различны. Назовём особенности, одинаково присущие каждому из этих выражений, общими особенностями этих выражений. Такими общими особенностями являются отсутствие знаков плюс и минус на основной строчке и наличие двух показателей. Особенности, присущие одному из этих двух выражений, назовём специфическими особенностями этого выражения. Специфической особенностью первого выражения является наличие двух букв (оснований) на строчке и притом одинаковых. Специфической особенностью второго выражения является, наоборот, наличие лишь одной такой буквы.

Коннекция, которую мы рассматриваем, возникла, как сказано, тогда, когда ученики решали примеры типа

$$a^M \cdot a^N.$$

Но у восьми учеников, сделавших ошибку, она актуализировалась при решении примера типа

$$(a^M)^N.$$

Следовательно, у этих учеников в первый член коннекции входили лишь общие особенности этих двух выражений. Если бы в него входили и специфические особенности первого выражения, то эта коннекция не могла бы актуализироваться при восприятии второго выражения, которое этими специфическими особенностями не обладает.

Итак, первым членом коннекции, вызвавшей рассматриваемую нами ошибку, было сознание общих особенностей, одинаково присущих выражениям

$$a^M \cdot a^N \text{ и } (a^M)^N.$$

Вторым её членом была установка на сложение показателей. Когда такая коннекция актуализировалась при восприятии выражений первого типа, то получался верный результат. Но когда она актуализировалась при восприятии выражений второго типа, возникала ошибка.

Однако, в только что сказанное надо внести некоторую поправку. В той же самой контрольной работе, непосредственно за той задачей, которую мы до сих пор имели в виду, шла такая задача:

$$\left(-\frac{4}{5}y^3x^2 + 4x^6 - \frac{1}{2}y^3x\right)^2.$$

Все ученики, сделавшие рассматриваемую нами ошибку, решили эту задачу вполне верно, в частности — шесть раз подряд совершенно правильно возвели в квадрат степени данных им букв. Следовательно, у этих учеников имелась правильная коннекция, первым членом которой было сознание определённых особенностей выражения

$$(a^M)^2,$$

а вторым — установка на перемножение показателей.

Чтобы понять этот факт, надо принять во внимание, что возведение степеней в квадрат занимает в курсе элементарной алгебры совсем особое место. Ученики знакомятся с этой операцией гораздо раньше, чем с возведением степени в любую новую степень. В ходе курса они решают большое количество задач, заключающих в себе возведение в квадрат одночленов. В особенности много таких операций приходится выполнять при решении задач на возведение в квадрат двучленов и многочленов.

По всей вероятности, и в случаях типа

$$(a^M)^5$$

также актуализировалась верная коннекция, так как и такие случаи занимают в курсе алгебры особое место (приблизительно такое же, как случаи возведения в квадрат).

Но в отношении тех случаев, когда показатель был равен 4, 5, 6 и т. д., мы ничего определённого сказать не можем. Возможно, что верная коннекция актуализировалась и в этих случаях. Но возможно, что они входили уже в сферу ошибочной коннекции.

В связи с этим возможны два дополнительных предположения относительно первого члена рассматриваемой ошибочной коннекции. Возможно, что в первый член, наряду с сознанием общих особенностей, присущих выражениям

$$a^M \cdot a^N \text{ и } (a^M)^N,$$

входило ещё сознание того факта, что  $N$  не есть ни 2 ни 3. Согласно второму возможному предположению, в первый член, наряду с сознанием указанных общих особенностей, входило ещё сознание того факта, что  $N$  есть буква или буквенное выражение (а не цифра).

Эти два предположения нам вскоре понадобятся. Но иногда для простоты изложения мы будем иметь в виду лишь общие особенности приведенных выше выражений.

Мы установили, что ошибочная коннекция возникла тогда, когда ученики имели дело с примерами на перемножение степеней одной

буквы. Но мы ещё не знаем, как и почему эта ошибочная коннекция возникла.

Очевидно, что она могла возникнуть лишь в том случае, если ученики, имея дело с выражениями типа

$$a^M \cdot a^N,$$

сознавали лишь общие особенности (общие — в указанном выше смысле), но тем не менее выполняли верное действие, т. е. складывали показатели. А это значит, что на каком-то этапе овладения перемножением степеней существовали условия, в силу которых: а) отсутствовали настоятельные мотивы, побуждающие ученика сознавать не только общие, но и специфические особенности выражений типа

$$a^M \cdot a^N;$$

б) в тех случаях, когда ученик признавал лишь общие особенности этого выражения, он всё же решал задачу правильно, т. е. складывал показатели.

Чтобы понять, как могли возникнуть эти условия, рассмотрим тот период времени, когда ученик уже был знаком с умножением степеней, но ещё совершенно не знал ни деления степеней, ни возведения степени в новую степень. В течение этого периода времени при решении примеров на перемножение степеней вопрос о том, какое действие надо (или можно) выполнить, очень часто разрешается ещё до восприятия данных. Ученик только что ознакомился с правилом перемножения степеней и решал соответствующие задачи в классе. Он знает поэтому, что заданные ему на дом задачи будут задачами на перемножение степеней. Иначе говоря, он заранее, ещё до восприятия данных, знает, что ему придётся складывать показатели. Вместе с тем, отдел задачника, в котором находятся заданные ему задачи, озаглавлен «Умножение одночленов». Но ученик знает правило умножения одночленов; а в этом правиле указано, что показатели одинаковых букв надо складывать. Следовательно, он опять-таки ещё до восприятия данных знает, какое действие с показателями он должен будет выполнить. Наконец, обычно ученику приходится решать подряд несколько задач, следующих в задачнике непосредственно друг за другом. Ученик знает, что задачи в задачнике расположены по отделам и по типам. Поэтому, решив первую задачу на перемножение степеней, он знает, что и в следующей задаче ему надо будет складывать показатели.

Таким образом, во всей этой ситуации отсутствуют сколько-нибудь настоятельные мотивы к сознанию таких особенностей выражения, которые указывают, что надо именно складывать, а не вычитать или не перемножать показатели. А такими особенностями, очевидно, являются специфические особенности выражения: наличие двух оснований, наличие точки между ними (или отсутствие какого-либо знака) и т. д. В процессе решения примера, конечно, возникают мотивы, побуждающие ученика осознавать некоторые особенности данных. Но такими особенностями являются или конкретные особенности (например, то, что основание выражено именно такой-то буквой, а показатель именно таким-то числом), т. е. то, что нас сейчас не интересует, или же как раз те особенности, которые мы называем общими (отсутствие знаков плюс или минус в строке, наличие двух показателей и т. д.).



Итак, мы видим, что, действительно, существует такой этап овладения умножением степеней одной и той же буквы, на котором: а) сколько-нибудь настоятельные мотивы, побуждающие ученика к сознанию специфических особенностей выражения, отсутствуют, и б) если ученик сознаёт лишь общие особенности этого выражения, он всё же выполняет верное действие. Если так, то в течение этого периода несомненно имеют место случаи, когда тот или иной ученик действительно решает задачу на перемножение степеней без сознания специфических особенностей указанного выражения. Вместе с тем, если он однажды решил такую задачу, не созная специфических её особенностей, то вероятность того, что он и в другой раз решит её таким же образом, безусловно увеличится. В итоге возникнет та самая ошибочная коннекция, о которой шла речь выше. Её первым членом будет сознание только общих особенностей выражения

$$a^M \cdot a^N,$$

а вторым членом — установка на сложение показателей.

Все это даёт возможность понять, как возникла интересующая нас ошибочная коннекция во время решения примеров на перемножение степеней, но ещё не объясняет, почему коннекция удержалась тогда, когда ученики, овладев умножением степеней, перешли через некоторое время к возведению степени в новую степень. Ведь надо думать, что в процессе решения задач на возведение степени в степень у учащихся возникла верная коннекция, первым членом которой является сознание всех существенных особенностей выражения

$$(a^M)^N,$$

а вторым членом — установка на перемножение показателей. Почему же эта верная коннекция не актуализировалась тогда, когда выполнялась контрольная работа? С другой стороны, казалось бы также, что в тот период времени, когда учащиеся усваивали возведение степени в степень, ошибочная коннекция, о которой идёт речь, должна была бы перестроиться и превратиться в правильную. Ведь на этом этапе обучения учащиеся имели дело не только с выражениями типа

$$a^M \cdot a^N,$$

но и с выражениями типа

$$(a^M)^N.$$

Поэтому, чтобы в первом из этих двух случаев выполнить верное действие, ученик, казалось бы, должен был обращать внимание не только на общие, но и на специфические особенности первого выражения. Почему же ошибочная коннекция не перестроилась?

Чтобы найти ответ на эти вопросы, мы произвели подсчёт имеющихся в задачнике (Шапошникова и Вальцева) задач на перемножение степеней и на возведение степени в новую степень. Мы имели при этом в виду элементарные задачи, т. е. считали, что, например, в случае

$$a^2 b^3 c^m \cdot a^n b^4 c^2$$

имеются три задачи на перемножение степеней. Мы подсчитали не только задачи, помещённые в специальных параграфах «Умножение одночленов» и «Возвышение в степень», но и все случаи, когда элемен-

тарные задачи на перемножение степеней и возведение степени в новую степень входят в какие-либо более сложные задачи. Количество элементарных задач, входящих в сложную, конечно, иногда зависит от способа решения этой сложной задачи и от того, какие упрощения выполняются после завершения данного действия. Мы имели в виду тот путь решения и такие преобразования, при которых количество интересующих нас элементарных задач оказывалось наименьшим. Вместе с тем мы учитывали также и тот факт, что случаи, когда какая-либо степень возводится в квадрат или куб, несомненно, образуют особую группу. Поэтому, в первом варианте подсчёта мы исключили все случаи, когда перед учеником стояла задача возвести какую-либо степень в квадрат или в куб. Вполне возможно, однако, как мы указывали выше, что особняком стоят не только эти задачи, но и все, вообще, случаи, когда показатель степени, в которую надо возвести данную степень, выражен числом. Поэтому, во втором варианте подсчёта мы имели в виду лишь те задачи на возведение степени в новую степень, в которых показатель этой новой степени выражен буквой или алгебраическим выражением. Из числа задач на перемножение степеней мы в этом варианте подсчёта учитывали лишь те, в которых хотя бы один из показателей был выражен буквой или алгебраическим выражением.

В первом варианте подсчёта мы получили следующие результаты: в первых четырёх главах задачника содержится не менее 620 задач на перемножение степеней; в пятой главе имеется 58 задач на возведение степени в степень и ни одной задачи на перемножение степеней; в последующих главах нет ни одной задачи на возведение степени в степень и имеется не менее 360 задач на перемножение степеней.

При втором варианте подсчёта результаты были таковы: в первых четырёх главах не менее 160 задач на перемножение степеней; в пятой главе 39 задач на возведение степени в новую степень; в последующих главах — ни одной задачи на перемножение степеней и ни одной задачи на возведение степени в новую степень.

Порядок, в каком ученики решали задачи, не вполне совпадал с порядком, в каком эти задачи расположены в задачнике. Но, как нам удалось установить, эти отклонения были таковы, что мы сейчас можем с ними не считаться. Далее, ученики решили, конечно, не все задачи, помещённые в задачнике, и вместе с тем решали некоторые задачи, которых в задачнике нет. Однако эти два обстоятельства не могли сколько-нибудь существенно изменить то отношение между количествами задач разных типов, какое было обнаружено нашими подсчётами. Приведённые выше числа дают, поэтому, в общем верную картину и количества решённых учениками задач разных типов и порядка, в котором эти задачи решались.

Следовательно, ошибочная коннекция, о которой шла речь выше, вполне могла остаться неизменённой. Она видоизменилась бы и сделалась бы правильной, если бы на определённом этапе работы ученики решали попеременно задачи на перемножение степеней и на возведение степени в новую степень. В этих условиях ученики были бы вынуждены осознавать не только общие, но и специфические особенности выражений. Но, как показывают приведённые нами данные, такое чередование двух типов задач отсутствовало. Ученики сначала решали задачи на перемножение степеней, не решая задач на возведение степени в степень; здесь у них и возникала та ошибочная коннекция,

о которой идёт речь. Затем они решали задачи на возведение степени в новую степень, не решая параллельно с ними задач на перемножение степеней. Возможно, что на этом этапе работы какие-то тенденции к перестройке ошибочной коннекции действительно возникали; но эти тенденции не могли ни выявиться, ни закрепиться, так как с задачами на перемножение степеней ученики здесь не имели дела. Наконец, в течение длительного периода времени учащиеся вновь решали задачи только на перемножение степеней, совсем не имея дела с задачами на возведение степени в новую степень. Никаких объективных условий, которые исключали бы возможность решения этих задач посредством актуализации ошибочной коннекции, на этом этапе опять-таки не было. Поэтому ошибочная коннекция и здесь могла оставаться неизменённой.

Надо заметить, что в течение этого третьего периода ученики имели дело лишь с такими задачами на перемножение степеней, в которых показатели степеней были численными. Но, как уже было сказано, случаи такого типа возможно, составляют особого рода группу и не имеют никакого отношения к ошибочной коннекции, о которой идёт речь. Если так, то в этом третьем периоде возникшая ранее ошибочная коннекция не только могла, но и должна была остаться неизменённой.

Конечно, вполне возможно, что у некоторых учеников после ознакомления с задачами на возведение степени в степень ошибочная коннекция, образовавшаяся при перемножении степеней, перестроилась. Причиной этого могло быть сознательное сопоставление случаев

$$a^M \cdot a^N \text{ и } (a^M)^N$$

и уяснение не только внешних, но и смысловых различий между ними. Но описанные нами условия решения задач были таковы, что они не требовали этой перестройки, не вынуждали её выполнить. Поэтому у некоторых учеников к концу учебного года указанная ошибочная коннекция осталась в полной силе. В частности, очевидно, она имелась у тех учащихся, которые сделали рассматриваемую нами ошибку.

Произведенный нами подсчёт даёт ответ и на другой вопрос: почему та правильная коннекция, которая возникла при решении задач на возведение степени в новую степень, не актуализировалась при выполнении контрольной работы. Как мы видели, количество задач на возведение степени в степень, решённых учениками, было в несколько раз меньше количества решённых ими задач на перемножение степеней. Вполне естественно полагать, что при этих условиях правильная коннекция была значительно слабее ошибочной. Возможно также, что за время каникул эта правильная коннекция, как более слабая, рыхлалась в большей степени, чем значительно более сильная ошибочная коннекция. Поэтому, когда ученики, о которых идёт речь, придя в школу после каникул, встретились с выражением типа

$$(a^M)^N,$$

то актуализировалась у них именно ошибочная, а не правильная коннекция.

Чтобы полностью понять причины допущенной учащимися ошибки, следует рассмотреть ещё два существенных вопроса: 1) почему, хорошо зная правило, которое имеет силу в случаях

$$(a^M)^N,$$

ученики не воспроизвели этого правила, решая задачу, и 2) почему, вспомнив его вскоре после решения задачи (тогда, когда в этой же

контрольной работе требовалось сформулировать это правило), они не спохватились, не вернулись к задаче и не исправили ошибки.

Нам думается, что на первый из этих вопросов можно дать лишь один ответ. Надо думать, что у учеников в самом восприятии выражения

$$(a^M)^N$$

содержался какой-то момент, который исключал воспроизведение правила. Следующие соображения позволяют конкретизировать это общее предположение. Как мы уже выяснили в предыдущей нашей работе (см. сноску на стр. 135), правило вспоминается только тогда, когда задача является для нас непривычной и когда у нас хотя бы на мгновение возникает вопрос: «что надо делать?». При отсутствии такого вопроса, при наличии момента, выражаемого словами «я знаю, что надо делать», задача решается путём актуализации коннексий. Иначе говоря, сознавание того, что задача является привычной, порождает установку на решение этой задачи посредством актуализации коннексий. Таким образом, на первый из поставленных выше вопросов мы получаем следующий ответ: при восприятии выражения

$$(a^M)^N$$

у наших учеников возникло впечатление привычности этой задачи, сознавание того, что они знают, как её надо решать. Эти особенности восприятия вызвали установку на выполнение задачи посредством актуализации коннексий. Поэтому соответствующее правило и не возникло в сознании. Задача была выполнена действительно посредством актуализации коннексии.

Перейдём ко второму вопросу: почему ученики, давая в контрольной работе формулировку правила возведения степени в степень, не исправили затем только-что сделанную ими ошибку? Ответ на этот вопрос надо искать в содержании первого члена той коннексии, которая актуализировалась при решении примера. Как было установлено, первым членом её было сознавание только общих особенностей выражения

$$(a^M)^N.$$

Специфические же особенности этого выражения, в силу которых оно является степенью, возведённой в новую степень, оставались при этом неосознанными. Это значит, что, написав

$$(a^M)^N = a^{M-N},$$

ученик не сознавал того, что имеет дело с задачей на возведение степени в новую степень. Поэтому вполне понятно, что формулируя вскоре после этого правило возведения степени в новую степень, он не вспомнил о только что решённой задаче. У него не было никаких оснований для такого вспоминания. Задача, о которой идёт речь, в сознании ученика не имела никакого отношения к правилу возведения степени в новую степень, и обратно: это правило не имело никакого отношения к задаче.

В заключение нашего анализа ошибки надо разобрать ещё один вопрос, который неизбежно возникает почти на каждом этапе анализа.

Как мы видели, причинами возникновения и сохранения ошибочной коннекции были, во-первых, условия, в которых решались задачи на перемножение степеней одной буквы, во-вторых, малое количество решённых учеником задач на возведение степени в новую степень, и в-третьих, порядок, в каком решались задачи этих двух типов. Но, ведь, все эти условия были одинаковы для всех учеников. Почему же ошибочная коннекция возникла и сохранилась только у восьми учеников, а не у всех учеников этих двух классов?

Чтобы ответить на этот вопрос, надо обратить внимание на одно важное обстоятельство, которого мы до сих пор не учитывали. Сознание специфических особенностей какого-либо выражения возникает не только тогда, когда этого требует объективная ситуация. Оно может возникнуть также и потому, что у нас есть общая установка и общий навык или общая привычка сознательного решения алгебраических задач. Эта установка сказывается в том, что мы внимательно воспринимаем все существенные особенности «данных», подводим эти «данные» под соответствующее понятие и лишь после этого нацеливаемся на выполнение определённых действий. Такая установка начинает формироваться уже на самых первых этапах изучения алгебры, но первоначально является ещё очень нестойкой. Она, конечно, нуждается в подкреплении. При этом у одних учеников стойкость этой установки более значительна, у других же она имеет тенденцию угаснуть после нескольких случаев, когда она остаётся неподкреплённой. Естественно, что ученики, у которых она более стойка, решая задачи на перемножение степеней, будут ясно сознавать все существенные особенности данных даже тогда, когда ситуация не требует от них этого сознания. Поэтому у них возникает правильная коннекция. Другие ученики, у которых стойкость установки на сознательное решение недостаточно высока, в условиях, где настоятельные мотивы к сознанию всех существенных особенностей выражения

$$am \cdot a^N$$

отсутствуют, будут выполнять перемножение степеней без такого сознания. У них возникнет ошибочная коннекция, о которой шла речь.

В изученных нами контрольных работах можно найти ещё ряд ошибок, причины которых аналогичны причинам только что рассмотренной ошибки. Рассматривать все эти ошибки нет необходимости. Охарактеризуем лишь две из них.

В одной из контрольных работ учащиеся должны были привести к простейшему виду корень

$$\sqrt[3]{-x^3}.$$

Ранее они почти не имели дела с выражениями такого типа. В задачах, которые были решены учащимися до дня контрольной работы, имеется 430 случаев извлечения корней из одночленов со знаком «плюс» и всего лишь 11 случаев извлечения корней из одночленов со знаком «минус». За месяц, непосредственно предшествовавший контрольной работе, было решено 295 задач на преобразование корней из одночленов со знаком «плюс» и ни одной задачи на преобразование корней из одночленов со знаком «минус».

Несмотря на это, подавляющее большинство учеников решило приведенную нами задачу вполне верно. Вероятно, эти ученики вспомнили правило знаков при извлечении корней и поступили согласно этому

правилу. Возможно, впрочем, что у них уже имелась соответствующая верная коннексия. Но двое учеников сделали ошибку. Они написали

$$\sqrt[3]{-x^7} = \sqrt[3]{\frac{1}{x^7}} = \frac{1}{x^2} \sqrt[3]{\frac{1}{x}}.$$

Другими словами, они сделали ошибку типа

$$-x^n = \frac{1}{x^n}.$$

Очевидно, что у этих учеников не было правильной коннексии, соответствующей этому типу задач. В этом нет ничего удивительного; мы видели, что количество таких задач, решённых учениками, было вообще очень невелико и что в течение последнего месяца учащиеся вовсе не решали таких задач. Несомненно также, что они не вспомнили правила, которое указало бы им, как надо действовать.

Обычно в такого рода ситуациях у нас возникает вопрос: нельзя ли с помощью какого-либо известного нам преобразования привести данное выражение к одному из хорошо известных нам типов? Этот вопрос, очевидно, возник и перед учениками, о которых идёт речь. Он разрешился следующим образом. Ученики умели извлекать корень в тех случаях, когда под корнем перед одночленом стоит знак плюс, и знали, что они умеют это делать. Но они не знали, как надо поступить в данном случае, когда перед одночленом стоит минус. Поэтому у них возникла мысль: преобразовать подкоренное выражение так, чтобы перед ним оказался знак «плюс». Они решили «устранить» минус.

Сама по себе эта мысль не является ошибочной. Исходя из неё, можно было бы выполнить следующие преобразования:

$$\sqrt[3]{-x^7} = \sqrt[3]{(-x^2)^3 \cdot x} = -x^2 \sqrt[3]{x}.$$

Но такое преобразование не пришло и не могло прийти на ум нашим ученикам. Они, конечно, искали чего-то привычного, хорошо знакомого; а это преобразование, несмотря на простоту, не было для них привычным (в первой части задачника Шапошникова и Вальцева мы не нашли ни одной задачи, решая которую надо было бы выполнить такое преобразование). В силу этого ошибка была неизбежна.

Почему же, однако, ученики выполнили именно указанное выше ошибочное преобразование, а не какое-либо другое? Предположение, что они исходили из сознания ошибочного «правила» отпадает. Если бы ученики осознали то удивительное «правило», согласно которому они фактически поступили, то они, конечно, тотчас же подметили бы всю его нелепость. Следовательно, остаётся предположить, что ошибка была вызвана актуализацией какой-то коннексии.

Соображения, совершенно аналогичные тем, которые мы привели, анализируя первую ошибку, показывают, что эта ошибочная коннексия возникла при выполнении преобразований типа

$$x^{-n} = \frac{1}{x^n}$$

и что первым членом этой коннексии было сознание общих особенностей, присущих выражениям

$$x^{-n} \text{ и } -x^n;$$

вторым её членом была установка на написание дроби, числителем которой является единица, а знаменателем — данное выражение, но без минуса.

Установить причины возникновения этой ошибочной коннекции нетрудно. Когда ученики выполняли преобразование выражения  $x^{-n}$  они всегда заранее, ещё до восприятия данных, знали, какие действия им предстоит выполнить. Поэтому настоятельные мотивы, которые требовали бы осознания специфических особенностей этого выражения, у них отсутствовали. Вместе с тем, если ученик осознавал только общие особенности он все же решал задачу вполне верно: ведь ему в это время не приходилось решать какие-либо другие задачи, данные которых обладали бы теми же самыми общими, но иными специфическими особенностями и где поэтому надо было выполнять другие действия. Поэтому тогда, когда решались задачи на преобразование степеней с отрицательными показателями (помещённые в специальном параграфе задачника), у некоторых учеников почти неизбежно должна была возникнуть та ошибочная коннекция, о которой идёт речь. В дальнейшем ученики совсем не имели дела с такого рода задачами; поэтому условия, которые могли бы принудительно привести к исправлению этой ошибочной коннекции, полностью отсутствовали.

Причина сделанной ошибки заключается, однако, не только в том, что у учащихся имелась такая ошибочная коннекция. Если бы учащиеся осмыслили данное им выражение и задачу (устранить минус), которая у них возникла, то они, конечно, не сделали бы ошибки. Они или додумались бы до указанных выше верных преобразований или оставили бы задачу нерешённой. Имевшаяся у них ошибочная коннекция осталась бы неактуализированной. Следовательно, причина ошибки лежит также и в том, что у этих учеников имелась установка на решение задачи посредством актуализации какой-то коннекции. При соединённом действии этих двух условий ошибка была неизбежна.

Рассмотрим ещё одну ошибку того же типа, но обладающую несколько своеобразными чертами. Пять учеников, имея дело с алгебраической дробью типа

$$\frac{a^8 b^{12}}{a^8 b^{10}},$$

«сократили» её так, что у них получилась дробь

$$\frac{a^4 b^6}{a^8 b^5}.$$

Другими словами, они разделили показатели степеней, стоящих в числителе и знаменателе, на их общего множителя, а не вычли один показатель из другого. Они поступили так, как если бы числа 8, 12, 6, 10 были не показателями степеней, а множителями числителя и знаменателя дроби.

В той же самой контрольной работе требовалось сократить дробь

$$\frac{b^{y-1}}{b^{y-2c}}$$

или (в другом варианте работы) дробь

$$\frac{a^y - a}{a^y - 3a}$$

Все ученики, сделавшие указанную выше ошибку, решили эту задачу верно. Следовательно, приведенную выше ошибку всех пяти учеников никак нельзя объяснить тем, что они не знали правила деления степеней и исходили из ложного правила. С другой стороны, очевидно, что они не исходили и из верного правила. Стало быть, ближайшей причиной ошибки и здесь была актуализация какой-то ошибочной коннексии.

Первым членом её было сознание того, что в числителе и знаменателе дроби стоят два числа, имеющие общего множителя; положение же этих чисел в содержание первого члена коннексии не входило. Поэтому такая коннексия актуализировалась как в тех случаях, когда числа являлись множителями числителя и знаменателя, так и в тех случаях, когда они являлись показателями степеней, образующих множители числителя и знаменателя. Вторым членом коннексии являлась установка на деление этих чисел на их общего множителя.

Есть все основания полагать, что эта коннексия возникла ещё тогда, когда ученики упражнялись в сокращении арифметических дробей. Изучая арифметику, они, конечно, не имели дела с показателями степеней и, вероятно, никогда даже не видели выражений, содержащих показатели. Поэтому достаточным основанием для сокращения чисел, входящих в состав дроби, в этот период времени было сознание того, что оба члена дроби являются произведениями, и что одно из чисел стоит в числителе, а другое — в знаменателе. Тот же факт, что эти числа являются множителями членов дроби, мог при этом оставаться неосознанным. Ситуация решения задачи не содержала в себе никаких мотивов, которые требовали бы осознания этого факта. В то же время, если ученик не осознавал этого факта, он всё же выполнял сокращение вполне верно. Естественно, что в этих условиях у него могла образоваться указанная ошибочная коннексия.

Но, изучая алгебру, ученики решили, конечно, большое количество задач на сокращение, умножение и деление алгебраических дробей. В каждую такую задачу почти всегда входит сокращение степеней одинаковых букв, стоящих в числителе и в знаменателе дроби. В этих задачах ученикам приходилось также сокращать и коэффициенты одночленов, образующих члены дроби, т. е. выполнять ту операцию сокращения, которую они выполняли в арифметике. Казалось бы, что в этих условиях, во-первых, должна была перестроиться имевшаяся у учеников ошибочная коннексия: в первый член её должны были бы войти специфические особенности множителей (коэффициентов). А такая коннексия уже не может актуализироваться при сокращении степеней букв. Во-вторых, несомненно, должна была возникнуть верная коннексия, относящаяся именно к сокращению степеней букв. Почему же ошибочная коннексия не перестроилась и почему она оказалась сильнее, чем верная коннексия?

Чтобы ответить на этот вопрос, обратим внимание на то, что ошибочная коннексия, о которой идёт речь, может перестроиться лишь при наличии одного существенного условия. Таким условием является некоторое чередование случаев типа

$$\frac{6a}{3b}$$



и случаев типа

$$\frac{a^6}{a^3}$$

При этом, конечно, необходимо, чтобы каждый из таких случаев встречался достаточно часто. При этом условия будут иметь место следующие процессы: а) ученик замечает, что в числителе и знаменателе есть числа, имеющие общего множителя, б) он обращает внимание на положение этих чисел; если они являются множителями членов дроби, ученик делит их на общего множителя; если они являются показателями, ученик не делит, а вычитает из большего меньшее. В результате ошибочная коннекция перестраивается и начинает актуализироваться только при случаях первого типа. Вместе с тем возникает верная коннекция, относящаяся к случаям второго типа.

Но во всех задачах, содержащихся в первой части задачника Шапошникова и Вальцева, имеется всего лишь восемь случаев типа

$$\frac{a^6}{a^3}$$

т. е. случаев, когда показатели сокращаемых степеней содержат общего множителя. Вместе с тем, количество случаев первого типа, содержащихся в тех же задачах, довольно велико. Совершенно очевидно, что в этих условиях ошибочная коннекция не могла перестроиться. Наоборот, условия благоприятствовали её укреплению.

Но вместе с тем ученики, несомненно, в очень многих случаях верно выполняли сокращение степеней одной буквы, стоящей в числителе и знаменателе дроби. Они имели при этом дело, во-первых, со случаями типа

$$\frac{a^5}{a^3}$$

т. е. случаями, когда показатели степеней не содержат общего множителя. Во-вторых, они имели дело со случаями, когда показатели степеней были выражены буквами. В результате почти у всех учеников возникла верная коннекция сокращения степеней. Её первым членом являлось сознание следующих фактов: а) числитель и знаменатель дроби — одночлены, б) в каждом из этих одночленов имеется одна и та же буква; она обозначает основания степеней, которые являются множителями одночленов, в) показатели этих степеней одинаковы (первый вариант), или неодинаковы (второй вариант). Если показатели степеней одинаковы, то вторым членом коннекции является установка на зачеркивание букв и их показателей (в числителе и знаменателе дроби). Если же показатели не одинаковы, то вторым членом коннекции является установка на вычитание меньшего показателя из большего.

Эта коннекция может актуализироваться при любых величинах показателей, в том числе и в тех случаях, когда показатели степеней содержат общий множитель. Но разрушить ошибочную коннекцию, о которой шла речь, она не может, так как первые члены обеих коннексий сильно отличаются друг от друга. В частности, в первый член ошибочной коннекции входит сознание того, что числа, стоящие в числителе и в знаменателе, содержат общий множитель, а в первый член верной коннекции сознание этого факта не входит. Поэтому обе эти коннекции могут сосуществовать одновременно друг с другом.

Это значит, что при восприятии выражения типа

$$\frac{a^8}{a^6}$$

может актуализироваться как верная, так и ошибочная коннекция. Если при восприятии этого выражения ученик обратит внимание на то, что числа 8 и 6 являются показателями степеней, то у него актуализируется верная коннекция. Если же ему бросится в глаза прежде всего то, что числа 8 и 6 содержат общий множитель, то, по всей вероятности, актуализируется ошибочная коннекция. Очевидно, что второй из этих случаев как раз и осуществился в сознании учеников, которые сделали рассмотренную нами ошибку.

Подведём некоторые итоги. Мы полагаем, что значение полученных нами результатов отнюдь не ограничено узким кругом рассмотренных нами ошибок. Мы попытаемся поэтому дать общую характеристику того, что мы обнаружили.

1. В определённых условиях возможны случаи, когда ученик, решая алгебраический пример, не обращает внимания на некоторые существенные особенности данных, но тем не менее приходит к совершенно верным результатам. По всей вероятности, такие случаи возможны и при выполнении многих других видов интеллектуальных заданий (по арифметике, орфографии и т. д.).

2. Эти случаи возможны тогда, когда ученик заранее, ещё до сколько-нибудь внимательного восприятия данных, знает, какое действие ему надо будет выполнить. В условиях обычного школьного курса алгебры (и арифметики) такое предваряющее знание предстоящих действий учащиеся имеют очень часто.

3. Когда ученик решает только что указанным образом задачи определённого типа, у него возникает ошибочная коннекция. Её первым членом является сознание только общих особенностей тех данных, с которыми ученик имеет дело. Специфические же особенности этих данных в содержание первого члена коннекции не входят. Вторым членом ошибочной коннекции является установка на выполнение действия, соответствующего данному типу задач. Таким образом, ошибочная коннекция этого вида отличается от верной коннекции только тем, что её первый член беднее содержанием, чем первый член верной коннекции. Вместе с тем объём первого члена ошибочной коннекции оказывается шире, чем следовало бы.

4. Пока ученик имеет дело с задачами только этого типа, т. е. с теми, при решении которых возникла ошибочная коннекция, он не делает ошибок. Поэтому ошибочная коннекция всё более и более укрепляется.

5. Рано или поздно ученик встречается с задачами другого типа. Данные этих задач имеют те же общие особенности, что и данные задач первого типа, но специфические их особенности иные. Поэтому при решении этих задач надо выполнять не то действие, которое выполняется в задачах первого типа, а иное. Однако, поскольку данные задач второго типа имеют указанные общие особенности, то при определённых условиях возникшая ранее ошибочная коннекция актуализируется и тогда, когда решаются задачи этого второго типа. Результатом её актуализации является ошибка.

6. Конечно, если ученик обладает ошибочной коннексией, то он в описанных выше условиях вовсе не всегда делает ошибку. Вполне возможно, что, имея дело с задачами второго типа, он обратит внимание на специфические особенности данных, вспомнит соответствующее правило и поступит в согласии с ним. При решении первых задач нового типа процесс протекает обычно именно таким образом.

7. Условием актуализации всякой коннексии, в том числе и ошибочной, является особая установка на выполнение задачи посредством актуализации каких-то коннексий, или, иначе говоря, установка на решение задачи без вспоминания правил. Эта установка возникает в тех случаях, когда задача и ее данные воспринимаются как нечто привычное, знакомое. Так как данные нового (второго) типа задач обладают теми же общими особенностями, что и данные задач первого типа, то при восприятии этих данных может возникнуть впечатление их знакомости. Это вызовет установку на актуализацию коннексий.

8. Когда ученик решает задачи нового (второго) типа, вспоминая правила, у него вырабатывается верная коннексия; ошибочная же обычно атрофируется. Однако, верная коннексия укрепляется окончательно только в том случае, если ученик правильно решил достаточно большое количество задач нового типа. Если же число решённых задач этого типа значительно меньше числа задач первого типа, решённых учеником ранее, то при установке на актуализацию коннексий может актуализироваться ошибочная коннексия.

9. Образование верной коннексии иногда не разрушает ошибочную коннексию. Такие случаи возможны при следующих условиях: 1) первому члену верной коннексии соответствуют данные каких-либо двух типов задач, первому же члену ошибочной коннексии — данные только одного из этих типов (назовем его критическим); 2) ученик почти совсем не решает задач этого критического типа, но решает много задач другого типа; 3) при решении задач этого второго типа особенности, отличающие их от задач критического типа, не имеют значения и потому не принимаются во внимание. В результате возникает верная коннексия, охватывающая оба типа задач, но вместе с тем остаётся и ошибочная коннексия. Поэтому, когда ученик встречается с данными критического типа, у него может актуализироваться как правильная, так и ошибочная коннексия, в зависимости от того, какие особенности данных ему «бросятся в глаза».

## II

Характерная особенность рассмотренных выше ошибочных коннексий заключается в том, что их первый член является менее полным по содержанию и более широким по объёму, чем это следовало бы. Возможны, однако, и противоположные случаи, когда первый член коннексии содержит в себе нечто, что не должно было бы в него входить, в силу чего и объём его оказывается слишком узким. Такую коннексию, может быть, нельзя назвать ошибочной. Во всех случаях, когда она актуализируется, она приводит к верным результатам. Но она не актуализируется в ряде случаев, когда она должна была бы актуализироваться. В связи с этим решение задачи может пойти по неверному пути. Рассмотрим несколько фактов, подтверждающих эти положения.

В одной из контрольных работ ученики должны были упростить следующие дроби:

$$\frac{a^9 y^5}{a y^{10}}; \quad \frac{x^{a+1} a}{x a^{1-y}}; \quad \frac{a^4 (x-y)^5}{a(x-y)^{15}}$$

Четыре ученика верно решили первые две задачи и не решили третьей задачей. Двое из этих учеников отказались от каких-либо попыток решить задачу: у них в тетрадях за данным им выражением следует чистое место, а затем — запись и решение следующей задачи. Двое других учеников делали попытки выполнить задание, но эти попытки привели к грубым ошибкам.

Один из учеников написал:

$$\frac{a^4(x-y)^5}{a(x-y)^{15}} = \frac{a^4 x^5 - a^4 y^5}{a x^{15} - a y^{15}}$$

Другой сначала написал:

$$\frac{a^4(x-y)^5}{a(x-y)^{15}} = \frac{a^4(x^5 - y^5)}{a(x^{15} - y^{15})}$$

потом зачеркнул написанное и перешёл к следующей задаче. Таким образом никто из этих четырёх учеников не усмотрел того факта, что третья задача по существу ничем не отличается от двух предыдущих, и что здесь тоже надо сократить показатели степеней с одинаковыми основаниями.

По нашим наблюдениям, после изучения отдела курса «Сокращение дробей» все ученики выполняют сокращение дроби типа

$$\frac{a^9 y^5}{a y^{10}}$$

(мы имеем в виду первую и вторую из приведенных выше трёх задач) путём актуализации соответствующей коннексии. Поэтому есть все основания полагать, что и те четыре ученика, о которых идёт речь, также выполнили эту задачу посредством актуализации коннексии. Но, очевидно, эта коннексия в случае, когда ученики имели дело с выражением

$$\frac{a^4(x-y)^5}{a(x-y)^{15}}$$

не актуализировалась. Это значит, что под первый член коннексии у этих учеников подходили случаи типа

$$\frac{a^n}{a^m},$$

но не подходили случаи типа

$$\frac{(A)^n}{(A)^m},$$

где  $A$  — какой-либо многочлен. Следовательно, в первый член коннексии здесь входил тот признак, что основанием степени является буква  $a$ ,

а не какой-либо многочлен, заключённый в скобки. В правильную коннексию этот признак, разумеется, не входит.

Каким образом возникла эта слишком узкая коннексия? Чтобы получить ответ на этот вопрос, мы произвели подсчёт элементарных задач на сокращение дробей, содержащихся в IV главе задачника Шапошникова и Вальцева. Мы имели в виду именно элементарные задачи на сокращение, т. е. считали, например, что в случае

$$\frac{a^6 b^2 c^3}{a^3 b^2 c}$$

имеются три таких задачи. Далее мы исключили из подсчёта все те случаи, когда оба сокращаемых показателя равны единице. Мы полагали, что эти случаи своеобразны и что в них процесс сокращения протекает несколько особым образом. Впрочем, если бы мы имели в виду и эти случаи, то отношение найденных чисел оказалось бы тем же, какое мы получили.

Подсчёт показал, что в параграфе задачника «Сокращение дробей» имеется 28 элементарных задач типа

$$\frac{a^n}{a^m}$$

и всего лишь 11 задач типа

$$\frac{(A)^n}{(A)^m}$$

В последующих параграфах этой же главы содержится в общей сложности 81 элементарная задача первого типа и только 33 задачи второго типа. Таким образом количество задач первого типа приблизительно в 2,5 раза больше количества задач второго типа. Что касается последующих глав первой части задачника, то в них почти нет элементарных задач на сокращение. Отношение между количествами фактически решённых учениками задач того и другого типа, по всей вероятности, не отличалось сколько-нибудь существенно от того, которое мы получили путём подсчёта задач, содержащихся в задачнике.

Надо думать, что в тот период времени, когда ученики решали задачи из IV главы задачника, у них возникла верная коннексия, охватывавшая собой все случаи сокращения алгебраических дробей. Ведь общее количество задач типа

$$\frac{(A)^n}{(A)^m},$$

решённых учениками, было все же достаточно для того, чтобы в коннексию включились и эти задачи. Но как уже было сказано, в дальнейших главах первой части задачника ученики почти не встречались с элементарными задачами на сокращение. Мы смогли во всех этих главах найти лишь около 10 таких элементарных задач, причём во всех этих случаях сложную задачу можно было решить и таким путем, в который сокращение дроби не входит. Таким образом, в течение довольно длительного промежутка времени, занятого работой над уравнениями первой степени, ученики совсем не имели дела с сокращением алгебраических дробей. Следовательно, коннексия, о которой идёт речь (конечно, ещё не очень крепкая), могла несколько пострадать от забывания. В процессе забывания коннексия может претерпеть различ-

ные видоизменения. Одним из таких видоизменений является выпадение некоторых видов данных, охватываемых первым членом коннекции. Естественно, что при этом в первую очередь выпадают те виды данных, с которыми ученик имел дело реже, чем с другими видами. В рассматриваемом случае это были данные типа

$$\frac{(A)^n}{(A)^m},$$

с которыми учащиеся, как мы видели, имели дело значительно реже, чем с данными типа

$$\frac{a^n}{a^m}.$$

Прежде чем идти дальше, рассмотрим ещё один факт того же рода. В одной из контрольных работ ученики должны были решить пример

$$(x - y^2)^5 (x - y^2) (x - y^2)^4.$$

Девять учеников, решая этот пример, сделали ту или иную ошибку. В большинстве случаев она имела следующий вид:

$$(x - y^2)^5 (x - y^2) (x - y^2)^4 = (x^5 - y^{10}) (x - y^2) (x^4 - y^8).$$

Сделав такое «преобразование», ученики затем перемножили двучлены правой части «равенства».

Не подлежит сомнению, что, допуская такую ошибку, ученики совершенно не осознавали правила перемножения степеней, даже и в неполном или искажённом виде. Вместе с тем, имеются все основания полагать, что у этих учеников не было и коннекции, которая соответствовала бы этому правилу. Ведь если какая-либо коннекция существует, то она включается в действие всякий раз, когда: а) данное выражение обладает всеми особенностями, какие входят в её первый член, б) так или иначе переживается задача, которая может быть выполнена путём актуализации этой коннекции, в) имеется установка на актуализацию коннекций. В нашем случае все эти условия существовали: алгебраическое выражение, данное ученикам, вполне подходило под первый член адекватной правилу коннекции; ученикам было дано задание «перемножить», и действия большинства учащихся показывают, что это задание они имели в виду; наконец, из характера ошибки, допущенной девятью учениками и заключающей в себе нарушение хорошо известного этим ученикам правила, ясно, что у них была общая установка на актуализацию каких-то коннекций. Тем не менее, несмотря на наличие всех этих условий, коннекция не актуализировалась. Очевидно, что её и не было, что коннекцией, под первый член которой подходило бы данное ученикам выражение, ученики не обладали.

С этим фактом надо сопоставить другой. В той же самой контрольной работе, непосредственно перед задачей, о которой только что шла речь, ученики должны были решить следующую задачу на умножение степеней:

$$c^{x+8} \cdot c^{6-2x}.$$

Все ученики, о которых мы говорим, решили эту задачу верно. При этом не подлежит сомнению, что они решили её путём актуализации соответствующей коннекции. Ибо уже в VI классе все учащиеся решают задачи на перемножение степеней одной буквы без осознания правила, т. е. путем актуализации коннекции<sup>1</sup>.

Сопоставляя оба эти факта, нетрудно видеть, что мы имеем здесь дело по существу с тем же случаем, с каким уже встретились выше. Ясно, что ученики обладали коннексией, которая актуализировалась при задаче

$$a^n \cdot a^m,$$

но не актуализировалась при задаче

$$(A)^n \cdot (A)^m$$

(буквой  $A$  обозначен какой-либо многочлен). Так же, как и в предыдущем случае, в первый член имевшейся у учащихся коннекции, очевидно, входил тот признак, что основания степеней выражены одной буквой. В коннексию, адекватную правилу, этот признак, разумеется, не входит.

Чтобы выяснить причины возникновения этой слишком узкой коннекции, мы опять произвели подсчёт имеющихся в задачнике элементарных задач интересующих нас типов. Мы имели в виду задачи, входящие во II, III и IV главы первой части задачника. В тех случаях, когда были возможны различные способы решения задачи, мы учитывали наиболее экономный способ; в большинстве случаев это был тот путь, который, несомненно, имели в виду составители задачника.

Сначала мы подсчитали все задачи типов

$$a^n \cdot a^m \text{ и } (A)^n \cdot (A)^m$$

(первый вариант подсчёта). Оказалось, что элементарных задач первого из этих двух типов в указанных главах содержится 604, а элементарных задач второго типа — всего 16.

Вполне возможно, однако, что случаи, когда перемножаются первые степени каких-либо величин, образуют особый тип и что в этих случаях действуют какие-то особые коннекции. В рассматриваемой нами сейчас задаче показатели сомножителей не были равны единице. Поэтому, во втором варианте подсчёта мы имели в виду лишь такие случаи, когда по крайней мере у одного из сомножителей, показатель отличен от 1 (т. е. «есть» какой-то показатель). Оказалось, что при таком подсчёте в указанных главах содержится 332 задачи первого типа и всего 7 задач второго типа, причём все эти 7 задач находятся только в §§ 4 и 5 главы II, в дальнейшем же они не встречаются.

Очевидно, что в таких условиях вполне могла возникнуть коннекция перемножения степеней, под первый член которой подходят выражения типа

$$\frac{a^n}{a^m},$$

но не подходят выражения типа

<sup>1</sup> См. указанную выше работу, стр. 154—155.

$$\frac{(A)^n}{(A)^m}$$

Сопоставим теперь те узкие коннекции, которые мы выявили. Нетрудно видеть, что они весьма сходны друг с другом. И там и здесь под первый член подходят случаи, когда основания степеней выражены какой-либо одной буквой, и не подходят случаи, когда основанием являются многочлены, заключённые в скобки. Сходны они и по условиям своего возникновения: и в том и в другом случае ученики решали много задач одного типа и мало задач другого типа. Отсюда естественно возникает предположение, что между этими двумя коннекциями существует некоторая внутренняя связь и что в основе их возникновения лежит некоторое единое условие.

Чтобы конкретизировать это предположение и решить, является ли оно верным, необходимо рассмотреть один вопрос, имеющий более широкое значение. Под правило сокращения дробей подходят и выражения типа

$$\frac{a^n}{a^m},$$

и выражения типа

$$\frac{(A)^n}{(A)^m}$$

Точно также под правило перемножения степеней подходят и выражения типа

$$a^n \cdot a^m,$$

и выражения типа

$$(A)^n \cdot (A)^m.$$

Под буквой  $a$  мы понимаем здесь, как и раньше, любую отдельную букву, а под буквой  $A$  — любой многочлен. Можно сказать, что под каждое из этих правил подходят два типа задач, отличающихся друг от друга тем, что в одном случае в данное нам выражение входят отдельные буквы, а в другом — многочлены, заключённые в скобки. Многие другие алгебраические правила также отличаются той особенностью, что под каждое из них подходят задачи двух таких типов. Спрашивается: может ли возникнуть верная коннекция, охватывающая оба эти типа задач, если ученик решает задачи только первого типа?

Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим, как образуются в таких случаях новые коннекции у того, кто хорошо знает элементарную алгебру, например, — у студента-математика. Возьмём в качестве примера случай, когда студент-математик впервые решает задачи на вычисление определителей вида

$$\begin{vmatrix} a, & b \\ c, & d \end{vmatrix} = ad - bc,$$

где  $a, b, c$  и  $d$  — любые отдельные буквы. В этих случаях у него возникает коннекция, первым членом которой является сознание суще-



ственных особенностей левой части равенства, а вторым членом — установка на выполнение операций, результат которых записывается в правой части равенства. Под первый член возникающей у него коннекции подходят, однако, не только те случаи, когда между прямыми чертами стоят в определённом порядке отдельные буквы. Если мы предложим этому же студенту определитель вида

$$\begin{vmatrix} (a + b), & (c + d) \\ (e + f), & (g + h) \end{vmatrix},$$

то он, не вспоминая правила, напишет

$$(a + b)(g + h) - (c + d)(e + f).$$

Таким образом, хотя он решил задачи только первого типа, у него возникла коннекция, охватывающая задачи и второго типа и все вообще задачи на вычисление определителей второго порядка.

Спрашивается: почему же в данном случае возникает не узкая, а сразу адекватная правилу коннекция? Ответить на этот вопрос нетрудно. Студент-математик хорошо знает, что каждая отдельная буква, с которой он имеет дело при решении алгебраического «примера», может означать любое алгебраическое выражение, и что, наоборот, любое выражение можно обозначить одной буквой. И это знание отнюдь не является у него только абстрактным и словесным. Ему неоднократно приходилось подставлять в ту или иную формулу вместо одной буквы какое-либо алгебраическое выражение и, наоборот, заменять какое-либо алгебраическое выражение одной буквой. В силу этого, имея дело с отдельными буквами, он, так сказать, «видит» в них обозначение любых алгебраических выражений, т. е. всегда и без каких-либо особых соображений понимает их как такое обозначение. И, наоборот, алгебраическое выражение он всегда может «увидеть», как особым образом написанную составную «букву». Поэтому, решая примеры первого из указанных нами типов, он в действительности имеет в виду и примеры второго типа. И, наоборот, встретившись с примером второго типа, он сейчас же понимает его как нечто тождественное примеру первого типа. Точнее говоря, решая примеры первого типа, он, по существу, имеет в виду особенности, присущие в сем задачам на вычисление определителей второго порядка. Поэтому у него сразу возникает коннекция, адекватная относящемуся сюда правилу. Очевидно, что, вообще, при наличии такого обобщающего понимания данных задачи решение задач одного вида влечёт за собой возникновение коннекции, относящейся ко всем видам задач, решаемых согласно одному и тому же правилу. И вместе с тем очевидно, что, если мы решаем задачу лишь одного вида, то адекватная правилу коннекция может возникнуть лишь при таком обобщающем понимании данных.

Отсюда следует, что у наших девяти учеников, не решивших задачи

$$(x - y^2)^5 (x - y^2) (x - y^2)^4,$$

не было такого обобщающего понимания выражений

$$a^n \text{ и } (A)^m$$

ни в момент, когда у них формировалась коннекция перемножения степеней, ни в момент, когда им надо было решать указанную задачу. То же

самое надо сказать и о тех учениках, которые не смогли выполнить сокращения дроби

$$\frac{(x-y)^5}{(x-y)^{15}}$$

Таким образом, обе узкие коннекции, о которых идёт речь, оказываются связанными друг с другом по существу. Вместе с тем выясняется, что причиной возникновения этих коннексий являются два факта: а) отсутствие обобщённого понимания выражений

$$a^n \text{ и } (A)^n,$$

б) более частое решение задач, содержащих в себе выражения первого из этих типов. Как было показано, второй факт мог породить узкие коннекции только при наличии первого факта. С другой стороны, и первый факт мог породить эти коннекции только при наличии второго факта.

Теперь мы можем ответить ещё на один вопрос, который естественно напрашивается при первом же рассмотрении указанных выше ошибок: почему ученики, о которых идёт речь, имея дело с задачами

$$\frac{(x-y)^5}{(x-y)^{15}} \text{ и } (x-y)^5 (x-y^2) (x-y^2)^4,$$

не вспомнили соответствующих правил, хотя эти правила им были известны? Когда ученик имеет дело с первой из этих задач, то необходимым условием вспоминания правила является понимание того, что выражения

$$(x-y)^5 \text{ и } (x-y)^{15}$$

являются степенями основания

$$(x-y).$$

Иными словами, необходимым условием вспоминания правила является то самое обобщённое понимание выражений

$$(x-y)^5 \text{ и } (x-y)^{15},$$

которое у этих учеников отсутствовало. То же самое, очевидно, надо сказать и о второй задаче.

Обобщённое понимание выражений

$$a^n \text{ и } (A)^n$$

естественно, возникает не сразу. У тех учеников, которые не справились с задачами на сокращение и на перемножение степеней многочленов, такое обобщённое понимание ещё отсутствовало. У других учащихся тех же классов оно, очевидно, уже выработалось. Поэтому, несмотря на то, что все ученики решали одни и те же задачи, только у части учеников возникали слишком узкие коннекции, и только у них было затруднено такое понимание данных, которое является необходимым условием вспо-

минания соответствующих правил. У большинства же учеников на основе обобщённого понимания выражений

$$a^n \text{ и } (A)^n$$

или уже возникли адекватные правилу коннекции, или же осуществилось вспоминание правил в процессе решения задачи.

Итак, общие выводы, к которым мы пришли, можно формулировать в следующих положениях:

1. При овладении алгеброй в процессе школьного обучения постепенно вырабатывается общее умение понимать каждую определённую букву как обозначение любого выражения. Это не значит, что ученики, обладающие этим умением, всякий раз, когда видят отдельную букву, непременно мыслят её именно как обозначение л ю б о г о выражения. В большинстве случаев такое понимание, вероятно, отсутствует, так как в нём нет нужды. Но ученики, о которых мы говорим, умеют понять букву указанным образом тогда, когда это необходимо. То же самое надо сказать и об умении понять любое выражение как некоторую букву, т. е. об умении мысленно заменить это выражение одной буквой.

2. Как показывают приведенные факты, далеко не все учащиеся VIII класса обладают этим общим умением. Причина этого, по всей вероятности, лежит в том, что ученики решают слишком мало специальных задач на замену отдельных букв целыми выражениями и обратно, а также слишком мало задач, в которых приходилось бы мысленно проделывать эти операции с целью решения более сложных задач.

3. Если ученики, не владеющие этим общим умением, решают задачи только одного типа из числа тех, которые подходят под определённое правило, у них вырабатывается слишком узкая коннекция. В её первый член входят не только признаки, общие всем видам задач, которые подходят под определённое правило, но и некоторые специфические признаки, присущие лишь тому типу задач, с каким учащиеся имели дело. Поэтому при восприятии данных иного типа эта коннекция не актуализируется. Вместе с тем при восприятии таких данных ученики, не обладающие обобщённым пониманием алгебраических выражений, не вспоминают правила, так как необходимым условием его вспоминания является именно обобщённое понимание данных.

### III

В контрольной работе, которая была дана после изучения отдела «Иррациональные выражения», девять учеников (из двух параллельных классов) сделали одинаковые ошибки при выводе множителей из-под корня. Приведём типичный случай. Было дано выражение

$$3a\sqrt{\frac{b}{a}} - 2b\sqrt{\frac{a}{9b}} + \frac{1}{3b}\sqrt{ab^3} + \frac{5}{a}\sqrt{\frac{a^5b}{16}}$$

Ученик вполне верно выполняет преобразование первого одночлена и пишет:

$$3a\sqrt{\frac{b}{a}} = \frac{3a}{a}\sqrt{ab}.$$

Имея дело со вторым одночленом, он делает ошибку: помещает выведенный из-под радикала множитель не в знаменатель а в числитель:

$$2b \sqrt{\frac{a}{9b}} = 2b \cdot 3b \sqrt{ab}.$$

В преобразовании третьего одночлена нет ошибки: выведенный из-под радикала множитель ученик помещает в числитель, где он и должен быть:

$$\frac{1}{3b} \sqrt{ab^3} = \frac{b}{3b} \sqrt{ab}.$$

Но при выводе множителей из-под четвертого радикала ученик опять делает ошибку: один выведенный из-под радикала множитель относится им не в числитель, где он должен был бы стоять, а в знаменатель:

$$\frac{5}{a} \sqrt{\frac{a^5b}{16}} = \frac{5}{4a \cdot a^2} \sqrt{ab}.$$

Таким образом, выполняя четыре раза подряд одну и ту же операцию, ученик в двух случаях выполняет её верно, в двух других — ошибочно.

Можно ли думать, что ученик, делая все эти преобразования, исходил из сознания правил? Очевидно, нельзя. Ведь это значило бы, что он поочередно исходил то из верного, то из ошибочного правила. Такое предположение не обладает никакой вероятностью.

Но может быть ученик в двух случаях сознавал правило и тогда выполнял преобразование верно, а в двух других случаях действовал без сознания правила и поэтому ошибался? Однако это предположение также должно быть отброшено. Случаи, когда ученик, решая сходные задачи, то вспоминает правило, то не вспоминает его, конечно, возможны. Но они имеют место лишь в особых случаях. Так, например, если ученик, решая задачу без вспоминания правила, сделал ошибку и заметил её, то при решении следующей задачи такого же типа он иногда вспоминает правило. Равным образом, если после решения ряда более простых задач ученик сталкивается с более сложной задачей того же типа, он также иногда вспоминает правило. В данном случае таких особых условий не было. Ошибка, сделанная в преобразовании второго одночлена, была не замечена; преобразование третьего одночлена было не сложнее, а проще задачи, выполненной непосредственно перед этим. Нельзя найти и других оснований для вспоминания правила при выполнении третьего преобразования.

Исходя из этого, надо принять, что во всех четырёх случаях ученик действовал не путём вспоминания правила, а путём актуализации каких-то коннексий. Будем сначала иметь в виду те случаи (вторую и четвертую задачи), где он ошибся. Здесь, очевидно, актуализировалась какая-то ошибочная коннексия. Каковы её члены и как она возникла?

Если бы ученик действовал в строгом соответствии с правилами, он решил бы вторую задачу посредством примерно такой цепи преобразований:

$$2b \sqrt{\frac{a}{9b}} = 2b \sqrt{\frac{ab}{9b^2}} = 2b \frac{\sqrt{ab}}{\sqrt{9b^2}} = 2b \frac{\sqrt{ab}}{3b} = \frac{2b}{3b} \sqrt{ab}.$$

(1)                      (2)                      (3)                      (4)

Ученик не выполнил всех этих преобразований письменно. Но первое из них он, несомненно, выполнил в уме. На это указывает тот факт, что в конечном результате содержится  $\sqrt{ab}$ . Второго и третьего преобразования ученик не выполнил даже и в уме. Если бы он их выполнил, задача была бы решена верно. Следовательно, надо полагать, что от представления

$$2b\sqrt{\frac{ab}{9b^2}}$$

он прямо «перескочил» к «результату»

$$2b \cdot 3b\sqrt{ab}.$$

Таким образом ошибочную коннексию надо искать в переходе от извлечения корня из  $9b^2$  к написанию  $3b$  перед корнем. (К аналогичному выводу приводит рассмотрение и второй сделанной учеником ошибки).

Чтобы установить, каковы были члены этой ошибочной коннексии, обратим сначала внимание на то, что оба ошибочно преобразованных одночлена обладают одной особенностью: в них перед радикалом имеется такая же буква, которую ученик выносит из-под радикала, причём в тех случаях, когда под радикалом эта буква стоит в знаменателе, перед радикалом она стоит в числителе, и наоборот. Одночлены эти таковы:

$$2b\sqrt{\frac{a}{9b}} \text{ и } \frac{5}{a}\sqrt{\frac{a^5b}{16}}.$$

Как мы видели, оперируя с ними, ученик получил такие результаты:

$$2b \cdot 3b\sqrt{ab} \text{ и } \frac{5}{4a \cdot a^2}\sqrt{ab},$$

т. е. выносимую из-под радикала букву он записывал там, где такая буква уже стоит перед радикалом. Поступая так, ученик в обоих случаях поставил выведенный из-под корня множитель в положение, противоположное правильному. Отсюда возникают два возможных предположения относительно членов коннексии.

Во-первых, можно предположить, что вторым членом этой ошибочной коннексии была установка на написание выведенной из-под корня буквы там, где перед корнем уже стоит такая же буква.

Но могла ли возникнуть такая коннексия? Отметим прежде всего, что она стоит в решительном противоречии, как с основными правилами извлечения корней, так и с характером всех вообще алгебраических правил. Следовательно, она никак не могла возникнуть в результате преобразований, опирающихся на сознание правил. Можно было бы думать, что она возникла, благодаря неудачному подбору примеров, которые раньше решались учеником, т. е. предположить, что среди этих примеров преобладали такие, в которых выносимую из-под корня букву надо было писать рядом с такой же буквой, стоящей перед корнем. Но подсчёт задач, решённых учениками<sup>1</sup>, опровергает и это предположение. В этих задачах содержится только 18 случаев, когда выносимую из-под корня букву приходилось писать рядом с такой же буквой, стоящей перед корнем, и 34 случая, когда её надо было писать в положении, обратном положению той же буквы перед корнем. Таким образом, первое предпо-

<sup>1</sup> Мы использовали для этого подсчёта «круговые тетради».

ложение отпадает: установки на написание выведенной из-под корня буквы в том месте, где такая же буква стоит перед корнем, у учащегося не было.

Возможно другое предположение. Можно было бы думать, что вторым членом коннекции являлась установка на написание выведенной из-под корня буквы в положении, противоположном тому, какое она занимала под корнем. Это предположение, однако, также должно быть отброшено. Такая коннекция не могла возникнуть в результате действий по правилам и не могла явиться результатом какого-либо неудачного подбора задач, решённых учеником.

Из всего этого следует прежде всего, что положение величины, из которой ученик извлекал корень, не имело для него никакого значения. Ученик, конечно, видел, где стоит эта величина: в числителе или в знаменателе. Но её положение никак не определяло действий ученика. А это значит, что момент, характеризующий положение этой величины, из которой только что был извлечён корень (в нашем примере  $9b^2$ ), не входил в первый член коннекции. Её первым членом было сознание только того, что находящаяся сейчас в уме величина (в нашем примере  $3b$ ), — есть результат извлечения корня.

Далее, из сказанного следует, что во второй член коннекции не входило сознание того положения, в котором надо записать выведенный множитель. Вторым членом коннекции была установка на написание множителя где-то перед корнем.

Попытаемся выяснить, как могла возникнуть такая коннекция с недостаточно определёнными членами.

До контрольной работы ученики решили такое количество задач на выведение множителей из-под корня, которое надо считать достаточным для возникновения верных коннексий. Всего таких задач было решено около 120. Из них 74 на выведение из-под корня множителей, стоящих в числителе подкоренного количества (считая и те случаи, когда подкоренное количество не есть дробь), и 46 задач на выведение из-под корня множителей, стоящих в знаменателе подкоренного количества<sup>1</sup>. Правильность решения задач тщательно проверялась. Поэтому всякая ошибка, допущенная учеником, была им осознана и исправлена. Таким образом, причин для возникновения ошибочных коннексий как будто бы не было, и, наоборот, были, повидимому, налицо все условия для возникновения верных коннексий.

Здесь следует, однако, обратить внимание на одно важное обстоятельство. Когда ученик решал первые задачи на выведение множителя из-под радикала, он, конечно, выполнял все промежуточные преобразования, о которых шла речь выше. Особенно необходимы они были в тех случаях, когда подкоренное количество было дробным. Но при таком способе решения верная коннекция, позволяющая «перескочить» через промежуточные звенья, не может возникнуть. Она начинает вырабатываться лишь тогда, когда впервые делается попытка от восприятия данных (или от представления их первого преобразования) прямо перейти к конечному результату. Для того чтобы сформировалась верная коннекция, надо, чтобы ученик решил таким коротким путём достаточное количество задач рассматриваемого типа.

Отсюда следует, что условия для возникновения верной коннекции были менее благоприятны, чем это на первый взгляд кажется. Здесь надо, следовательно, иметь в виду не все 120 задач, решённых учени-

<sup>1</sup>) Как и ранее, мы подсчитывали «элементарные» задачи. Мы имели в виду лишь те случаи, когда выводимые множители выражены буквами (не числами).

ком, а лишь какую-то часть из них, т. е. те задачи, которые ученик решил, пропуская промежуточные звенья. Сколько именно задач решил этим коротким путём ученик, ошибку которого мы разбираем, мы не знаем. Но очевидно, что их было недостаточно для того, чтобы у него возникла верная коннекция.

Сказанное не означает, что у других учащихся того же класса не было верной коннекции. Ведь скорость формирования коннекций у разных учеников неодинакова. Кроме того одни ученики могли раньше начать переходить от развернутого решения к краткому, другие — позже. Поэтому, хотя все ученики до контрольной работы решали одни и те же задачи, всё же вполне могло случиться, что у одних верная коннекция, о которой идёт речь, возникла, а у других её ещё не было.

Однако, всем этим вопрос о причинах возникновения ошибочной коннекции ещё не решается. Пусть у нашего ученика ещё не было верной коннекции. Но откуда же у него явилась ошибочная коннекция? Чтобы ответить на этот вопрос, надо вспомнить, что эта ошибочная коннекция отличается от верной только меньшей определённой своих членов. Первым членом ошибочной коннекции является осознание некоторой величины как результата извлечения корня. В первый же член верной коннекции входит, кроме того, сознание того положения, какое занимала в подкоренном количестве величина, из которой был извлечён корень. Вторым членом ошибочной коннекции является установка на написание полученной величины «где-то перед корнем». Во второй же член верной коннекции входит, кроме того, установка на написание этой величины в том положении, в каком она стояла под корнем. Если мы вспомним теперь, что усвоение чего-либо во многих случаях начинается с овладения именно общими, менее определёнными чертами того, что усваивается, то вполне правомерно будет предположить, что ошибочная коннекция, о которой идёт речь, является не чем иным как первым этапом формирования верной коннекции.

Это предположение подтверждается следующими соображениями. На определённой стадии усвоения той операции, которую мы имеем в виду, ученик делает попытку выполнить задачу кратким путём, пропуская промежуточные звенья. Самое наличие этих попыток указывает, что какая-то коннекция у него уже возникла. Но для возникновения и укрепления верной коннекции необходимо неоднократное правильное выполнение задачи кратким путём, а ученик делает лишь первую попытку выполнить её таким способом. Следовательно, имеющаяся у него сейчас коннекция может не соответствовать правилам. Но в то же время её члены не могут содержать в себе ничего, что отсутствует в правилах и что не вытекает из правил: ведь она возникла из развернутых действий по правилам. Следовательно, несоответствие правилам может состоять лишь в том, что некоторые моменты, соответствующие правилам, не входят в содержание членов этой коннекции.

Конкретизируем эти общие положения. Рассмотрим тот случай, когда ученик на первых стадиях овладения операцией решает задачу посредством указанных выше преобразований:

$$2b\sqrt{\frac{a}{9b}} = 2b\sqrt{\frac{ab}{9b^2}} = 2b\frac{\sqrt{ab}}{\sqrt{9b^2}} = 2b\frac{\sqrt{ab}}{3b} = \frac{2b}{3b}\sqrt{ab}.$$

(1)
(2)
(3)
(4)

Как при этом выполняется третье преобразование? Сначала ученик переписывает  $2b$ ; затем убеждается, что  $\sqrt{ab}$  не поддаётся преобразованию, и записывает этот корень в том же положении, в каком он был

записан в выражении (2); после этого проводит черту и обращается к знаменателю дроби в выражении (2); извлекает корень из  $9b^2$  и получает  $3b$ . Имея в уме это выражение, он, конечно, сознаёт, что оно получено путём извлечения корня. Возникает установка на записывание его в пределах формируемого выражения (3). Должна ли эта установка содержать в себе момент, характеризуемый словами «записать в знаменателе»? Нет, этот момент может и отсутствовать. Ученик уже закончил переписывание множителя, стоящего перед дробью и числителя дроби, и он сознает, что закончил то и другое. Перед ним находится выражение

$$2b \sqrt{ab}$$

с бросающимся в глаза незаполненным местом. Вместе с тем он уже не может поставить  $3b$  ни перед дробью, ни даже в числителе дроби, там уже нет для этого места. Следовательно, действие будет выполнено верно даже в том случае, если установка, о которой идёт речь, имеет примерно такое содержание: поставить имеющуюся в уме величину где-то в формируемом выражении. Далее, сознание того факта, что  $3b$  получилось из величины, стоящей в знаменателе, является в этих случаях, очевидно, излишним. Если даже оно и возникает, оно не определяет содержания установки и последующего действия: ведь установка, как было указано, не содержит в себе момента, характеризующего место написания  $3b$ . Следовательно, в этих условиях возможно возникновение коннекции с такими членами: а) сознание, что имеющаяся в уме величина есть результат извлечения корня, б) установка на написание этой величины «где-то» на свободном месте в выражении, которое ученик начал писать.

➤ Конечно, это ещё не та ошибочная коннекция, о которой шла речь раньше и которая является причиной ошибки. Это — коннекция, которая возникает и актуализируется в условиях развёрнутого решения задачи. Но именно из неё возникает та ошибочная коннекция, которая актуализируется в условиях сокращённого решения. Вероятно, это происходит следующим образом. Решив несколько задач на выведение множителей из-под корня, ученик начинает понимать, что некоторые величины, полученные в промежуточных операциях, в частности, при извлечении корня, входят в окончательный результат. Такова, например, в нашем случае величина  $3b$ . Естественно возникает тенденция такую величину записать сразу на том месте, на котором она должна стоять в окончательном результате. В нашем случае, например, после того, как написано выражение

$$2b \frac{\sqrt{ab}}{\sqrt{9b^2}}$$

и мысленно извлечён корень из  $9b$ , у ученика возникает тенденция записать величину  $3b$  сразу перед корнем, минуя дальнейшее промежуточное звено

$$2b \frac{\sqrt{ab}}{3b}$$



Эта тенденция может осуществиться только посредством актуализации какой-то коннексии. Вспоминание правил здесь не поможет, так как указанные в учебнике правила относятся только к развёрнутому решению задачи, а не к краткому. Вместе с тем у ученика уже имеется общая установка на решение задач данного типа путём актуализации коннексий, возникшая у него при решении задач развёрнутым способом. Какая же, однако, коннексия может здесь актуализироваться? Очевидно, лишь та, которая возникла в развёрнутом решении задач при переходах от извлечения корня к записыванию результата этого извлечения. Правда, эта коннексия должна претерпеть некоторое изменение: вместо установки на записывание величины «где-то на свободном месте», должна возникнуть установка на записывание её «где-то перед корнем». Но такая перестройка осуществляется сама собой, так как признак «перед корнем» входит в содержание задачи. Остальные же особенности этой коннексии сохраняются: в первый член её попрежнему входит сознание только того, что имеющаяся в уме величина есть результат извлечения корня, а во второй член — сознание того, что она должна быть записана «где-то».

Таковы итоги рассмотрения преобразований, в которых были сделаны ошибки. Обратимся к преобразованиям, которые ученик выполнил верно. Напомним эти задачи и что именно написал ученик:

$$3a \sqrt{\frac{b}{a}} = \frac{3a}{a} \sqrt{ab} \quad (\text{первая задача})$$

$$\frac{1}{3b} \sqrt{ab^3} = \frac{b}{3b} \sqrt{ab} \quad (\text{третья задача})$$

Можно ли предположить, что здесь актуализировалась верная коннексия, отличная от только что рассматривавшейся ошибочной?

Сопоставим друг с другом все четыре задачи, с которыми имел дело ученик. Нетрудно видеть, что первая задача, выполненная верно, ничем существенным не отличается от второй, которую ученик выполнял ошибочно, а третья, выполненная верно, от четвертой, выполненной ошибочно. В самом деле, в первой и второй задачах, т. е.

$$3a \sqrt{\frac{b}{a}} \text{ и } 2b \sqrt{\frac{a}{9b}}$$

извлекается корень из знаменателя дроби и такая же буква, которая выводится из-под радикала, перед корнем стоит в числителе. В третьей и четвертой задачах, т. е.

$$\frac{1}{3b} \sqrt{ab^3} \text{ и } \frac{5}{a} \sqrt{\frac{a^5 b}{16}}$$

корень извлекается из числителя и такая же буква, которая выводится из-под радикала, перед корнем стоит в знаменателе.

Вспомним далее, что ошибочная и верная коннексии, как было установлено, отличаются друг от друга только тем, что члены ошибочной коннексии не содержат в себе некоторых признаков, входящих в члены верной коннексии. Следовательно, предполагая, что у данного ученика была верная коннексия, актуализировавшаяся в двух случаях, мы тем самым допускаем, что могут одновременно существовать две

коннекции, — менее определённая и более определённая, которые актуализируются, однако при совершенно одинаковых условиях: один раз при решении первой из двух одинаковых задач актуализируется одна коннекция (верная), а другой раз, при решении второй задачи, — другая (ошибочная) коннекция. Такое предположение не может соответствовать действительности. Ведь из него, во-первых, следует, что верная коннекция иногда актуализируется, а иногда, в тех же самых условиях не актуализируется. Но это значило бы, что она попросту не существует. То же самое, очевидно, надо сказать и об ошибочной коннекции. Во-вторых, имея в виду то отношение между членами коннексий, о котором мы говорили (различия в определённости), никак нельзя понять, каким образом ошибочная коннекция может существовать и функционировать особо от верной коннекции, не сливаясь с ней.

Таким образом, надо думать, что никакой верной коннекции у этого ученика не было; была лишь ошибочная коннекция, состав и происхождение которой мы вскрыли. Тот факт, что, несмотря на наличие этой ошибочной коннекции, две задачи ученик решил всё же верно, объяснить нетрудно. Ведь вторым членом ошибочной коннекции является установка, имеющая неопределённый характер: «написать величину где-то перед корнем». Очевидно, что при наличии такой установки величина, о которой идёт речь, может быть написана и в числителе дроби, стоящей перед корнем, и в её знаменателе. При этом вероятность того, что она будет написана в числителе, приблизительно равна вероятности того, что она будет написана в знаменателе. Это равенство шансов как раз и сказалось у нашего ученика: в двух случаях он написал выведенную из-под радикала величину в числителе дроби, а в двух случаях — в знаменателе.

Резюмируем результаты нашего анализа и вытекающие из него выводы.

1. Надо различать коннекции, из актуализации которых слагается развёрнутое решение, и коннекции, из актуализации которых слагается сокращённое решение задачи. На первых этапах овладения преобразованием задача выполняется посредством развёрнутого процесса; на позднейших — посредством сокращённого. Таким образом, возникающая на первых этапах цепь коннексий не остаётся неизменной; в ходе упражнения она, если не всегда, то в некоторых случаях перестраивается.

2. Сокращённый процесс решения обладает той особенностью, что в него не входят некоторые коннекции, входящие в развёрнутый процесс. Перестройка, о которой идёт речь, не сводится, однако, только к выпадению некоторых коннексий. Наряду с выпадением должно иметь место и возникновение новых коннексий, которые как бы «смыкают» разрыв, образовавшийся в результате выпадения.

3. Эти вновь возникающие, «смыкающие» коннекции отличаются по своему происхождению от первоначальных.

Первоначальные коннекции возникают из выполнения задачи путём вспоминания и применения правил. Хотя само вспоминание и применение правил при этом выпадает, тем не менее члены коннексий определяются содержанием правила. Первым членом коннекции становится сознавание особенностей выражения, указанных в первой половине правила; вторым членом — установка на выполнение операций, указанных во второй половине правила. Например, краткое правило умножения степеней гласит: чтобы перемножить степени одной буквы, надо сложить показатели этих степеней. Первым членом возникающей на основе этого правила коннекции становится сознавание того, что данное вы-

ражение состоит из одинаковых букв, написанных рядом друг с другом, без промежуточных знаков, или же разделённых точками. Вторым членом коннекции становится установка на сложение показателей. Таким образом, первоначальная коннекция вырастает из процессов сознания и применения правила. При этом содержание правила целиком входит в состав коннекции, если какие-либо особые обстоятельства не препятствуют этому. Поэтому при отсутствии таких обстоятельств первоначальная коннекция всегда является верной.

В отличие от этого «смыкающая» коннекция возникает на таком этапе усвоения сложного преобразования, когда оно выполняется уже без сознания и применения правила. Поэтому смыкающая коннекция не может быть прямым продуктом этих процессов, а может возникнуть только путём «короткого замыкания» некоторой цепи первоначальных коннексий. Оно заключается в том, что первый член первой коннекции, входившей в эту выпадающую цепь, становится первым членом смыкающей коннекции, а второй член последней коннекции, входящей в ту же цепь, — вторым членом смыкающей коннекции.

4. На первом этапе возникновения такой смыкающей коннекции её члены могут оказаться недостаточно определёнными, так как члены первоначальных коннексий, делающиеся членами новой коннекции, могут не обладать всеми моментами, которые необходимы для образования окончательной и верной смыкающей коннекции. Ведь, развёрнутое выполнение задачи протекает в иных условиях, чем сокращённое; поэтому некоторые моменты, необходимые для формирования правильной новой коннекции, могут входить не в смыкаемые, а в выпадающие звенья процесса. В этих случаях актуализация такой, пока ещё только возникающей (зародышевой) коннекции может привести к ошибкам в решении задачи. При этом, поскольку такая зародышевая коннекция отличается от верной лишь меньшей определённостью членов, то надо ожидать, что её актуализация в одних случаях будет вести к верным результатам, в других — к ошибочным. Именно такое выполнение то верных, то ошибочных действий мы и находим в рассмотренных нами случаях.

5. Так как верная смыкающая коннекция заменяет собой целую цепь первоначальных коннексий, каждая из которых соответствует какому-либо правилу, то и сама смыкающая коннекция также соответствует не одному какому-либо правилу, а ряду правил, связанных друг с другом так, что каждое последующее правило относится к результатам применения предыдущего правила.

#### IV

У двенадцати учеников мы нашли ошибку следующего типа:

$$(a\sqrt{b} - b^2\sqrt{a})^2 = ab - 2ab^2\sqrt{ab} + b^2a.$$

При правильном возведении в квадрат мы имели бы

$$a^2b - 2ab^2\sqrt{ab} + b^4a.$$

Очевидно, ученики, сделавшие ошибку, имея дело с одночленом

$$a\sqrt{b},$$

возводили в квадрат только  $\sqrt{b}$ , а букву  $a$  не возводили. Точно так же, имея дело с одночленом

$$b^2\sqrt{a},$$

они возводили в квадрат лишь  $\sqrt{a}$ , а  $b^2$  оставляли без возведения.

В одной из предшествующих контрольных работ те же ученики решали задачу такого типа:

$$\left( -\frac{4}{5} y^5 x^2 + 4 x^6 - \frac{1}{2} y^3 x \right)^2.$$

Десять учеников из двенадцати, сделавших указанную ошибку, или решили эту задачу вполне верно, или же сделали ошибки, никак не связанные с указанной выше. В дальнейшем мы будем иметь в виду лишь этих учеников.

Обратим внимание прежде всего на то, что, решая вторую из приведенных нами задач, учащиеся должны были пять раз возвести в квадрат степень той или иной буквы. Во всех пяти случаях они сделали это безошибочно. Таким образом задача типа

$$(n^x)^2,$$

где  $x$  — какая-либо цифра, была в более ранней контрольной работе пять раз выполнена верно, а в более поздней — два раза ошибочно. Почему это могло произойти? Почему после неоднократного верного выполнения задачи ученики вдруг сделали в ней ошибку?

Этот вопрос надо прежде всего уточнить. Возводя в квадрат трёхчлен, ученики выполняли элементарные задачи типа

$$(n^x)^2,$$

конечно, посредством актуализации коннексий. Ведь ещё в VII классе они решали большое количество задач на возведение в квадрат двучленов и на перемножение двучленов по формуле  $(a+b)(a-b)$ . В задачи этих типов всегда входят элементарные задачи на возведение степени в квадрат. Следовательно, есть все основания полагать, что уже в VII классе у них возникла соответствующая коннексия. За время каникул и в течение первого месяца нового учебного года она могла, конечно, несколько ослабеть. Но незадолго до контрольной работы, в которой надо было возвести в квадрат трёхчлен, учащиеся снова решали ряд задач указанных типов. Это, безусловно, повлекло за собой восстановление коннексий.

Первым членом этой коннексии, очевидно, будет сознание того, что данная «буква» является множителем одночлена, который надо возвести в квадрат, вторым же членом — установка на переписывание буквы с удвоенным показателем. В первой контрольной работе, при решении задачи

$$\left( -\frac{4}{5} y^5 x^2 - 4 x^6 + \frac{1}{2} y^3 x \right)^2,$$

эта коннексия пять раз актуализировалась; в следующей же контрольной работе, при решении задачи

$$(a\sqrt{b} - b^2\sqrt{b})^2,$$

она дважды не актуализировалась. Предположить, что за это время она почему-то исчезла, нельзя. Отсюда естественно возникает вопрос: почему же во втором случае она не актуализировалась? Очевидно, что ответ на этот вопрос надо искать в особенностях второй задачи. Но из

этих особенностей могла иметь значение лишь одна; в первой задаче надо было возводить в квадрат одночлены, не содержавшие корней, а во второй — одночлены, содержавшие в себе корни. Следовательно, когда ученику надо было возвести в квадрат одночлен

$$a\sqrt{b},$$

коннексия, о которой идёт речь, не актуализировалась при восприятии буквы  $a$ , именно потому, что за этой буквой стоял  $\sqrt{b}$ . Если бы вместо корня в одночлене стоял рациональный множитель, коннексия актуализировалась бы, и ученик написал бы в ответе  $a^2$ . Точно так же и в одночлене

$$b^2\sqrt{a}$$

наличие  $\sqrt{a}$  явилось причиной того, что эта коннексия при восприятии множителя  $b^2$  не актуализировалась. Наличие корня тормозило актуализацию коннексии, о которой идёт речь.

Но такое объяснение ошибки ещё никак нельзя признать окончательным. Чтобы получить такое объяснение, необходимо установить, почему и как наличие в одночлене корня могло затормозить актуализацию коннексии.

Как показал просмотр «круговых тетрадей», до контрольной работы ученики не решали ни одной задачи, в которой надо было бы возводить в квадрат корень второй степени. Следовательно, эта операция была для них новой и непривычной, и никакой коннексии, путём актуализации которой можно было бы её выполнить, у них не было. Но ученики всё же располагали знанием, необходимым для верного выполнения этой операции. Они знали определение, согласно которому корнем  $n$ -й степени из числа  $a$  называется такое число, которое, будучи возведено в степень  $n$ , даёт  $a$ . Они знали также тождество

$$\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = a.$$

Они запомнили то и другое уже в самом начале работы над отделом «Корни», а в дальнейшем неоднократно должны были вспоминать как само определение, так и указанное тождество. В этих условиях возведение в квадрат корней

$$\sqrt{b} \text{ и } \sqrt{a},$$

очевидно, протекало следующим образом: ученики вспоминали или словесную формулировку определения корня или буквенное выражение этого определения; они применяли определение к данному случаю и получали соответствующий вывод. Следует заметить, что в этих условиях определение играло роль правила; поэтому в дальнейшем мы будем просто называть его «правилом».

Но почему ученики вспомнили это правило и сделали вытекающий из него вывод? Можно ли сказать, что причиной всего этого являлась лишь совокупность отмеченных выше фактов: отсутствие соответствующей верной коннексии, с одной стороны, и знание правила, с другой? На этот вопрос надо ответить отрицательно. При рассмотрении других ошибок мы видели, что ученики, делавшие эти ошибки, также не обладали верными коннексиями и также знали соответствующие правила. Тем не менее они не вспоминали этих правил. Следовательно, для того,

чтобы ученик вспомнил правило, необходима ещё особая установка на решение задачи посредством вспоминания правил. Наши наблюдения показали, что такая установка возникает в тех случаях, когда ученик впервые имеет дело с задачей определённого типа, но полагает, что её можно решить с помощью известных ему правил. Случай, о котором сейчас идёт речь, несомненно, подходит под эти условия. Следовательно, у учеников при восприятии

$$\sqrt{b} \text{ и } \sqrt{a}$$

несомненно, возникла установка на вспоминание соответствующего правила. Но такая установка прямо противоположна установке на решение задачи посредством актуализации коннексий, а без этой второй установки актуализация коннексий невозможна. Из всего этого следует, что коннексия, которая должна была бы актуализироваться при восприятии буквы  $a$ , не актуализировалась именно потому, что при восприятии  $a\sqrt{b}$  возникла установка на вспоминание правила.

Нетрудно убедиться, что никакие другие причины не могли здесь иметь значения. Необходимые и вместе с тем достаточные условия актуализации определённой коннексии таковы: а) сознание данных, которые подходят под первый член коннексии, б) сознание задачи, которую надо решить, в) общая установка на решение задачи путём актуализации коннексий. Первые два из этих условий в нашем случае несомненно, имелись: ученики, конечно, сознавали, что в состав одночлена входит буква  $a$ , и что этот одночлен надо возвести в квадрат. Следовательно, коннексия не актуализировалась только потому, что отсутствовало третье условие, т. е. установка на актуализацию коннексии. Но почему же эта установка не возникла? Ведь возведение в квадрат одночлена, который не содержит корней, несомненно, было для учеников лёгкой и привычной операцией; а в этих случаях, если нет никаких помех, всегда возникает установка на актуализацию коннексий; в частности, она имела место при возведении в квадрат указанного выше рационального трёхчлена. Следовательно, возникновению её на этот раз препятствовали какие-то процессы, связанные с восприятием  $\sqrt{b}$ . Но из этих процессов лишь один мог затормозить её. Таким процессом была противоположная по своему содержанию установка на решение задачи путём вспоминания правил и выполнения умозаключений.

Здесь возможно одно на первый взгляд очень существенное возражение. Ученик, конечно, сначала возводил в квадрат множитель  $a$  и лишь после этого переходил к множителю  $\sqrt{b}$ . Но если это так, то установка на вспоминание правила, связанная с восприятием  $\sqrt{b}$ , по видимому, никак не могла повлиять на операции с буквой  $a$ .

Это возражение побуждает нас обратить внимание на некоторые факты, которых мы до сих пор не имели в виду. В контрольную работу входили задачи разных типов, и ученики, конечно, не знали заранее, с какими типами задач и в какой последовательности им придётся иметь дело. В такого рода случаях выполнению каких-либо преобразований всегда предшествует ориентировочное восприятие данного нам алгебраического выражения. Несомненно, что такое ориентировочное восприятие имело место и в рассматриваемом сейчас случае. При этом, так как задача возвести в квадрат  $\sqrt{b}$  была, как мы знаем, новой и непривычной для ученика, то он, конечно, обратил внимание на этот  $\sqrt{b}$ . Следовательно, восприятие  $\sqrt{b}$  предшествовало операциям с буквой  $a$ ,

и, следовательно, установка на вспоминание правила, связанная с этим восприятием, могла повлиять на эти операции.

Однако, анализ интересующей нас ошибки ещё нельзя считать законченным. Установка на вспоминание правил относилась к множителю  $\sqrt{b}$ . Спрашивается, как же она могла помешать возникновению установки на актуализацию коннексий при операциях с другим множителем, с буквой  $a$ ? Нам думается, что возможен лишь один ответ на этот вопрос: в момент, когда ученик имел дело с буквой  $a$ , эта установка относилась не только к множителю  $\sqrt{b}$ , она имела какое-то отношение к всем, вообще, операциям, которые выполнял ученик.

Вполне возможно, что содержание этой установки было довольно неопределённым уже в момент её возникновения, т. е. при ориентировочном прочитывании данных. Иначе говоря, возможно, что ученик нацеливался на вспоминание каких-то правил, имеющих отношение к данной задаче; но при этом сколько-нибудь ясная характеристика особенностей этих правил в содержание установки не входила. Конечно, установка относилась к множителю  $\sqrt{b}$ , но лишь потому, что она была вызвана восприятием этого множителя. Поэтому, когда ученик перенёс внимание на букву  $a$ , это отношение к  $\sqrt{b}$  полностью исчезло. Осталась лишь неопределённая установка на вспоминание каких-то алгебраических правил.

Возможно, однако, что в момент её возникновения установка на вспоминание правила была более или менее определённой и по своему содержанию. Может быть, ученик нацеливался или на вспоминание правила, выражаемого тождеством

$$\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = a,$$

или, по крайней мере, на вспоминание каких-то правил, относящихся к корням. Если так, то, стало быть, к моменту, когда ученик приступил к операциям над буквой  $a$ , установка утратила свою определённость, а вместе с тем и отнесённость к  $\sqrt{b}$ . Осталась лишь та же самая установка на вспоминание каких-то алгебраических правил.

Но здесь возникает новый важный вопрос. Если при выполнении операций над буквой  $a$  ученик имел такую общую установку на вспоминание правил, то почему же он не вспомнил тех правил, которые в данном случае имели отношение к этой букве  $a$ ? Почему он не вспомнил о правиле возведения в степень одночлена и о правиле возведения степени в новую степень? Эти вопросы, очевидно, указывают ещё на одну существенную особенность рассматриваемой установки. В момент, когда выполнялись операции над буквой  $a$ , это была установка, не переходящая в действие. Это была задержанная установка на вспоминание правил, которая лишь потом, когда ученик опять перешёл к  $\sqrt{b}$ , была реализована.

Чтобы понять, откуда взялась эта особенность рассматриваемой установки, следует обратить внимание на одну закономерность, которая имеет место при решении алгебраических примеров. Она заключается в том, что во всех случаях, когда это возможно, ученики выполняют операции над отдельными частями данного им выражения в порядке слева направо. Это значит, что у них имеется общая установка на выполнение операций в таком порядке, действующая во всех тех случаях, когда математические правила не диктуют какого-либо иного порядка.

Несомненно, что эта установка определяла действия учеников и в рассматриваемом сейчас случае. Поэтому процесс решения протекал следующим образом. При восприятии  $\sqrt{b}$  (и затем  $\sqrt{a}$ ) возникла установка на вспоминание правила. Но действительное вспоминание этого правила и выполнение вытекавших из него умозаключений, не осуществились, так как эти процессы не соответствовали установке на выполнение операций в порядке слева направо. А это и значит, что установка на вспоминание правил была задержана. С такой задержанной установкой на вспоминание правила ученик перешёл к операциям над буквой  $a$ . Установка не могла реализоваться, не могла перейти в действительное вспоминание правил. Но она всё же затормозила возникновение противоположной установки на актуализацию коннексий.

Следует полагать, что задержка установки не есть простое обрывание начавшегося процесса её реализации. В момент задержки установка, повидимому, претерпевает какие-то качественные изменения.

Подведём итоги нашего анализа и сделаем некоторые дополнительные замечания:

1. При определённых условиях у нас возникает установка на вспоминание правил и выполнение вытекающих из них умозаключений. В зависимости от обстоятельств, она повидимому может иметь различный характер.

Иногда это — специфическая установка; в содержание её входит сознание типических особенностей алгебраического выражения и особенностей правила, которое должно быть воспроизведено. Такая специфическая установка не утрачивает своей определённой предметной отнесённости даже тогда, когда восприятие выражения, к которому она относится, прекращается. Предметная отнесённость такой установки входит в само её содержание.

В других случаях это — общая установка, но также имеющая определённую предметную отнесённость. В содержание этой установки не входит сознание типических особенностей данного выражения и особенностей того правила, которое надо воспроизвести. Однако, несмотря на неопределённость своего содержания, эта установка имеет всё же определённую предметную отнесённость: отнесённость к воспринимаемому сейчас выражению.

Наконец, может иметь место общая установка с неопределённой предметной отнесённостью. В содержание этой установки также не входит ни сознание типических особенностей данного выражения, ни сознание особенностей того правила, которое надо вспомнить. Вместе с тем она и не относится к какому-либо определённому выражению. Имеется лишь особое интеллектуальное состояние, благоприятствующее вспоминанию каких-то алгебраических (или иных) правил и выполнению умозаключений.

2. Мы уже видели, что при определённых условиях возникает установка на решение задачи посредством актуализации коннексий. По аналогии с только-что сказанным можно думать, что и эта установка может обладать различной определённостью и по содержанию и по предметной отнесённости.

3. Установка на вспоминание правил, характеризующаяся определённой предметной отнесённостью, несовместима с относящейся к тому



же предмету установкой на актуализацию коннексий, равно как и обратно. Однако, одновременное существование таких установок, относящихся к разным предметам, повидимому, возможно.

Установка на вспоминание правил, характеризующаяся неопределённой предметной отнесённостью, несовместима ни с какой установкой на актуализацию коннексий. Равным образом предметно-неопределённая установка на актуализацию коннексий несовместима ни с какой установкой на вспоминание правил. Такие установки «тормозят» друг друга.

4. Наряду с действующими (актуальными) установками существуют и задержанные установки. Действующая (актуальная) установка непосредственно переходит в действие; задержанная же установка до определённого момента не реализуется в действиях. Задержанная установка не есть, однако, отсутствие или исчезновение установки. Будучи задержана, установка продолжает существовать, т. е. влиять на течение интеллектуальных процессов, но её влияние выражается лишь в том, что она может затормозить возникновение каких-либо процессов.

5. Установки на вспоминание правил и на актуализацию коннексий возникают уже при ориентировочном восприятии алгебраического выражения.

6. Операции, из которых состоит решение задачи («примера»), выполняются в соответствии с порядком элементов, входящих в выражение (если только правило или какие-либо особые обстоятельства не требуют иного порядка). Установка на выполнение действий в определённом порядке может задержать установку на вспоминание правил, возникшую при ориентировочном чтении выражения.

7. Задержанная установка на вспоминание правил может затормозить возникновение установки на актуализацию коннексии. В этом случае имеющиеся у нас коннексии не актуализируются. Но вместе с тем не вспоминаются и соответствующие правила, так как установка на вспоминание правил является задержанной установкой. В результате мы не выполняем определённого действия, которое в данной ситуации надо было бы выполнить.

## V.

В нашей предыдущей работе было установлено, что в ходе усвоения элементарной алгебры у всех учеников возникают особого рода соединения психических процессов. Первым членом каждого такого соединения является или сознание общих особенностей определённой части данного нам алгебраического выражения или сознание общих особенностей только что выполненного действия. Вторым членом — установка на выполнение определённого по своему роду действия. Мы назвали такие соединения коннексиями.

Задачей работы, итоги которой мы сейчас подводим, являлся анализ алгебраических ошибок. Основные результаты этой работы можно формулировать следующим образом.

1. В ряде случаев ошибка, сделанная учеником, является результатом того, что при решении примера актуализировалась имеющаяся у этого ученика ошибочная коннексия.

2. Ошибочные коннексии распадаются на несколько типов по своей структуре и по условиям возникновения. Нам удалось обнаружить три таких типа. Но возможно, что существуют и другие типы ошибочных коннексий.

3. Ошибочная коннекция первого типа характеризуется тем, что в её первый член не входит определённый признак, который должен был бы в него входить. Поэтому при наличии такой коннекции определённое действие, которое, согласно правилам, должно выполняться лишь в отношении данных одного определённого рода, иногда выполняется и в отношении данных другого рода. Такая коннекция может возникнуть тогда, когда ученик, решая примеры определённого (первого) рода, ещё до сколько-нибудь отчётливого восприятия данных знает, какое действие он должен будет выполнять. В обычных условиях школьной и домашней работы по алгебре такое предваряющее знание предстоящих действий возникает довольно часто. Имея такое предваряющее знание, ученик нередко осознаёт лишь некоторые особенности данного ему алгебраического выражения, упуская из виду другие, не менее существенные; тем не менее он выполняет верное действие. Если ученик решил таким образом несколько задач («примеров») определённого рода, то у него возникает ошибочная коннекция; в её первый член входят лишь те особенности алгебраических выражений, которые ученик ясно осознавал. Если такое решение задач повторяется многократно, то ошибочная коннекция всё более и более укрепляется. Следует заметить, что пока ученик имеет дело лишь с примерами этого первого рода, существование ошибочной коннекции обнаружить невозможно. Но в дальнейшем ученик встречается с задачами, данные которых а) обладают всеми теми особенностями, которые ученик ясно сознавал при решении задач первого типа, б) но вместе с тем имеют и некоторые другие особенности, в силу которых здесь следует выполнять иное действие, отличное от выполнявшегося при решении примеров первого рода. При решении задач второго рода может актуализироваться возникшая ранее ошибочная коннекция: ученик иногда выполняет то действие, которое следует выполнять при решении задач первого рода, а не то, которое надо выполнять при решении задач второго рода. Например, решая задачу на возведение степени в новую степень, ученик не перемножает, а складывает показатели.

В этой ошибке сказывается наличие ошибочной коннекции, возникшей ранее при решении задач на перемножение степеней одной буквы. В первый член этой ошибочной коннекции входят лишь такие признаки: наличие двух показателей, отсутствие двух различных оснований и т. д., т. е. признаки, одинаково присущие примерам первого и второго рода.

Разумеется, возникновение ошибочной коннекции при решении примеров одного рода далеко не всегда влечёт за собой ошибки при решении примеров соответствующего другого рода. Если, решая примеры второго рода, ученик вспоминает относящееся сюда правило и применяет его к данным, он, конечно, не делает ошибки. Далее, если ученик верно решил достаточное количество примеров второго типа, то у него возникает соответствующая верная коннекция; возникновение такой верной коннекции, вероятно, во многих случаях влечёт за собой перестройку возникшей ранее ошибочной коннекции, превращение ее в верную. При наличии достаточно сильной коннекции, относящейся к примерам второго рода, и в особенности после перестройки ошибочной коннекции, ошибка интересующего нас сейчас типа становится невозможной.

Однако приведенные в нашей работе факты показывают, что иногда ошибочная коннекция всё же сохраняется и при том оказывается силь-

нее верной коннекции. В таких случаях, если ученик решает задачу посредством актуализации коннексий, чаще актуализируется именно ошибочная коннекция.

Из этого следует, что возможна успешная профилактика ошибок рассматриваемого типа. Во-первых, при решении примеров в классе надо добиваться того, чтобы ученик каждый раз ясно сознавал все существенные особенности данного ему алгебраического выражения. Это самоочевидное методическое правило далеко не всегда соблюдается. Во-вторых, надо возможно более уменьшить количество таких случаев, когда ученик без руководства учителя подряд решает много примеров одного и того же рода. Преподаватели математики нередко полагают, что самостоятельное решение подряд многих примеров одного и того же рода содействует закреплению соответствующего верного навыка. Но в действительности происходит нечто совсем иное: создаются условия, при которых становится весьма возможным возникновение ошибочной коннекции. В-третьих, необходимо увеличить количество случаев, когда ученик подряд решает несколько задач различного рода, причем действия, которые надо выполнять, ученику не указываются; требуется или «упростить» данное выражение или выполнить какое-либо возможное преобразование. Такого рода задания будут содействовать возникновению общего навыка приступать к действиям лишь после ясного осознания особенностей данного выражения. В-четвертых, необходимо поставить работу так, чтобы верная коннекция, относящаяся ко второму роду примеров, была сильнее, чем ошибочная коннекция, возможно возникшая при решении примеров первого рода. Иначе говоря, количество решенных учеником примеров второго рода должно быть во всяком случае не меньше количества решенных им примеров первого рода. Мы видели факты, свидетельствующие о том, что педагогическая практика иногда совсем не соответствует этому требованию. В-пятых, необходимо создавать условия, обеспечивающие перестройку ошибочной коннекции, если она возникла.

4. Особенность ошибочной коннекции второго типа заключается, наоборот, в том, что в её первый член входит некоторый признак, который в него не должен входить. Вследствие этого коннекция актуализируется при восприятии одного вида данных, подходящих под определённое правило, и не актуализируется при восприятии данных другого вида, подходящих под то же самое правило. Такая коннекция возникает при следующих условиях: а) ученик в течение более или менее длительного отрезка курса имеет дело лишь с данными одного вида из числа тех, которые подходят под данное правило; б) при этом обобщающее сознание этих данных, т. е. выделение их родовых особенностей, отсутствует.

Следовательно, во-первых, во всех тех случаях, когда под определённое правило подходят примеры нескольких различных типов, необходимо, чтобы ученик решил достаточное количество примеров каждого такого типа. Это требование принадлежит к числу самоочевидных, но тем не менее оно, как мы видели, иногда не выполняется. Во-вторых, следует посредством специальных упражнений вырабатывать общее умение понимать каждое алгебраическое выражение как некоторую «букву» и, наоборот, каждую букву — как обозначение сложного алгебраического выражения.

5. В ошибочной коннекции третьего типа и в первый и во второй член не входят некоторые признаки, которые должны были бы в них входить. Такая коннекция может образоваться на первом этапе формиро-

вания верной коннекции. Наличие её сказывается в том, что в совершенно одинаковых по существу условиях выполняется то верное, то ошибочное действие.

Предотвратить возникновение таких коннексий, вероятно, нельзя. Но можно и должно препятствовать преждевременным попыткам ученика решать примеры определённого типа без вспоминания соответствующих правил.

6. Следует особо подчеркнуть один важный факт: в рассмотренных нами случаях ошибочные коннекции возникали именно тогда, когда ученик, если судить по объективным результатам, вполне верно решал примеры определённого типа.

7. Наряду с коннексиями, которые прямо возникают из действий, опирающихся на сознание правил, существуют коннекции, возникающие путём выпадения некоторых звеньев уже существующей цепи первоначальных коннексий. Такая «смыкающая» коннекция соответствует не какому-либо одному алгебраическому правилу, а целой цепи их. Можно, однако, сказать, что смыкающая коннекция соответствует одному операторивному правилу, т. е. правилу, в соответствии с которым фактически иногда решаются примеры определённого типа при наличии достаточно высокого умения решать эти примеры. В курсах алгебры оперативные правила не указываются, а учитель в лучшем случае даёт лишь разрозненные и отрывочные указания, соответствующие этим правилам. В силу этого умение решать примеры определённого типа сокращено, т. е. выпуская некоторые звенья из цепи рассуждений и преобразований, вырабатывается у учеников, так сказать, стихийно, без должного руководства. Естественно, поэтому, что выработка этого умения, сводящаяся к возникновению «смыкающих» коннексий, нередко бывает сопряжена с большим количеством ошибок. Причина их лежит в том, что смыкающие коннекции на первых этапах своего формирования являются недостаточно определёнными.

Нам кажется, что, во-первых, следовало бы ввести в практику преподавания алгебры некоторые оперативные правила сложных преобразований, во-вторых, — сознательно и планомерно вырабатывать у учеников умение выполнять такие преобразования «сокращённым» путем.

8. В условиях самостоятельной работы определённое правило вспоминается лишь тогда, когда имеется особая установка на вспоминание правил. Она обычно возникает тогда, когда ученик имеет дело с новой для него задачей или новым типом данных. В различных условиях она обладает различной определённостью по своему содержанию и по предметной отнесённости.

9. Следует различать актуальные и задержанные установки. Актуальная установка немедленно переходит в соответствующее действие. Задержанная установка, продолжая существовать, до определённого момента не переходит в действие. Мы обнаружили, что при определённых условиях возникают задержанные установки на вспоминание правил. Но, вероятно, возможны и другие виды задержанных установок.

10. Наличие задержанной установки сказывается в том, что процессы, противоположные этой установке, не возникают, несмотря на то, что имеются все условия для их возникновения. В частности, наличие задержанной установки на вспоминание правил при определённых условиях препятствует возникновению установки на актуализацию коннексий. Результатом торможения может явиться ошибка, заключающаяся в том,

что некоторое необходимое действие, которое при отсутствии задержанной установки на вспоминание правил было бы выполнено, на деле не выполняется.

Эти факты необходимо иметь в виду и в ходе классной работы с учениками и, в особенности, при подборе задач для домашних и контрольных работ. В частности, необходимо тщательно проработать в классе те типы примеров, при решении которых возможно тормозящее влияние задержанной установки на вспоминание правил.

11. Сказанное нами в п. п. 3 и 4 следует учесть при переработке задачника. В существующем задачнике некоторые роды и виды задач представлены совершенно недостаточно. Нет должного чередования как раз таких видов задач, которые совершенно необходимо чередовать. В нем слишком мало параграфов, содержащих в случайном порядке задачи разных родов и т. д. Повидимому, в задачник следует внести также некоторые указания «оперативного» характера.



## К ПАТОЛОГИИ СЧЁТНЫХ ОПЕРАЦИЙ

А. Р. ЛУРИЯ

Член-корреспондент АПН РСФСР,  
доктор педагогических и медицинских наук

### 1. Проблема

Овладение числом и счётом является сложным по своему составу психическим процессом; оно связано с перестройкой ранее сложившихся у ребёнка представлений и созданием новых интеллектуальных операций. Поэтому естественно, что развитие числовых понятий и обучение счёту неизбежно наталкиваются на ряд трудностей, которые оказываются тем более значительными, чем меньше подготовлен ребенок к усвоению сложных понятий числа и отвлечённых числовых операций.

Одной из важнейших задач педагогической психологии является выяснение природы этих трудностей, которые кроются частью в психологической сложности самих отвлечённых числовых операций, частью в особенностях сознания, свойственных ребёнку, еще не овладевшему столь сложной системой знания. Интерес, проявленный к этой проблеме как дидактикой, так и психологией, совершенно понятен.

Для решения этого вопроса могут быть использованы различные пути. Тщательное исследование реальных психологических процессов счёта, наблюдаемых у детей различных ступеней обучения, представляется одним из таких путей; изучение типичных ошибок, встречающихся при тех или иных арифметических операциях, развернувшееся в целую область «ошибковедения», является другим и очень плодотворным путём анализа.

Специальный интерес представляет, однако, ещё один путь, дающий возможность проследить трудности, которые свойственны процессу овладения числом и счётом. Этим редко используемым путём является изучение распада понятия числа и счётных операций, возникающего при поражениях головного мозга.

Этот не совсем обычный путь, несколько не замещающий только что упомянутых остальных путей, представляет ряд очень существенных преимуществ. Распад понятия числа и числовых операций, возникающий при поражении тех или иных систем человеческого мозга, происходит, как убедили нас многолетние исследования<sup>1</sup>, далеко не случайно. Когда поражённый мозг оказывается не в состоянии ни овладеть такой сложной областью знания, которая представлена в понятии числа и системе счёта, ни удержать полученные прежде знания, мы легко можем

---

<sup>1</sup> Лурья А. Р., Психология мозговых поражений. 1941 (рукопись).

увидеть, что эти сложные психологические образования начинают распадаться по тем законам, которые свойственны их психологическому строению. При этом распаде начинают обнажаться те стороны сложного процесса, связанного с овладением числом и операциями счёта, которые очень трудно выявить в обычных, нормальных условиях, и которые при патологических состояниях делаются доступными наблюдению. Метод анализа патологических изменений становится, таким образом, одним из методов анализа внутренней структуры психических процессов, участвующих в мыслительной деятельности при усвоении арифметики, и может быть с успехом использован для уточнения трудностей, возникающих на пути развития этого мышления.

\* \* \*

Как правило, ни одно из поражений высших, специфически-человеческих разделов мозговой коры (так называемых высших гностических зон), ведущих к нарушению сложной познавательной деятельности и, в частности, речевых процессов, не проходит без нарушения счётных операций. Явления «акалькулии» (под таким названием фигурируют все нарушения числовых операций) широко известны клинике. Однако природа этих нарушений (встречающихся чаще всего в сочетании с нарушением пространственных операций и семантической стороны речи) до сих пор с достаточной ясностью ещё не установлена.

Причину того, что тщательные описания явлений акалькулии до сих пор не дали ясных решений вопроса о природе данного поражения, мы склонны видеть в том, что большинство из них были клиническими описаниями, которые не давали точной психологической квалификации наблюдаемых явлений и не приводили к адекватной психологической теории изучаемого факта.

Понятие числа есть, прежде всего, сложное психологическое образование, в состав которого входят многие компоненты, неодинаковые по своей структуре и функции; поэтому оно и должно распадаться согласно психологическим законам, соответствующим его строению. Только из внимательного анализа законов построения и распада мы сможем сделать выводы о характере имеющегося в различных случаях нарушения.

Если бы понятие числа было простым представлением об определённом количестве, цифра — значком, замещающим это количество (точнее ассоциированным с определённым представлением количества), а счёт — системой закреплённых благодаря простому усвоению навыков, — распад числовых операций представлялся бы в вполне определённом свете: он сводился бы, прежде всего, к забыванию, торможению или извращению этих представлений, угасанию или затруднению навыка, нарушению ассоциаций между значками и представлениями о количественных группах. Патология счёта сводилась бы к различным формам нарушения узнавания и воспоминания.

Однако психологически понятие или представление числа является иным и гораздо более сложным образованием, неодинаково построенным на различных этапах развития.

Если для маленького ребёнка в тот период его жизни, который предшествует элементарному систематическому обучению, число представляется довольно диффузным переживанием множества, и за ним в лучшем случае стоит переживание некоторого неясного количества, то в процессе дальнейшего развития положение существенно меняется. Уже в процессе дошкольного обучения ребёнок усваивает порядковый счёт, с помощью счёта представления количества начинают укладываться

в чёткую десятичную систему, нашедшую своё выражение и в языке. При столкновении с реальными количествами названия отдельных чисел не только получают своё конкретное содержание, но и это конкретное содержание (наглядное представление количества) в свою очередь перестраивается под влиянием твёрдой числовой системы, выработанной в процессе исторического развития.

Сначала в дошкольном обучении, а потом в школе ребёнок вырабатывает понятие числа, преломляя наглядное представление количества через отражённую в языке десятичную систему. Он приучается воспринимать каждое число, преломляя его через систему «десятка», и мало-помалу число «5» начинает восприниматься им, как «половина десятка», а число «9», как десяток, до которого нехватает единицы. Он начинает выделять из сложного числа разряды, и какое-нибудь двух или трёхзначное число перестаёт восприниматься им как аморфное нагромождение единиц (кстати, такое восприятие вообще является невозможным), но начинает представляться как стройная система, состоящая из иерархии разрядов. Постепенно все производимые в пределах десятичной системы операции откладываются и в непосредственном переживании числа: уже простое «представление» числа, перестроенное сложной системой счисления, начинает включать в себя потенциальные возможности различных операций с этим числом: «9» начинает переживаться, как «три тройки» или как «десяток, до которого нехватает единицы», число «81», как  $9 \times 9$ , или как  $80 + 1$ , и т. п. Чем сложнее математическое сознание, тем больше отступает на задний план элементарное наглядное переживание числа, и тем большее богатство возможных операций начинает выступать за каждым числовым «представлением», теперь уже полностью перестроенным объективной системой счисления.

Всё это говорит о том, что число заключает в себе огромное богатство лежащих за ним потенциальных возможностей. Поэтому сохранность числовых понятий естественно должна выявляться не во внешней сохранности воспоминаний о наглядном числе, а в том, какие возможности это число в себе заключает, иначе говоря, — в числовых понятиях.

Тот факт, что усвоение понятия числа и числовых операций является результатом обучения, не может заставить нас рассматривать его как простой навык, ибо, сейчас уже всем совершенно понятно, что обучение, направленное на овладение той или иной системой знаний, никогда не является только простым усвоением элементарных навыков, а всегда оказывается сложным процессом, ведущим к перестройке осознания данного материала и связанным с глубоким изменением способов интеллектуальной деятельности. Мы не имеем, поэтому, никаких оснований думать, что научные понятия, раз возникшие в процессе обучения, будут распадаться не как понятия, а только как простые воспоминания или навыки; как раз наоборот, в распаде научных понятий мы можем ожидать встретить процесс, по своей сложности соответствующий процессу их образования и выявляющий сложность их строения.

Поэтому, изучая процессы нарушения числовых понятий и счёта, мы должны будем обратить максимальное внимание на распад тех специфических, «понятийных» связей, которые возникли благодаря применению числовой системы и строение которых должно в известной мере отражать уровень смыслового строения данной области сознания. Лишь такой анализ позволит нам видеть за числовыми нарушениями неодинаковые в различных случаях функциональные выражения и заключать о различии лежащих в их основе процессов.



То, что мы только что сказали о психологическом строении понятия числа и счётных операций, радикально отличает их от элементарно построенных навыков и сближает их с другой областью знания — с системой языка и речевого мышления. В самом деле: за числом кроется обобщение; комбинации отдельных чисел, располагаясь в вполне определённом логическом порядке, могут выражать любое количество; наконец, числа могут вступать в связи и отношения, выходящие за пределы наглядного отношения вещей и представляющие собой известные отвлечённые отношения. Во всём этом они повторяют признаки, свойственные системе языка и опирающимся на систему языка логическим операциям.

Именно за словом всегда кроется понятие, и значение слова раскрывается как обобщение; положение слова в фразе соответственно законам синтаксиса может придавать слову свое значение; и, наконец, именно благодаря слову мы можем устанавливать между вещами связи и отношения гораздо глубже, чем при непосредственном восприятии явления.

Мы знаем, что слово начинает своё развитие сначала с диффузного переживания содержания; на ранних этапах оно указывает на конкретный предмет, вскрывая в дальнейшем всё более глубокие связи и соотношения между вещами; именно эти отношения последовательно изменяются по степени своей сложности.

Уже самый семантический и грамматический строй развитого флективного языка создаёт богатейшие возможности установления таких отношений; поэтому эти возможности начинают по мере развития ребёнка реализовываться с всё большей полнотой.

Анализ развития счёта отражает в существенном те же черты. Если счёт начинается с внешнего вербализма (подражательный, бессмысленный счёт маленького ребёнка), то уже с самого начала он проделывает путь, отражающий общий путь развития сознания ребёнка. Он начинается, как порядковый счёт, в котором число относится к определённому количеству, к определённому месту ряда, но ещё не служит обобщением количества. В течение долгого времени он продолжает существовать как конкретная система обозначений, совпадающих с вещью. На своей дальнейшей ступени он отделяется от вещи; происходит рождение отвлечённого числа, включённого в твёрдую десятичную систему и обогащённого всеми теми преимуществами, которые таит в себе эта сложившаяся в истории человечества система знания. Отсюда начинается сложный путь развития понятия числа, проходящего ряд замечательных метаморфоз, пока на высших этапах развития оно не начнёт отражать наиболее сложные отвлечённые отношения, вскрываемые речевым мышлением.

Эти положения ещё раз заставляют искать в поражении понятия числа законов распада, близких к законам распада смысловой стороны речи, и обратить самое пристальное внимание на анализ смысловой структуры распада числовых операций.

\* \* \*

Клинические данные подтверждают связь числовых операций с речью, а симптомов акалькулии с речевыми (вернее, семантическими) расстройствами.

В самом деле, если исключить группу поражений, сводящихся к «цифровой слепоте» или затруднениям в чтении цифр, описанных в клинике при поражениях затылочной доли и составляющих специальную форму оптической агнозии, и взять акалькулию как нарушение понятия

числа и счётных операций, то окажется, что в огромном большинстве случаев это поражение разыгрывается на фоне афазических расстройств и является их частным симптомом. Начиная с 260 случаев, собранных Хеншеном, и кончая случаями, описанными рядом современных авторов, симптомы нарушения счёта связывались с глубокими поражениями смысловой стороны речи. Так, известно, что акалькулия имеет место лишь при левосторонних нарушениях мозга, даже, если эти поражения расположены в затылочных долях; известно вместе с тем и то, что поражения речевой деятельности чаще всего ведут одновременно к существенным нарушениям счёта.

Мы увидим ниже, что здесь мы имеем дело не с простым совпадением симптомов, но с результатом того фундаментального факта, что поражение тех мозговых систем, которые делают невозможным осуществление сложной познавательной деятельности, неизбежно ведёт к одновременному распаду всяких операций сложными системами знания, в чём бы эти системы ни проявлялись. Нарушение счётных операций оказывается, таким образом, частным проявлением нарушения сложных форм смысловой деятельности.

Именно исходя из указанного, мы решили начать изучение законов распада понятия числа и счётных операций с анализа этих процессов в случаях, где центральным поражением является нарушение смысловой стороны речи. Это поможет нам изучить законы распада этих процессов в наиболее чистом виде и вычленив в явлении акалькулии те процессы, которые связаны с распадом смысловой деятельности.

Это же поможет нам дать анализ нарушения понятий числа и счёта в терминах распада понятий.

Объектом нашего изучения будет служить та группа больных, у которых мозговое поражение (всё равно — сосудистое страдание, опухоль или ранение) располагается в пределах задних гностических зон коры (затылочно-теменная область, соответствующая 19, 39, 40, 37 полям Бродмана) и центральным клиническим симптомом которых является так называемая семантическая афазия<sup>1</sup>.

Мы располагаем достаточно большим количеством наблюдений над распадом понятия числа и счётных операций, собранных за последние десять лет. В пределах этого исследования, носящего не клинический, а психологический характер, мы ограничимся использованием материала небольшого количества больных, причём будем пользоваться только наблюдением над теми больными, которые в прошлом полностью владели счётными операциями (почти все они имеют образование не ниже среднего) и у которых распад понятия числа и счётных операций целиком относится за счёт локального мозгового поражения.

## II. Нарушение смыслового строения числа

Мы начнем наш анализ с нарушения смыслового строения числа.

Как мы указали выше, понятие числа обладает сложной психологической структурой: число не только указывает на определённое количество, но одновременно обобщает его, вскрывая те связи и соотношения, в которые оно вступает в целой смысловой системе. Это значит, что в нормально развитом человеческом сознании за числом кроются сложные и многообразные связи, а не только элементарные представления, и

<sup>1</sup> Эта форма описана в классических работах Хэда (H. Head, Aphasia, 1926); она подробно изучена автором (см. Лурья А. Р., Психология мозговых поражений, 1941. Учение об афазии в свете мозговой патологии, т. II, ч. I, 1940 (рукопись). Очерки по теории травматических афазий, 1945 (готовится к печати).

что при поражении высших специфических разделов коры должны прежде всего нарушиться эти сложные связи.

Анализ тех нарушений, которым подвергается при мозговых поражениях речь<sup>1</sup>, указывает нам, что именно мы должны ожидать в нарушении смыслового строения числа. Так же, как и там, мы можем ждать, что наиболее резко здесь будет нарушено значение числа, иначе говоря, те сложные, обобщённые связи, которые за ним скрыты. Наоборот, есть все основания думать, что более элементарная функция числа — обозначение им определённого конкретного количества — сможет остаться более стойкой даже и при значительных поражениях мозга. Мы можем, следовательно, ожидать, что в случаях акалькулии простое узнавание чисел может остаться сохранным, но те связи, в которые они могут вступать, скрытые за ними психологические операции, иначе говоря — их системные значения, могут оказаться нарушенными.

Наша задача и должна заключаться в том, чтобы, исходя из анализа нарушения смыслового строения числа, объяснить как сохранный в счёте, так и нарушенный в нём, и, следовательно, психологически квалифицировать процесс распада понятия числа.

Мы остановимся вкратце на том, как нарушается при мозговых поражениях простое восприятие и узнавание чисел.

Если откинуть группу заболеваний, в основе которых лежит специальный вид агнозии (так называемая цифровая слепота), и проследить нарушения восприятия чисел при сложных расстройствах смысловой деятельности, то легко можно будет видеть основной факт: расстройство восприятия числа никогда не идёт равномерно; наряду с глубоким поражением одних числовых операций мы имеем сохранность ряда других. Так, почти все больные с симптомом акалькулии, описанные в литературе и прослеженные нами, полностью сохраняли простой порядковый счёт в пределах первого десятка (а иногда — значительно шире), могли легко пересчитывать предметы, отличать большее количество от меньшего и полностью сохраняли узнавание простых однозначных цифр и привычных именованных обозначений (1 руб. 50 коп., 5 кг и т. п.). Некоторые из них оказывались способными совершать элементарные операции с однозначными числами, из которых на первом месте стояло сложение. Одновременно эти больные не могли совершать более сложных арифметических действий, особенно выходящих за пределы первого десятка, и оказывались в большом затруднении каждый раз, когда им давалась задача прочесть, написать или составить двух, трёх-или многозначное число.

Совершенно ясно, что такое противоречие в нарушении числовых операций указывает на неоднородность процессов, стоящих за числовыми операциями, и, очевидно, отражает сложность самого смыслового построения числа. Эту сложность и должен вскрыть психологический анализ, чтобы из неё объяснить как сохранный, так и поражённый в счёте.

Мы уже говорили выше, что числовые операции у взрослого человека всегда являются операциями, протекающими в пределах определённой (в данном случае десятичной) системы, а отнюдь не наглядным восприятием количества.

Мы располагаем десятью знаками (цифрами), каждый из которых имеет свое непосредственное значение, будучи отнесённым к определённому количеству; это прямое значение цифры воспитано с большой прочностью и имеет сравнительно простое психологическое строение. Однако

<sup>1</sup> Лурья А. Р., Учение об афазии в свете мозговой патологии, т. II. Семантическая афазия (рукопись).

значение этих десяти цифр может выходить далеко за пределы их прямой отнесённости; те же самые цифры, занимая иные места, приобретают новое значение, и именно в силу этого комбинация цифр может выразить любое число.

Тот факт, что место данной цифры определяет её значение, что в «17» и «71» обе имеющиеся здесь цифры имеют совершенно неодинаковый смысл, и «1» в первый раз значит 10, а во второй 1, — показывает с полной отчётливостью то, что за числовым знаком кроется понятие, благодаря которому значение цифры в данном сложном числе может расходиться с её непосредственной числовой отнесённостью.

Именно этот факт является определяющим для патологических изменений в восприятии числа и дает нам ключ к их пониманию.

При мозговых поражениях, связанных с нарушением речи, её смыслового строения, как правило, нарушается это системное значение числа, в то время как его прямая числовая отнесённость остаётся ненарушенной.

Это значит, что больной может прекрасно узнавать отдельные простые цифры, производить порядковый счёт, оперировать наглядными (необобщёнными) количествами, короче — совершать те операции, в которых функция числового знака не выходит за пределы непосредственного обозначения определённого количества; однако больной оказывается несостоятельным каждый раз, когда операция выходит за эти пределы, когда за числовым знаком кроется подлинное понятие, когда больной бывает принужден оперировать лежащим за числовым знаком системным значением.

Мы можем сказать, что у всех этих больных мы имеем поражение числа со стороны скрытых за ним обобщений, что, иначе говоря, понятие числа деградирует до представления, не преломляющегося через числовую систему, а лишь прямо относящегося к количеству.

## 1. Опыты с написанием и чтением чисел.

Тот факт, что при изучаемых нами мозговых поражениях нарушается сложное смысловое строение числа, обнаруживается уже в самых элементарных опытах с чтением, записью и выкладыванием многозначных чисел.

Типичные ошибки, которые проявлялись здесь у всех описанных в литературе больных, сводились к невозможности прочесть или написать число соответственно его категориальному (разрядному) изображению и к подмене категориального выражения числа либо последовательным воспроизведением отдельных элементарных чисел (с полным игнорированием правила разрядов, либо с ошибкой в их разрядном расположении).

Во всех случаях прямое значение цифры оставалось, но то её значение, которое может быть придано ей местом в разрядной группе — игнорировалось, и больные давали своеобразный вид «аграмматического» воспроизведения чисел.

Первую группу таких случаев составляют больные, полностью игнорирующие принцип разрядности и дающие лишь наивное воспроизведение прямых значений отдельных цифр.

Так, больные, описанные в литературе, читали число 7432 как 7, 4, 3, 2, называя каждую цифру отдельно, или даже двузначные числа как отдельные цифры; больной Singer'a и Low читал 69 как и 6 и 9, 35 как

3 и 5, 105 как 1, 0 и 5, и т. п. Такие числа как 22100 тот же больной читал как 22 и 100, воспринимая отдельно простые группы чисел.

То же проявлялось и в опытах с письмом и складыванием чисел из отдельных цифр. Больной Sittig'a изображал 180 в виде 100 и 80, 13 (dreizehn) как 3 и 10; больной Singer'a и Low писал 242 как 200 и 42, 111 как 100 и 11, 197 как 100 и 97 и т. п. Тот же больной выкладывал 3250 как 2—5—3—0—0—0 (кладя справа налево сначала 3 000, а затем осколки от 250 в виде 2 и 5), а число 1250 в виде 0—5—2—0—0—1 (т. е. пытаюсь изобразить отдельно в обратной последовательности цифр 1000, а затем 250).

Во всех этих случаях разрядное изображение чисел полностью игнорировалось и заменялось наивным воспроизведением отдельных единиц или элементарных групп с непосредственным прикладыванием их друг к другу.

Вторую, несколько более сложную группу составляют те случаи, где принцип разрядного изображения чисел был сохранён, но самое отношение к разрядам было нарушено, и поэтому разряды теряли своё устойчивое место, что обычно отражалось в речевой последовательности (это особенно резко выступало в таких языках, как немецкий, где порядок произнесения разрядов не совпадает с порядком написания чисел).

К этой группе относятся такие случаи, где больной читал 25 как 52 (zwei-und-fünfzig), или где он писал 38 (acht-und-dreissig) как 83 и т. п. Эти ошибки объясняются не столько фактором зеркальности, часто выступающим при мозговых поражениях, сколько наивным воспроизведением разрядов в звуковом порядке, вследствие утери понятия разряда. Последнее подтверждается и тем, что ряд ошибок в восприятии чисел не носит характера зеркального чтения, хотя проявляет все признаки распада понятия разрядных отношений.

Во всех этих случаях прямое значение цифры сохраняется, её системное значение, связанное с разрядом, пропадает, и больной возвращается к наивному оперированию отдельными числовыми значками, не будучи в состоянии обобщить их в соответственные разрядные соотношения.

Наши наблюдения только подтвердили это положение на очень значительном материале.

Как правило, чтение многозначных чисел даёт очень часто грубые ошибки, связанные с невозможностью схватить разрядное значение цифр. На большом количестве массивных поражений нижнетеменных (гностических) разделов мозга мы могли видеть, что такие числа, как 17 и 71, 69 и 96 оцениваются, как одинаковые по значению, причём место расположения обеих составляющих число, цифр явно не принимается во внимание. В случаях тяжёлых поражений этих систем мы могли видеть, как трёхзначное число (например, 369) прочитывается, как три изолированных однозначных числа (3, 6, 9). Значительный интерес представляет то, что наивная оценка числа приводит в этих случаях к тому, что многозначное число, состоящее из цифр, обладающих большим непосредственным количественным значением (6, 7, 8, 9) начинает оцениваться, как большее, независимо от того места, которое эти составляющие цифры занимают в общей структуре числа. Больной начинает утверждать, что 489 — больше, чем 701, или 1897 больше, чем 3002, хотя прочесть точное значение многозначного числа он оказывается не в состоянии.

Особенно отчётливо выступает распад разрядного строения числа в опытах с написанием продиктованных многозначных чисел. Эти опыты, проведённые нами на большом числе больных, показали, что каждый раз,

когда словесное обозначение сложного числа не совпадает с его цифровой структурой (как это бывает в тех случаях, когда обозначаемые разряды не предполагают написания округлённого числа — или когда в словесном обозначении сложного числа нули не обозначаются в речи), — правильное написание числа становится невозможным.

Так мы многократно наблюдали, что число «тысяча двадцать восемь» писалось или как 128 (с пропуском нуля сотен) или как 100028 (соответственно наивному обозначению выраженного в словах разряда), а «тысяча три» как 10003. Лишь редкий больной из разбираемой нами группы не делал ошибок в данных примерах; это демонстрирует тот факт, что системное строение числа оказывается для больных чрезвычайно нестойким.

Тот факт, что при сохранении непосредственного количественного значения каждой цифры системное значение числа резко нарушается, явствует и из другой серии опытов, которая более подробно будет приведена ниже в другом контексте.

Если больной, в связи с оставшимися у него, полученными ещё до болезни, навыками может определить в написанном числе сотни, десятки и единицы, то достаточно бывает написать двух- или трёхзначное число условно (с объяснением этой условности) в виде вертикального столбика (например, изобразив 27 так, чтобы семёрка была под двойкой, или 369 так, чтобы 6 было под 3, а 9 — под 6), чтобы увидеть, что больной оказывается в этой новой ситуации полностью неспособным выделить из сложного числа соответствующий разряд. Даже после подробного разъяснения, данного на нескольких числах, больной всё же оказывается не в состоянии перенести объяснение на другие примеры. Этот факт, который будет ниже разобран специально, снова говорит о глубоком распаде системы числа и о деградации понятия разрядно-построенного числа до элементарного представления о прямом значении цифр, появляющегося при поражении гностических зон коры.

То, что место цифры перестаёт определять её значение, особенно ясно видно на опытах с письмом или чтением римских цифр, где место единицы влево или вправо от пятка или десятка придаёт числу иное значение. Затруднения, которые встречают больные при чтении римских цифр, отмечались и раньше; естественно, что при переходе от воспроизведения значений, основанных на отношениях цифр, к «грамматическому» восприятию отдельных цифр, это понимание значения чисел должно было нарушиться, и такие числа, как IV и VI, IX и XI должны были смешиваться. Наши наблюдения подтвердили это, и наши больные делали в этом опыте аналогичные ошибки. Так, многие больные читали VI, как 4, IV как 6, при правильном (случайно) чтении IX и XI; другие больные делали обратные ошибки, читая IX как 11 и XI как 9. При этом все больные оставались совершенно неуверены в правильности своего чтения. Мы оставляем, однако, эту серию опытов без подробного анализа, так как в этом феномене значительную роль играет фактор направления (пространственного расположения), нарушенный при мозговых поражениях, который мы не хотели бы задевать здесь.

## 2. Смещение разрядов при счёте.

Нарушение сложного смыслового строения числа, выявляющееся в том разрушении понятия разряда, которое мы только что описали, проявляется особенно ярко в процессе счёта и служит ключом к пони-

манию целого ряда ошибок, которые наблюдаются у больных, страдающих акалькулией.

Все авторы, описывающие акалькулию, отмечают, что простой привычный счёт у большинства больных остаётся достаточно сохранным. По степени сохранности на первом месте стоит сложение простых однозначных чисел, на втором — привычное умножение (в той мере, в какой оно является воспроизведением заученной таблицы умножения<sup>1</sup>), несколько хуже идёт процесс вычитания однозначных чисел; деление является наиболее поражаемым из арифметических действий (о причинах этого мы будем говорить ниже).

Однако относительная сохранность операций простого сложения сменяется значительными затруднениями при переходе к двух и трёхзначным числам. Здесь даже сложение начинает производиться с трудом и сопровождается целым рядом ошибок. Эти ошибки выявляются особенно резко, когда мы предлагаем больному производить вычисление в уме или записывая участвующие операции в строку (так, чтобы избежать привычного, наглядного характера арифметических действий).

Ключ к значительной группе этих ошибок мы склонны видеть не столько в невозможности удерживать «в уме» сосчитанное, сколько в нарушении понятия числа и связанного с ним оперирования разрядами.

Эти ошибки выявляются иногда уже в простом счёте и сводятся к тому, что, правильно совершая операцию, больной игнорирует разрядное значение числа, благодаря которому в результате счёта единицы начинают занимать места десятков и обратно, или же единицы одного из слагаемых складываются с десятками другого слагаемого и обратно.

Приведём лишь два примера таких ошибок в простом счёте:

(1) Больная Зоя Дан-на (ученица V класса школы, с опухолью левой теменной области) делает задачу на умножение следующим образом:  $13 \times 3 = 90$ ... нет... 93... нет 99... Это решение становится понятным при анализе: операция  $3 \times 3 = 9$  даёт девятку единиц, которая ставится в разряд десятков: это даёт результат 90. Однако больная поправляется и добавляет:  $1 \times 3 = 3$ ; полученная тройка ставится на место единиц; это даёт 93, которые мы склонны понять как зеркально перевёрнутый ответ в результате поражения разрядного размещения. После высказанного нами сомнения больная начинает снова исправлять ошибку, на этот раз оставляя десятки на прежнем месте, но снова производя умножение единиц, в результате чего получается последний ответ — 99.

(2) Больной Прос-в (студент технического вуза, с опухолью левой теменной области и семантической афазией). Простые операции однозначными и несложными двузначными числами, не выходящими за пределы десятка, производятся хорошо. Больному предлагается задача:  $27 + 46$ . Он долго сидит, говорит про себя:  $7 + 6$ ... 7, 6... значит 13... 3..., а потом 7 и 4... 7 и 4... (Не может решить задачу, отказ).

Первая часть задачи ( $7 + 6$ ) решается больным хорошо; однако после этого нарушение устойчивых разрядов путает больного, и на втором этапе операции он начинает складывать единицы первого слагаемого с десятками второго ( $7 + 4$ ) и отказывается от решения.

Мы ограничиваемся пока этими двумя примерами, чтобы разобрать остальные нарушения счёта отдельно. При внимательном анализе как наших, так и опубликованных в литературе данных мы легко можем найти ряд случаев, где поражение понятия разряда объясняет сделанные больным в подсчёте ошибки.

Однако в обычном письменном счёте, протекающем в привычных, автоматизированных формах, эти ошибки выявляются не так резко. Нужно перевести числовые операции из автоматизированного плана

<sup>1</sup> Таблица умножения в целом, как правило, оказывается, однако, распавшейся у подавляющего большинства больных данной группы.

в произвольный, сделать операции разрядами предметом осознанной деятельности, чтобы подлинное нарушение категориальной структуры числа выявилось со всей резкостью.

Этого мы достигаем в опытах со сдвигами.

Приём, который мы применяем в этом случае для дезавтоматизации процесса счёта, очень прост; он заключается в том, что вместо того, чтобы писать слагаемые друг под другом, так, чтобы соответствующие разряды сближались оптически,— мы пишем все цифры обоих слагаемых в вертикальную строку, придавая числам необычный вид и заставляя тем самым испытуемого осознанно отнестись к самому числу, анализируя разрядное место каждой цифры, а затем столь же осознанно перейти к операции сложения, устанавливая, какие цифры должны быть сложены друг с другом.

Так, вместо того, чтобы писать

$$\begin{array}{r} +17 \\ +14 \\ \hline \end{array}$$

мы пишем

$$\begin{array}{r} 1 \\ +7 \\ +1 \\ 4 \end{array}$$

предварительно объясняя испытуемому, как строится наша задача и в случае непонимания давая ему объясняющий пример.

Уже опыты над детьми показывают, что в тех случаях, когда арифметическая операция является механическим навыком в большей степени, чем сознательной операцией, она совершается относительно хорошо при обычном предъявлении и становится затруднительной при опыте со сдвигом.

Опыты над больными с мозговыми поражениями дают прекрасные примеры такого разрушения операции при переходе к осознанному, произвольному оперированию с разрядами.

Мы снова приведём два примера, взяв их из тех опытов, где нам удалось заставить больного твёрдо следовать инструкции и складывать предъявленные числа не в уме, а так, как указано в примере, изображённом с пространственным сдвигом.

(3) Больной Сос-в (инженер, с кровоизлиянием в левую теменно-височную область, остатки тотальной афазии). Обычный счёт производился относительно хорошо, лишь иногда осложняясь отдельными ошибками. При переходе к опытам со сдвигом — резкое затруднение, сначала непонимание вертикально написанного числа, затем отказ от операции или полный распад операций с разрядами.

Больному даётся задача  $29 + 14$ . Решение (= 43) быстрое и правильное.

Та же задача даётся со сдвигом. Больной долго смотрит на неё, отказывается от решения.

После объяснения и показа примера больному снова даётся задача с расположением чисел в вертикальный ряд:  $17 + 14$ . Больной последовательно даёт ряд решений её, ясно показывающий полный распад понятия разряда:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 7 \\ + \\ 1 \\ 4 \\ \hline 58 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 7 \\ + \\ 1 \\ 4 \\ \hline 13 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 7 \\ + \\ 1 \\ 4 \\ \hline 28 \end{array}$$

Первое решение получено так:  $1 + 7$  (первая пара чисел) = 8 (пишется на месте единиц);  $1 + 4$  (вторая пара чисел) = 5 (пишется



на месте десятков). Второе решение:  $1 + 7 = 8$  и к этому прибавляется  $1 + 4 = 5$ ; всего 13. Третье решение:  $1 + 7 = 8$  (пишется на месте единиц) и  $1 + 1 = 2$  (пишется на месте десятков).

Мы видим, что практически любая цифра может вступить в этом ряду в отношения с любой другой и что процесс сложения двух чисел превращается в ряд проб, обусловленных распадом системной организации числа.

Как полная невозможность сознательно воспринять разрядную организацию числа, так и вся динамика распада этой операции прослеживаются с особенной ясностью на другом больном, у которого благодаря сохранным речи весь процесс поддается хорошему выявлению.

(4) Больной Прос-в (см. выше). Решение простых задач производит несколько замедленно, но без больших затруднений и большей частью правильно. Переход к опытам со сдвигом полностью нарушает операцию, и больной оказывается не в состоянии ни решить задачи, ни совершить перенос проведенного на его глазах решения. Опыт протекает следующим образом:

(а) Простой счёт.  $27 - 13 = 14$ ;  $75 - 38 = 27 \dots$  нет, надо 37.

(б) Сдвиг.  $17 + 46 \dots$  это 8 и 10 ( $1 + 7$  и  $4 + 6$ ).

(Даётся объяснение задачи.) — Я не понимаю. (Снова объяснение.) — Не могу, не разберусь в этом деле. (Снова объяснение.) — Ничего не понимаю... Как это можно сообразить? — *Какая тут была задача?* — Сложить 17 и 46... — *Нет, я сказал 17 и 46.* — Да... 17 и 46... и 46... (Пишет оба числа в столбец друг под другом.) (Снова даются эти же цифры, но в вертикальном ряду.) — Что же получится: 8... Я ничего не могу понять, почему это будет 17. Я никак не могу зацепить, зацепить не за что... Ну, 46 и 17, так оно и будет. Только это я помню, а самую структуру не понимаю.

Даётся задача:  $12 + 10$  (вертикальным столбцом). — Тут 3, значит... 3 и 1 ( $1 + 2$  и  $1 + 0$ ). (Задача снова решается при испытываемом.) — Для меня трудно, я забываю, как это получается.

Даётся новая задача:  $13 + 12$  (в вертикальном ряду). Отказ.

Наиболее характерным в этом случае оказывается то, что больной по его собственным словам, «помнит, какие цифры ему были даны, но не понимает самой структуры», и не может усвоить разрядной структуры числа в необычно написанном виде; число распадается у него на ряд отдельных самостоятельных цифр, которые он и складывает.

(5) Через полтора месяца опыт был проведен с тем же больным снова, на этот раз уже после удаления соответствующей опухоли. Больной чувствует себя значительно лучше, все операции счёта удаются значительно легче; однако распад разрядов в опытах со сдвигом проявляется снова, правда, в более тонкой форме.

(а) Простой счёт делается легко и быстро.  $12 + 16 = 28$ ;  $27 + 16 = 43$ ;  $67 + 28 = 15 \dots 5$  в уме... 95.

(б) Опыт со сдвигом (снова после объяснения).  $12 + 16 \dots$  но как сосчитать?  $1 + 1 = 2 \dots 2 + 6 = 8 \dots$  получается 82... получается ерунда.  $2 + 1$  — это единицы... потом десятки...  $2$  и  $6 = 8 \dots 82$ . Ерунда. — *Где единицы?* —  $1 + 1$ . — *Разве это единицы?* — А как же... Ах... единицы это 2 и 6. (Больной исправляет решение).

Здесь отчётливо видно, что после устранения основного мозгового поражения операция счёта со сдвигом стала возможной, но разрядное значение входящих в состав числа цифр оказалось ещё настолько нестойким, что больной, решая безукоризненно обычные задачи, пришёл к резкому затруднению, как только ему нужно было осознанно и произвольно отнестись к числу и понять его разрядное строение.

Опыты со счётом в условиях сдвига показывают, таким образом, что нарушение понятия числа, являющееся существенным симптомом при изучаемой нами группе мозговых поражений, вызывает ряд серьёзных затруднений в счёте, особенно в тех случаях, когда испытуемый оказывается принуждённым отнестись к операциям вполне осознанно.

### 3. Нарушение операций с дробями.

Нарушение понятия числа проявляется особенно резко в тех случаях, когда число максимально теряет свое прямое значение и входит в особенно сложные числовые системы. Пример такого сложного изменения значения числа в зависимости от его позиций мы имеем в дробях.

Прежде всего здесь уже совсем теряется простое отнесение числа к количеству: дробь есть уже с самого начала отвлечённое изображение, основанное на отношении чисел. С другой стороны — позиция каждого числа, составляющего дробь (числителя и знаменателя), определяет его значение; число начинает вступать в отношение с другими числами по своим логическим законам.

Оба эти момента оказываются недоступными для больных с изучаемыми нами поражениями, и грубое нарушение операций с дробями, отмечаемое многими авторами, резко диссонирует с относительной стойкостью непосредственного значения чисел.

Для анализа нарушения операций с дробями мы взяли лишь больных, безукоризненно ими владевших до болезни, и ограничились нашими опыты наиболее элементарными операциями.

В самых тяжёлых случаях нам пришлось отказаться от развёрнутой серии опытов, так как самое основное в дроби — появление определённого значения числа, благодаря его месту, оказалось недоступным больному.

(6) Уже упомянутый нами больной Сос-в, относительно хорошо писавший простые цифры, изображает  $\frac{1}{8}$  как  $\frac{8}{1}$ ,  $\frac{1}{2}$  как  $\frac{2}{1}$ ,  $\frac{3}{5}$  как  $\frac{5}{3}$ . Такое изображение дробей перемешивается с их правильным написанием.

Этот пример показывает, что в случаях с глубокими поражениями всякое значение числа, определяемое его местом, «позицией» («positional value») нарушается, и что в опыте с дробями мы встречаем такой же распад понятия числа и наивное оперирование отдельными цифрами, как и в опыте со сложением при пространственном сдвиге цифр.

Однако даже наличие — в менее тяжёлых случаях — правильного написания дроби ещё не говорит за сохранность понятия числа, точно так же, как отсутствие сенсорной афазии не говорит ещё за сохранность смысловой стороны речи. Ряд опытов покажет нам, что этот распад подлинного понятия числа и замена сложных соотношений чисел элементарными манипуляциями с прямыми цифровыми значениями, выявляется и в операциях с дробями.

(7) Мы начнём с опыта, проведенного с больным Кор-вым (студентом с сосудистым нарушением теменной височной области левого полушария и амнестической афазией).

Больному предлагается сложить  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ . В ответе больной даёт 8, беспомощно улыбается: «Я не знаю как». Здесь больной оперирует со всеми входящими в состав дроби цифрами, как с отдельными числами, просто складывая  $1 + 2 + 1 + 4 = 8$ .

После объяснения, что перед ним дроби, даётся пример:  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ . В ответе получается  $\frac{2}{6}$  (больной складывает отдельно знаменатели и числители).

Более простой пример решается путём сложения одних только знаменателей:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

Больному даётся подробное объяснение правила сложения дроби на примере. Однако, оно не усваивается, и перенос на новый пример не получается:  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \dots \frac{1}{4}$ ,  $\frac{2}{3} + \frac{1}{3} = \dots 6$  или  $\frac{1}{6}$ ;  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \dots 8, \dots$  Не знаю.

Все эти примеры показывают с достаточной ясностью, что значение чисел в дроби остаётся недоступным больному и что он оперирует ими как изолированными конкретными членами, или складывая отдельно числители и знаменатели, или только все знаменатели, не будучи в состоянии усвоить данное ему правило и понять проделанный на его глазах пример.

(8) Упомянутая выше больная Зоя Дан-на (ученица школы, недавно проходившая дроби) решает:  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2}{6}$  и отказывается от дальнейшего решения, не понимая объяснений и примеров.

(9) Аналогично этому больной Сос-в после многих упражнений даёт  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ ;  $\frac{2}{4} + \frac{1}{2} = \dots \frac{2}{6}$ ;  $\frac{8}{16} + \frac{1}{8} = \frac{9}{24}$ .

(10) Больной Про-с. решает сначала:  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{8}$ ;  $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{2}{6}$  и т. д. После объяснения с примером неудачно пытается исправить операцию:  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ , а на вопрос о том, какая ошибка им допущена, отвечает, что надо было сделать вычитание. Наконец, после повторного изменения с указанием на правило переноса знаменателя он применяет это правило и к числителю, давая решение:  $\frac{1}{5} + \frac{3}{5} = \frac{3}{5}$  (т. е. перенося в результат больший из числителей).

Все опыты, как приведенные только-что, так и описанные раньше, показывают с полной очевидностью, что у всех изученных нами больных поражено понятие числа, и элементарные числа, сохраняя своё непосредственное значение, оказываются не в состоянии вступать в связи и отношения по законам сложного смыслового строения числа; превращаясь в изолированные, самостоятельные обозначения только прямых числовых величин, они начинают вступать в связи лишь по этим примитивным путям. В результате мы получаем процессы счёта, лишённые системного характера организации, и числа, лишившись своего понятийного строения, теряют возможность вступать в сложные системные сочетания.

### III. Нарушение числовых отношений

Нарушение числовых операций при интересующих нас поражениях мозга не ограничивается распадом понятия числа; оно проявляется в глубоком нарушении сознания тех отношений, в которые могут вступать числа. Эти нарушения, корень которых заложен в распаде самого понятия числа и его смыслового строения, выявляются в нарушении понятия арифметического знака и наблюдаются в двух связанных друг с другом формах: в смешении отдельных математических действий и в распаде более сложных действий с заменой их более конкретными и элементарными числовыми операциями.

## 1. Смешение математических отношений.

Неразличение знаков и смешение одного арифметического действия с другим является чуть ли не наиболее часто встречающейся при акалькулии ошибкой. Её описывают почти все авторы, занимавшиеся изучением нарушения счёта при мозговых поражениях.

Так, Singer и Low описывают больного, который произвольно заменял одно действие другим, давая такие решения как  $2 \times 6 = 8$ ,  $2 \times 5 = 7$ ;  $4 + 2 = 8$ ;  $8 + 2 = 16$ ; 12 яблонь и 5 вишен — всего 7 деревьев. Больной Hergmann'a давал решение примера  $2 + 7 = 14$ ;  $7 + 5 = 35$ ; второй его больной делал аналогичные ошибки, решая  $6 + 8 = 48$ ;  $6 \times 7 = 13$  и на вопрос: сколько раз 3 содержится в 9, ответил «6», заменив действие  $9 : 3$  действием  $9 - 3$ .

Наши больные давали такую же лабильность знака. Так, один из них (Сос-в) заменял деление любым другим действием ( $8 : 4 = 4$  и т. п.), другой больной (Кор-в) нередко заменял вычитание сложением ( $43 - 27 = 70$ ;  $47 - 23 = 70$ ), не будучи в состоянии заметить ошибку; третий (Прос-в) обнаруживал лабильность в толковании знака, давая вместо вычитания в примере  $63 - 37$  сложение, и лишь потом вспоминал, что «знак минус, значит вычитание».

Во всех этих случаях знак действия оказывается весьма лабильным и нарушается в очень значительной степени. Его нарушение вовсе не сводится к простому «отвлечению внимания», но является дефектом осознания самого смыслового отношения числа; ниже мы покажем, что это смешение действий проявляет известные черты закономерности.

То, что за смешением математических знаков кроется глубокое нарушение, видно из опытов с больными, страдающими более тяжёлыми, поражениями, где они не только замещают одну знаковую операцию другой, но оказываются не в состоянии понять вообще значение математического знака.

В своём описании случая словесной глухоты Kirschner приводит пример такого именно поражения. Его больная на предложение оценить правильность примера  $12 : 3 = 4$  отвечала: «да, 19», складывая между собой все три приведенные в равенстве числа; пример  $10 - 2 = 8$  также вызывал у неё ответ: 20. Задача  $10 - 7$  давала у неё решение  $10 \dots 7 \dots 107$ . Здесь, как и в прошлых примерах, все действия замещались простым сложением, но последнее выразилось в наиболее простой из всех форм сочетания — в форме примитивной агглютинации числа.

Наш материал изобилует подобными примерами. Как правило, они либо относятся к наиболее тяжёлым случаям распада операций, либо проявляются в тех случаях (чаще всего связанных с поражением теменно-височных систем), основным симптомом которых является «отчуждение смысла слов» — утеря словом своего непосредственного значения.

Во всех этих случаях арифметический знак оказывается вообще недоступным больному, и мозговое поражение ведёт к распаду сложных смысловых отношений и к замене их теми наиболее элементарными связями, в которые могут вступать между собой числа (сложение или сближение), и которые иногда вовсе не требуют для своего осуществления операции, указываемой арифметическим знаком.

## 2. Произвольное отношение к математическому знаку

Нарушение понятия математических знаков и смешение действий проявляются уже в простом счёте; однако изучить эти явления полностью, устранить случайность и обнаружить подлинное отношение больного к математическим знакам можно только в том опыте, который сделал бы знак предметом осознания испытуемого и полностью исключил бы автоматические операции с ним.

Для изучения этого мы пошли тем же путём, которым уже шли один раз, исследуя нарушения понятий числа с помощью методики сдвигов. На этот раз мы применили специальный способ, который является вариантом известного дидактического приёма, состоящего в том, что мы давали больному готовое равенство (например,  $10 - 2 = 8$ ), пропуская, однако, соединяющий первые два числа знак и предлагая найти его среди предложенных больному четырёх знаков арифметических действий ( $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $:$ ). Этим самым мы делали предметом сознания не выполнение математического действия, а то, какими отношениями связаны между собою отдельные члены данного соотношения.

Мы давали, таким образом, больному серию примеров типа:  $10 \quad 2 = 8$ ;  $12 \quad 3 = 4$ ;  $6 \quad 2 = 12$ ;  $8 \quad 2 = 10$  и предлагали ему проставить пропущенные знаки.

Этот опыт и дал нам возможность установить, в какой мере при мозговых поражениях нарушается самое понятие математического знака, и проследить законы этого нарушения.

Результаты наших опытов с больными показывают, что внешне сохранные операции с отношениями резко затрудняются, как только мы переходим к этому опыту, и что осознанное отношение к знаку обнаруживает свой полный распад.

Остановимся на нескольких иллюстрациях такого распада осознания отношений.

(11) Больной Сос - в, относительно хорошо делавший простые арифметические действия, оказывается совершенно беспомощным в опыте с расстановкой знаков; он решает ряд примеров, заменяя  $+$  на  $\times$ ,  $:$  на  $-$ , на  $\times$  и т. п., лишь иногда (случайно) попадают верные решения.

Так, когда после решения обычных задач  $5 \times 2 = 10$ ;  $10 \times 20 = 200$ ;  $7 \times 3 = 21$ , мы даём ему те же задачи, но с пропуском знака, он оказывается не в состоянии их решить.  $5 \quad 2 = 10$ , он ставит знак деления;  $6 \quad 3 = 9$ , ставит  $\times$ ;  $8 \quad 2 = 16$ , ставит  $+$ ;  $16 \quad 2 = 8$ , ставит минус. Попытка заставить больного проверить правильность решения не даёт эффекта и показывает, что осознание числового отношения глубоко нарушено.

$13 \quad 2 = 11$ . (Ставит минус.) *Верно ли это?* — Нет... чорт его знает.... Быть может нужно  $+$ . (Легко заменяет на  $\times$ ).

(12) Больной Кор - в, автоматически делавший хорошо и более сложные примеры, также оказывается не в состоянии различить один знак от другого, когда эта операция становится предметом сознания.

$16 \quad 4 = 12$  (Ставит плюс.) — *Проверьте.* — Ах нет, не прибавить... Отнять, минус надо.

$16 \quad 4 = 4$ . (Ставит минус.) — Здесь отнять надо.

$20 \quad 5 = 4$ . (Ставит плюс.) — *Нет, не так.* — Значит... отнять... *Нет, опять не то.*  $20 \quad 16 = 4$ . — *Какой знак надо поставить, чтобы это было верно?* —  $16$ . — *Нет, не цифру, а знак.* — Не знаю... —  $A \quad 20 \times 5 = 4$  — *верно?* — Ага, верно. — *А, может быть  $20 : 5 = 4$ ?* — Я не знаю.

И тут отношение к математическому знаку оказывается распавшимся, и больной не может выделить знак, соответствующий данному отношению чисел. Распад произвольных операций с знаком оказывается в рез-

ком противоречии с кажущейся сохранностью счёта в автоматизированных примерах.

(13) У больного Прос-ва обнаруживается то же самое явление.

16  $4 = 12$ . (Ставит  $\times$ ). — Нет, ерунда, нужно...

16  $4 = 4$ . Получится... это сумма 4. Тут надо... (долго думает). Затрудняюсь...

16...4..., не знаю, какой тут поставить. (Ставит минус.) И неверно, конечно... — Почему неверно? — Не понимаю... — Может быть надо плюс? — Нет... Вот, послушайте, деление можно. —  $A \times$ ? — Не знаю, деление можно... кажется, что можно..., а умножение — не вышло бы ничего, а? (Полной уверенности нет.)

16  $4 = 12$ . Ничего не могу сообразить... — Подходит  $\times 2$ . — Нет. —  $A : ?$  — Тут деление наверное. —  $A - ?$  — Вычитание тоже можно сделать.

(14) Больная Дан-на.

16  $4 = 12$ . — Здесь надо минус.

16  $4 = 4$ . — Здесь надо  $\times$  (потом заменяет  $\times$  на :).

12  $4 = 3$ . — Надо  $\times$  (потом заменяет  $\times$  на :).

Все эти примеры, которые мы могли бы значительно умножить, показывают с полной очевидностью, что то, что совершается автоматически, не может быть выполнено больным в сознательной операции, что сознательное отношение больных к знакам математических действий оказывается резко поражённым и что благодаря нарушению сложных смысловых отношений математические действия путаются, и знаки этих действий легко (и часто совершенно случайно) заменяются один другими. Всё это показывает, что мозговые поражения действительно вызывают нарушение сложных смысловых связей и что сознательное употребление этих связей становится здесь невозможным.

Однако смешение действий не происходит так случайно, как это могло бы показаться, и проведенные над больными с мозговыми поражениями опыты позволяют сделать некоторые заключения о психологической основе соотношений между математическими действиями.

Дело в том, что математические действия (сложение и вычитание, умножение и деление) не являются четырьмя изолированными актами. В человеческом сознании они всегда обобщены или координированы. Так, деление и сложение, умножение и вычитание не имеют друг с другом ничего общего, в то время как другие пары (сложение и вычитание, деление и умножение) могут быть координированы между собой. Эта координация может идти прежде всего по принципу противоположных действий, и тогда координированными между собой оказываются сложение — вычитание, умножение — деление. Однако эта координация может принимать иной характер: координированными между собой могут быть сложение и умножение (по признаку «увеличения») и вычитание и деление (по признаку «уменьшения»). Распад смысловой деятельности при поражениях мозга не только ведёт к смешению действий, нарушая функцию «нормального отщепления», изолирующего данное действие от всех остальных, но вместе с тем даёт возможность заключить о характере оставшейся у больного координации между действиями.

Смешение первого вида или смешение «категориально-координированных» знаков ( $+$  и  $-$ ;  $\times$  и  $:$ ), встречаемое в некоторых случаях, говорит о том, что при распаде различения знаков больной сохраняет ещё понятие их системной координации. Смешение же действий по типу замены глобально сходных знаков ( $\times$  и  $+$ ,  $:$  и  $-$ ), встречавшееся в наших случаях чаще, указывает на замену этих системных отношений иными, более непосредственными формами переживания арифметических действий. Наконец, случайный характер замещений, имеющий место лишь в наиболее тяжёлых случаях, говорит о том, что всякое обобщение дей-

ствий здесь нарушилось, и действия представляют для глубоко поражённого мозга изолированные, необобщённые акты.

Описанные опыты позволили нам прийти к выводу о том, что при изучаемых нами мозговых поражениях нарушается не только понятие числа, но и понятие математических отношений. Следующая серия опытов покажет нам, как именно эти отношения деградируют.

### 3. Понимание словесной формулировки отношений. Различение формулы «в $n$ раз» и «на $n$ единиц».

Для того чтобы сделать механизмы нарушения операций отношениями более очевидными, мы перешли от опытов с непосредственным пониманием знаков арифметических действий к опытам с пониманием словесной формулировки числовых отношений.

Исследование развития математических операций у школьника показывает, что ещё долгое время школьник, научившийся арифметическим действиям, не различает речевой формулировки этих действий, и что речевая формулировка остаётся не связанной с конкретной операцией. Это показывает, что полное осознание математических операций совершается не сразу, и что эти операции долгое время продолжают существовать в плане прямого действия, не переходя в план осознания. Характерным при этом является тот факт, что в речевой формулировке отвлечённые соотношения ещё не осознаются, в то время, как конкретные отношения осознаются легко; на этом основании происходит подмена отвлечённых действий конкретными.

Типичным для всего этого является смешение отвлечённой формулировки «в  $n$  раз больше (или меньше)» и «на  $n$  единиц больше (или меньше)». Последняя операция имеет дело с конкретными предметами (единицами), которые ребёнок может присчитывать или отсчитывать; она не предполагает установления отвлечённых логических отношений и протекает легко. Первая же операция заставляет ребёнка иметь дело не с конкретными единицами, а с отвлечёнными отношениями («в  $n$  раз») и выходит за пределы простого конкретного пересчёта. Именно потому, что в мышлении ребёнка осознание этих отвлечённых связей ещё не развито, легко происходит смешение обеих формулировок, и в математических действиях ребёнок «в  $n$  раз больше» легко заменяет формулой «на  $n$  единиц больше». Так задача: «Человек шёл пешком 30 мин., а велосипедист ехал в 5 раз меньше времени. Сколько времени он ехал?» — часто решается как конкретное вычитание  $30 - 5 = 25$  мин. Замена «в  $n$  раз больше» формулой «на  $n$  единиц больше» является одной из типичных ошибок в младших классах школы, а овладение первой отвлечённой формулой — одним из серьёзных скачков в математическом развитии ребёнка.

Как ведут себя при этой задаче больные с мозговыми поражениями?

Как правило, различение обеих формул представляет для наших больных значительное затруднение, и формула «в  $n$  раз больше» нередко подменяется конкретной формулой «на  $n$  единиц больше».

(15) Больной С о с - в оказывается не в состоянии решить задачу: «У одного мальчика было 12 яблок, у второго — на 2 яблока меньше, чем у первого, у третьего в 2 раза меньше, чем у первого. Сколько яблок было у второго и третьего?» Решая её, он одинаково отвечает на оба вопроса цифрой 10. Операции «в  $n$  раз» и «на  $n$  единиц» воспринимаются, как равноценные, и только в дальнейшем удаётся установить различие между ними.

Больная Д а н - н а задачу: «Пешеход идёт до вокзала 40 мин., а велосипедист едет в 5 раз быстрее» — решает так: «40 — 5, значит в 35 мин.» Операция «в 5 раз меньше» заменяется здесь также операцией «на 5 минут меньше». Эта ошибка оказывается у больной очень устойчивой.

Дефекты в понимании словесной формулировки числовых отношений часто оказываются настолько симптоматичными, что раскрывают истинный распад числовых отношений там, где автоматически протекающие числовые операции дают впечатление полной сохранности. Мы приведём в качестве иллюстрации один из типичных опытов.

(16) Больной Зер-в (с травмой левой теменно-височной области и амнестической афазией), в прошлом заведующий магазином; на этой работе ему приходилось иметь дело с большими суммами денег и много считать. Автоматический счёт сохранился хорошо, и после травмы левого полушария с сопровождавшей её амнестической афазией больной совершает операции сложения, вычитания и деления нормально; даже в условиях сдвига он не даёт обычного разрушения операций; так же хорошо идут у него опыты с различением знаков. Лишь в опыте с делением он даёт тенденции к смешению операций (по типу  $10:5=5$ ). Дроби также оказываются ему мало доступными.

Однако, осознание словесной формулировки числовых отношений вскрывает за кажущимся благополучием глубокие поражения. Вот опыты, проведенные с ним:

(а) Больному предлагается задача  $10:2=?$  Задача поясняется на примере: „У одного человека было 10 руб., а у другого в два раза меньше. Сколько было у второго?“ Больной отказывается решить задачу. (б) Больному (для проверки переноса) предлагается задача: „Один человек купил 6 бутылок вина, а другой — в три раза меньше. Сколько бутылок купил второй?“ Больной решает: 3 бутылки. — Как вы решили задачу? Больной пишет:  $6-3=3$ . Операция деления заменяется здесь более конкретным отношением вычитания (отсчитывания конкретных единиц).

Больному объясняется отношение деления на конкретном примере (10 лошадей; в два раза меньше =  $10:2=5$ ) и снова даётся задача: „У Васи 6 кубиков, а у меня — в 2 раза меньше. Сколько их у меня?“ Больной снова даёт ответ:  $6-2=4$ .

Экспериментатор указывает на ошибку и повторяет задачу. Больной делает:  $6-4=2$ .

Этот ответ исключительно характерен. „В 2 раза“ понимается как автоматически запомнившееся  $2 \times 2$ , а „в два раза меньше“ понимается здесь „на в два раза меньше“, и больной сам объясняет ход расчётов, которые принимают такой вид:  $2 \times 2=4$ ;  $6-4=2$ .

Больному снова подробно объясняется решение этой задачи и указывается ошибка. После этого снова даётся задача: „Моей дочери 10 лет, а сыну в два раза больше. Сколько ему лет?“ Больной решает её:  $10 \times 2=12$ .

В этом случае больной механически воспроизводит знак умножения, но в чуждом для него смысловом контексте придаёт ему значение сложения, отражая тем конкретное понимание речевой формулировки.

После длительного обучения больной снова подвергается проверке, но задачу „У меня 15 руб., а у вас в 3 раза меньше“ решает снова аналогично предыдущей задаче, понимая „в 3 раза меньше“, как „на в 3 раза меньше“.

$$15-9=6; [15-(3 \times 3)=6].$$

Следующий перенос (после объяснения ошибки) даёт снова подмену отвлечённого деления конкретным вычитанием, и задача: „У одного мальчика было 10 яблок, у второго — на 2 яблока меньше, а у третьего в 2 раза меньше, чем у первого“ в обоих случаях решается одинаково:  $10-2=8$ .

Мы заканчиваем серию простым опытом с переводом речевой формулировки в числовые отношения, предлагая больному поставить знаки в двух отношениях между 15 и 3. Больной решает задачу:  $15-3$  („в три раза меньше“), как  $15-3=12$ , и  $15-3$  („на 3 единицы меньше“), как  $15 \times 3=5$ .

Мы видим, что простой перевод речевой формулы в знаки числовых отношений оказывается совершенно недоступным для больного и что непонимание формулировки отношений „в  $n$  раз“ оказывается закономерным.

Следующий опыт показывает, что осознание даже уже сделанной операции происходит тоже в терминах конкретного отсчёта, а не отвлечённых отношений. Когда больному предлагается разделить кучку кубиков на две равные части, он делает это правильно; однако на предложение записать, что он сделал, он пишет:  $12-6=6$ , осмысливая выполненное им деление как конкретное вычитание.

Весь этот длинный ряд опытов показывает, что отвлечённые отношения «в  $n$  раз» оказываются недоступными больному с мозговым поражением ни в активном опыте, ни в переносе показанного решения, ни в переводе речевой формулировки в математическое выражение, ни, на-



конец, в математическом формулировании проделанного действия. Везде сложная отвлечённая связь, выражающая отношение, заменяется конкретной связью отсчёта реальных единиц. То, что является временной фазой в развитии школьника, становится границей, которую не может перешагнуть больной с поражением высших, специфически человеческих областей мозга.

Опыты с нарушением чётких системных отношений и подменной отвлечённых отношений конкретными приводят нас к ещё одной важной стороне числовых операций у наших больных, которая поможет уяснить источник значительного ряда трудностей и ошибок. Точно так же, как в грамматических операциях больные оперируют лишь наглядным образом слова, не будучи в состоянии обобщённо отнестись к его форме, так и в опытах с числами и счётом больной видит за задачей конкретную ситуацию и не может установить между нею и процессом счёта нужных логических отношений. Поэтому там, где наглядные условия задачи становятся в сложные отношения к скрытым за ними математическим действиям, больной следует за наивно воспринятой инструкцией, объединяя условия и действия не сложным дискурсивным путём, а глобальным впечатлением.

Примером ошибок, исходящих из наивного восприятия условия, служат задачи, где условие формулируется в одних единицах (например, быстроты движения), а ответ должен быть дан в других, находящихся к ним в противоположных отношениях единицах (например, в единицах времени, затраченного на движение). В этих случаях обратное отношение не принимается в расчёт больным, и задача решается на основании примитивных глобальных обобщений (скорее = больше-больше времени).

Вот примеры такого типа нарушений процесса:

(17) Больной Кор-в. Задача: *„Человек идёт пешком до станции 30 минут, на велосипеде едет в 6 раз быстрее, на телеге — на 6 минут быстрее. За сколько времени он попадает на вокзал в каждом случае?“*

— Велосипед 180... телега..., нет... наоборот: пешеход — прибавить с велосипедом, телега... на 6 прибавить... как прибавить? (Повторяет инструкцию.) Значит 180. — *Верно ли?* — Пешеход — 30 минут, а телега на 6 минут быстрее. 180. *Тоже 180?* Конечно... тоже 180.

(18) Больной Прос-в. Та же задача.

— Умножить.  $3 \times 6 = 18$ ... Это значит нужно 180.

(19) Больная Дан-на. Задача: *„Пешеход прошёл расстояние между станциями в 40 минут, а поезд в 8 раз быстрее. Во сколько минут прошёл это расстояние поезд?“*

— Значит умножить...  $8 \times 40 = 320$ .

Во всех этих случаях «быстрее» понимается как «больше», и заключение делается не в результате рассуждения, а в результате синкретического впечатления, которое замещает здесь логическое установление связей. Этот факт вводит нас более глубоко в анализ тех функциональных сдвигов, которые происходят в деятельности мозгового больного и в силу которых задачи, решавшиеся ранее дискурсивным путём — при помощи устанавливаемого речевого сообщения, начинают решаться посредством элементарного впечатления. Характерно, что этот вид ошибок также оказывается типичным для равного школьного возраста; однако, там он быстро преодолевается, в то время как здесь неясное синкретическое понимание отношений составляет границу для понимания больного.

#### 4. Нарушение числовых операций.

Анализ нарушения понятия числа и числовых отношений при поражении высших, специфически человеческих отделов мозга помогает подойти к патологии сложных числовых операций.

Мы остановимся лишь на некоторых, наиболее интересующих нас особенностях в поражении этих операций.

##### *А. Нарушение направления действия.*

Одним из наиболее частых нарушений арифметических операций, встречающихся в наших случаях, является утеря направления действий. В этих случаях больной, производящий операцию вычитания, часто оказывается не в состоянии решить вопрос о том, какое направление придать нужному действию и в которую сторону произвести нужный отсчёт единиц. С наибольшей отчётливостью это выступает в тех случаях, когда операция дробится на две последовательные части, и после того как больной произвёл вычитание из округлённого числа, он должен завершить операцию соответственным отсчётом (или присчётом) оставшихся от округления единиц.

Типичным примером такого нарушения (встречаемым нами, как правило, почти у всех наблюдавшихся нами больных) является ошибка типа: « $31 - 7 = \dots 22$ », которая объясняется тем, что больной, сначала производящий операцию с округлённым числом ( $30 - 7 = 23$ ), затем не знает, в каком направлении он должен отложить оставшуюся единицу, и вместо присчёта продолжает отсчитывать её.

Утеря направления операции с числами отнюдь не является случайной. Она объясняется, с одной стороны, нарушением основных арифметических действий с заменой действия координированным с ним обратным действием, которое мы уже разобрали выше, а с другой стороны — тем, что для больных разбираемой нами группы вообще типичен распад чётко-ориентированного отношения в пространстве, благодаря чему такие направления, как «право» и «лево», «восток» и «запад» и т. п., начинают смешиваться ими. Больной перестаёт ориентироваться в местности, теряет ориентацию в географической карте, у него может распасться схема его собственного тела, короче — все виды пространственных представлений, уложенные в определённую систему координат, начинают проявлять признаки глубокого распада.<sup>1</sup>

Если распад восприятия пространственных координат оказывается столь типичным для данной группы больных, то совершенно естественно, что описанное нарушение не может не сказаться и на ходе счётных операций. Утеря направления отсчёта является фактом, имеющим гораздо более тесную связь с утерей той «внутренней геометрии», о которой только что шла речь. Для человека, потерявшего ясные координаты «вперёд — назад», «вправо — влево» и т. д., операция отсчёта, протекающего обычно в некоем внутренне представляемом пространстве, окажутся, конечно, недоступными, и описанная утеря направления будет естественной.

В рамках этой статьи мы ограничимся лишь указанием на этот интересный психологический факт, достойный более подробного изучения.

<sup>1</sup>) Подробнее об этом см. Лурья А. Р., Психология мозговых поражений, гл. II. Эти же закономерности детально изучены А. Я. Колодной в серии работ, проводимых в Московском институте мозга.

### *Б. Нарушение произвольного счёта и и замещающие явления.*

Все авторы, изучавшие акалькулию, описывали нарушение произвольности операций счёта и наличие произвольных замещающих явлений как один из основных симптомов поражения счётных процессов. В счёте поражаются произвольные операции; вместо них всплывает то, что у различных авторов фигурировало как «побочные представления», «периферические операции» и т. п., и больной, не желая или не замечая этого, замещает произвольную счётную операцию автоматическим действием, ведущим к ошибкам.

Как на наиболее частые факторы таких замещений указывают на «персеверацию» (т. е. замену счётной операции продолжением начатого числового ряда; например, такое решение задачи:  $7 \times 8 = 9$ , где ответ «9» лишь продолжает простой ряд цифр 7, 8, 9); на «рекапитуляцию» (т. е. стереотипное повторение в получаемом результате одной из цифр, встречавшихся в действии; например,  $6 \times 7 = 47$ ); на «антиципацию» (перемещение конца числа или действия в его начало; например, написание числа 1057, как 1075) и, наконец на «зеркальное изменение порядка» (например, изображение примера  $39 + 26$  как  $29 + 36$ , зеркальное изображение римских и арабских чисел и т. п.).

Все эти основные закономерности замещений указывают на факт понижения устойчивости произвольно возникающих систем (понижение «бодрствования» по Хэдду). Однако все эти факты не вводят ещё нас во внутренние, смысловые закономерности распада числовых операций. После всего сказанного выше мы знаем, что распад понятия числа совершается по законам его смыслового строения; поэтому мы можем предполагать, что нарушение счёта, замещение одной операции другой и одного числа другим тоже не может идти по чисто внешним, случайным путям, минуя смысловые закономерности.

По каким же правилам происходит замещение числа в арифметических операциях в изучаемых нами патологических случаях?

Остановимся вкратце на правилах психологической координации чисел, которые помогут нам понять логику некоторых ошибок в счёте.

Для сознания, оперирующего числами десятичной системы, всегда остаётся характерным, что данное, мыслимое человеком, число всегда сопровождается побочным представлением, соотносящим это число к десятку. Так, на фоне представления «9» всегда остаётся представление единицы, нехватящей до полного десятка, так же, как на фоне числа «95» — представление нехватящего до сотни числа «5».

Совершенно такое же положение имеет место при оперировании отдельными числовыми отношениями.

В числовых операциях мы никогда не имеем дело с отдельными, изолированными числами, точно так же, как в речи мы не имеем дела с изолированными звуками, а в мыслях — с изолированными представлениями. В человеческом сознании числа всегда координированы той системой, в которую они включены, обычно — десятичной (или вернее: десятично-пятеричной) системой. Эта координация проявляется при счёте в тех операциях округления, которые каждому хорошо известны. Так, складывая 8 и 6, мы округляем 8 до 10 и затем прикладываем к десятку оставшиеся 4; вычитая из 47 — 19, мы округляем 19 до 20 и уже затем производим счёт.

Всё это создаёт систему координированных чисел, дополняющих друг друга до десятка ( $9 + 1$ ,  $8 + 2$ ,  $7 + 3$ ) или до пятка ( $4 + 1$ ,  $2 + 3$  и пр.). Совершенно понятно, что в сознании, где ослаблена функция

диакриза (чёткого системного различения) операции или числа с наибольшей лёгкостью могут замещаться не любыми, а именно координированными числами.

В литературе мы имеем целый ряд примеров замещения координированными числами при мозговых поражениях. Типичным примером может служить один из описанных в литературе больных, который воспроизводил 724 как  $70 \dots 70 \dots 6 \dots 70\bar{6}$ , заменяя 24 координированной с четвёркой цифрой 6; подобные процессы объясняют целый ряд описанных в литературе ошибок, встречающихся при акалькулии.

В нашем материале мы имеем ряд случаев, где ошибки в счётных операциях объясняются вступлением координированных чисел, с той только особенностью, что к этому присоединяется характерная для корковых поражений утеря направления операции, благодаря которой характерная для счёта операция — прибавление или убавление остатка от десятка — заменяется противоположной. Эти оба фактора делают понятными ошибки, без того казавшиеся случайными.

Вот несколько примеров, где ошибки в счётных операциях объясняются комбинацией обоих факторов.

(20) Больной Кор-в. „У Коли было 12 яблок, а у Пети на 2 яблока меньше. Сколько яблок было у Пети?“ — На 2 яблока меньше... значит 8.

Больной совершенно явно считает от десятка, и при наличии в условии числа „2“ у него произвольно всплывает координированное с ним 8 ( $10 - 2 = 8$ ).

(21) Аналогичные результаты мы получаем у того же больного в более сложном арифметическом примере; здесь с особенной ясностью выступает утеря направления операции и замена действия координированным с ним.

Больной даёт решение примера  $17 - 9 = 6$ . Здесь действие происходит с аналогичным округлением до десятка, причём оставшаяся единица не прибавляется к разности, а вычитается из неё, благодаря чему действие приобретает такой вид:

$$17 - 10 = 7 - 1 = 6.$$

(22) Наиболее яркий пример такого же механизма мы видим в сложной операции этого же больного:

$103 - 18 = 81 \dots$ , нет 79... — *Как вы это сделали?* — Вот причислить 3 к 18 будет 21, а здесь 100 останется... потом вычесть, будет 79.

Мы имеем здесь двойную ошибку. При округлении 103 до 100 больной складывает 3 и 18 вместо того, чтобы отбросить 3 из 18 (смещение координированных действий), а затем, производя вычитание  $100 - 21$ , повторяет эту ошибку снова, колеблясь между решениями 81 и 79 ( $100 - 20 \pm 1$ ).

Во всех приведенных нами примерах ошибки в счётной операции определялись не внешними факторами, не имеющими связи с смысловой структурой числа, как персеверация, рекапитуляция (или стереотипия), антиципация, но ослаблением системы категориальных операций, благодаря которому в операцию вступают числа или отношения, внутренне связанные (координированные) с теми, которые принимали в ней участие.

Мы оставляем в стороне вопрос о физиологическом объяснении данного явления; часто функционирующая в литературе гипотеза об эквивалентности процессов формы и фона, легко замещающих друг друга при мозговых поражениях, может быть использована здесь, как вполне адекватная. Мы хотели бы лишь указать на то, что эти «фон» и «форма» возбуждения оформлены в этих случаях (как и во всех осмысленных операциях) в определённую смысловую структуру, и что произвольное замещение числа или действия другими числами или действиями может быть во многих случаях понято лишь на основе изучения их первично обобщённых (координированных) групп.

## В. Нарушение операций «в уме» и замещающие побочные действия

Нарушение понятия числа и числовых отношений и связанная с этим неустойчивость их значений ведет к полному распаду произвольных операций «в уме». Все авторы, описывавшие случаи акалькулии, отмечали, что наряду с относительной сохранностью автоматизированных актов счёта, протекающих в условиях наглядного восприятия, больные оказывались совершенно несостоятельными перед теми задачами, которые включали отрыв от наглядного восприятия и мысленное установление отношений. В таких операциях, как вычитание, умножение и особенно деление многозначных чисел, элементарные операции в наглядном плане сводятся к минимуму; в каждую операцию входят такие сложные акты, как сохранение разрядного значения числа, перемещение чисел из разряда в разряд, сохранение направления действия (знака), произвольное установление предполагаемых отношений с их проверкой в делении и, наконец, совмещение мыслимого и наглядного планов операции с переводом из одного в другой. Такого рода сложно построенные операции, естественно, оказывались совершенно недоступными больным с акалькулией, и там, где операции переставали быть автоматическими и становились дискурсивными, произвольными, в них наблюдались максимальные степени разрушения.

Однако эти разрушения имеют и свои доступные для понимания правила, и те операции, которые их замещают, оказываются доступными для анализа и описания. Мы могли бы сформулировать простое правило, объясняющее целый ряд таких замещающих операций. Там, где отвлечённая операция требует совмещения мыслимого и наглядного планов, она замещается автоматическим действием в одном из этих планов (чаще всего операцией в наглядном плане, определяемой видимым расположением цифр). Это облегчается распадом понятия числа и знака действия, делающим отход от заданного условия и любое замещение действия вполне обычными для больного процессами. Таким образом в сложной арифметической операции, требующей произвольного создания сложного смыслового плана фактически происходит подмена задачи, и больной начинает решать задачу, не данную ему в условии, а диктуемую элементарным восприятием отношения написанных цифр (соответственно правилам, уже изложенным нами выше).

Наиболее простой пример такого замещения произвольного внутреннего плана наглядным, автоматически действующим планом можно видеть в случаях тех ошибок в сложении и вычитании, которые сводятся к игнорированию перемещения из разряда в разряд. Такие ошибки, которые создают впечатление «ошибок забывания», встречаются у наших больных во много раз чаще, чем у нормального (даже плохого) счётчика, и собственно не требуют особого объяснения. Неустойчивость внутреннего смыслового действия и лёгкость подчинения факторам наглядного поля здесь ясна.

(23) Так, больной Сос-в., как правило, делает ошибки, заключающиеся в забывании „занятого“ из разряда десятков, благодаря чему вычитание десятков делается, исходя из написанных цифр:

$$\begin{array}{r} \text{— } 33 \\ \text{— } 17 \\ \hline 26 \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{— } 73 \\ \text{— } 37 \\ \hline 46 \end{array} \quad \text{и т. п.}$$

(24) Больной Прос-в делает обратную ошибку, смысл которой, однако, также заключается в невозможности соотнесения в одном действии мыслимого и наглядного планов.

$$\begin{array}{r} -63 \\ -37 \\ \hline 56 \end{array}$$

В данном случае больной производит операцию „займа“ из десятков, а затем механически сносит оставшееся число десятков уменьшаемого не производя операции вычитания.

Соотношение наглядного и мыслимого планов в этих случаях оказывается недоступным больному, и сложная операция замещается автоматическим действием в пределах одного из этих планов.

Такая несовместимость двух функциональных планов — наглядного и мыслимого — ведёт часто к полному подчинению операции наглядному плану с полной подменой данной в условиях задачи элементарными непроизвольными действиями.

Особенно ясно это видно в распаде процесса вычитания в тех условиях, которые противоречат привычным. Наиболее рельефные примеры могут дать задачи с вычитанием, требующие перемещения действия в мыслимый план. Здесь, при условии, что одна из цифр уменьшаемого оказывается меньше соответствующей цифры вычитаемого, прямая операция оказывается невозможной, и больной вынужден обратиться к мыслимой операции «займа» (перевод из разряда десятков в единицы), которая только и делает данную операцию возможной.

Эта операция, как мы уже указали выше, оказывается, однако, недоступной для больного, и он подменяет трудное действие более простым актом — вычитания меньшего из большего, независимо от того, в каком направлении оно производится, и игнорируя как то место, которое занимают в операции оба числа (уменьшаемое и вычитаемое), так и то условие, которое было дано в задаче.

Такие операции оказываются типичными и демонстрируют сразу все основные дефекты деятельности больного с мозговым поражением. Некоторые, наиболее тяжёлые, больные дают нам такие ошибки уже в обычном, простом счёте.

(25) Примером таких ошибок может служить опыт с больным Сос-вым:

$$\begin{array}{r} -25 \quad \text{или} \quad -26 \\ -19 \quad \quad \quad -18 \\ \hline 14 \quad \quad \quad 12 \end{array}$$

где больной упускает промежуточную операцию вычитания „занятого“ десятка, вычитает в единицах верхнее (меньшее) число из нижнего (большого), производя, таким образом всю операцию в наиболее «удобном» направлении.

Однако наиболее резких форм эти ошибки достигают там, где для того, чтобы обеспечить максимальную произвольность операции, мы прибегаем к приёмам «сдвига» и ставим числа в отношения, исключающие автоматичность процессов счёта. Для этого мы просто ставим уменьшаемое не над вычитаемым, как обычно, а под ним, так что больной принуждён, вычитая верхнее число из нижнего, всё время не упускать из сознания предъявленные ему условия.

Вот ряд примеров опыта, проведенного в таких условиях.

(26) Больной Прос-в, относительно хорошо справившийся с аналогичной задачей в обычных условиях, оказывается не в состоянии решить её при условиях дезавтоматизации процесса. Примером такого решения может быть выполнение следующей задачи на вычитание верхнего числа из нижнего:

$$\begin{array}{r} 15 \\ - 26 \\ \hline \end{array}$$

Больной сначала занимает из десятка верхнего числа, потом зачёркивает и пишет 1 ( $6 - 5 = 1$ ), затем отказывается закончить операцию.

Таким образом, операция при изменённом условии оказывается затруднённой, и больной не может перенестись из наглядного плана в условный.

После подробного объяснения и показа примера мы переходим к опыту, где пытаемся выявить перенос данного примера; однако, здесь больной оказывается совершенно несостоятельным и подпадает под власть наглядно воспринимаемого:

$$\begin{array}{r} 17 \\ - 45 \\ \hline \end{array}$$

— Из  $7 - 5 \dots 2 \dots$  из  $10 \dots$  это я не знаю. (Снова даётся объяснение и решение.) — *Поняли?* — *Понял.*

Даётся следующая задача:

$$\begin{array}{r} 27 \\ - 45 \\ \hline \end{array}$$

Не знаю... из  $7 - 5 = 2$ . Из  $2 - 4$ . — *Как же?* Даже полное объяснение не ведёт к усвоению условия, и больной остаётся целиком подчинённым наглядному полю восприятия, подставляя наглядную операцию на место заданной.

**Иногда, в более тяжёлых случаях, попадание под наглядное поле ведёт не только к изменению направления операции, но и к замене заданного действия координированным с ним. Вот пример такого изменения процесса.**

(27) Больной Сос-в.	$\begin{array}{r} 27 \\ - 43 \\ \hline 20 \end{array}$	(больному снова нужно вычесть верхнее число из нижнего).
---------------------	--	--

Это решение показывает полный распад операции и применение различных действий к двум изолированным парам цифр: больной производит вычитание (из большего — меньшее) в первой паре и сложение — во второй:

$$\begin{array}{r} 27 \\ (-) \quad (+) \\ 43 \\ \hline 20 \end{array}$$

Непонятная с первого взгляда ошибка становится ясной из распада значения чисел и лабильности замещающих друг друга действий.

Распад числовых операций с невозможностью совместить наглядный и мыслимый планы и с полным подчинением наглядному плану объясняет ряд ошибок, которые без такого анализа оставались бы непонятными.

Мы ограничиваем анализ расстройств сложных процессов счёта этими двумя примерами; нашей задачей было лишь показать, что нарушения сложного счёта протекают закономерно и что основные закономерности смыслового нарушения числа и числовых отношений, анализ которых мы пытались дать выше, могут служить ключом к пониманию этих дефектов.

#### IV. Выводы

Задача нашего анализа заключалась в том, чтобы показать, что в сознании больного с мозговым поражением число распадается по законам своего смыслового строения, и что, таким образом, акалькулия вводится в группу других расстройств смысловой деятельности при по-

ражении специфически человеческих областей мозга. В этом акалькулия сближается с семантическими афазиями, а распад понятия числа и операций счисления обнаруживает закономерности, близкие к закономерностям распада смысловой стороны речи.

Основным поражением в акалькулии нам кажется нарушение понятия числа, связанное с распадом системного мышления и ведущее к деградации числа до простой числовой отнесённости (прямое значение цифры), с сопровождающими явлениями утери понятия разряда и распада сложных числовых структур. Рядом с ними стоит нарушение понятия арифметического знака с поражением чёткого выделения действий и с легко наступающей заменой действия координированным с ним (причём на различных уровнях распада эта координация оказывается неодинаковой). Наконец, анализ сложной деятельности счёта выявляет его дефекты, стоящие в прямой связи с упомянутыми основными поражениями, и даёт возможность проследить деградацию сложных произвольных операций с характерным для них явлением произвольного замещения чисел координированными с ними.

Все эти особенности мы рассматриваем лишь как первые попытки приблизиться к смысловому анализу к патологии числа и счёта. Эти попытки могут раскрыть некоторые закономерности в тех затруднениях, которые обнаруживаются при овладении числом и числовыми операциями. Нарушения числа и счёта приобретают тем самым известный интерес и с точки зрения педагогической психологии.

