

15
6594

489

АКАДЕМИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК СССР
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ

На правах рукописи

А. Н. СОКОЛОВ

доктор психологии

ВНУТРЕННЯЯ РЕЧЬ И МЫШЛЕНИЕ

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук (по психологии)

МОСКВА — 1967

15
с 594

На правах рукописи

✕

А. Н. СОКОЛОВ

ВНУТРЕННЯЯ РЕЧЬ И МЫШЛЕНИЕ

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук (по психологии)

*Доктору Павлу Макарову
в качестве рецензии
вызван*

27.07.

А. Н. Соколов

3425

Защита состоится в Научно-исследовательском институте психологии Академии педагогических наук СССР (Москва. К-9, проспект Маркса, 20, корпус «В»).

«24» июня 1967 г. в 14 часов.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

- Ф. В. Бассин, доктор медицинских наук.
- Е. И. Бойко, доктор педагогических наук (по психологии).
- Ф. Ф. Рау, доктор педагогических наук (по психологии).

Автореферат разослан «24» мая 1967 г.

В диссертации обобщаются исследования автора по проблеме внутренней речи и мышления, которые им проводились в Институте психологии Академии педагогических наук СССР.

Диссертация состоит из краткого введения, 9 глав, подразделяемых на три части, и заключения.

В первой части (главы I, II и III) рассматриваются общие вопросы исследования: 1) краткая история и современное состояние проблемы взаимоотношения мышления и речи, 2) проблема внутренней речи в психологии и 3) проблема речевых обобщений и речевой редукции (на материале экспериментальных исследований автора).

Во второй части (главы IV и V) исследуются функции внутренней речи методом артикуляционных помех. В этих исследованиях, помимо автора и его сотрудников по лаборатории, принимали участие также студенты психологического отделения Московского университета, выполнявшие дипломные работы по этой теме.

В третьей части (главы VI—IX) излагаются электромиографические исследования внутренней речи и обсуждается общая проблема мозговых механизмов мышления.

В заключении формулируются основные выводы из исследования.

Библиография содержит 285 названий, из них 208 на русском и 77 на иностранных языках.

Общий объем монографии 20 печатных листов.

I. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Едва ли можно сомневаться в том, что одним из важнейших и все еще очень мало изученных механизмов мыслительной деятельности человека является внутренняя речь, т. е. беззвучные речевые процессы, о которых мы пока больше знаем и судим по интроспекции, чем по объективным психологическим и нейрофизиологическим данным. В то же время, судя по психологическим описаниям, внутренняя речь является весьма универсальным механизмом, с помощью которого происходит логическая переработка чувственных данных, их осознание и понимание в определенной системе понятий и суждений. Более того, элементы внутренней речи мы находим во всех наших сознательных восприятиях и произвольных действиях, в которых они проявляются в виде речевых установок, или

самоинструкций или в виде вербальной интерпретации ощущений и восприятий.

Вместе с тем уже из первых психологических исследований, проведенных у нас Л. С. Выготским (1934), П. П. Блонским (1935), Б. Г. Ананьевым (1946) и мною (1941), было ясно, что внутренняя речь, несмотря на свою специфику (беззвучность и фрагментарность), есть явление далеко не самостоятельное, а производное, возникающее из внешней речи — слухового восприятия речи других людей и активного владения всеми формами устной и письменной речи. С этой точки зрения, внутренняя речь есть психологическая трансформация внешней, ее «внутренняя проекция», возникающая вначале как повторение («эхо») слышаемой и произносимой речи, а в дальнейшем становящаяся все более сокращенным ее воспроизведением в виде речевых планов, схем и смысловых комплексов, действующих наподобие «квантов» мысли. Из этих психологических описаний ясно, что внутренняя речь есть явление весьма сложное, в котором мысль и язык связываются в единый и неразрывный комплекс, действующий как речевой механизм мышления.

Этим определяется и то большое значение, которое внутренняя речь имеет для решения общей проблемы взаимоотношения мышления и речи — одной из древнейших и все еще остающейся остро дискуссионной не только в психологии, но и в логике и лингвистике. Два основных взгляда чаще всего высказывались и поддерживались в этой области. Первый — тот, что мышление и речь тождественны (мышление есть беззвучная речь, «речь минус звук»), второй — тот, что мышление и речь лишь внешне связаны друг с другом (речь есть наружная оболочка мышления, средство выражения готовых мыслей, возникающих вне формы слов и чувственных образов). В современной психологии выражением первого взгляда является бихевиористическая трактовка мышления как речевого моторного навыка, выражением второго — различные теории «чистого» мышления, порожденные Вюрцбургской школой.

Общественно-исторический анализ проблемы мышления и языка с позиций диалектического материализма вскрыл научную несостоятельность подобных взглядов, их механистический и идеалистический характер и установил взаимосвязь языка с мышлением, их неразрывное единство в процессе общения и познавательной деятельности людей. Возникнув как средство общения и взаимного понимания, язык в то же время становится и средством мышления, обобщающим и фиксирующим общественный опыт человека и человечества в виде понятий, суждений и умозаключений. Отсюда классические положения марксизма об отношении мышления к языку: «Язык есть непосредственная действительность мысли»¹, «Идеи не существуют оторванно от языка»².

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. *Немецкая идеология*. Соч., т. 3, изд. 2, стр. 448.

² Архив Маркса и Энгельса, т. IV, 1935, стр. 99.

Установление непосредственной и неразрывной связи языка с мышлением означает, что человеческое мышление в своей основе и по своей специфике, в отличие от элементарного мышления животных, является речевым мышлением, в котором речь выступает не только как средство выражения мыслей, но и прежде всего как средство их образования и развития, средство анализа и синтеза, отвлечения и обобщения предметов и явлений действительности.

Историческое рассмотрение проблемы взаимоотношения мышления и речи, начиная с учения древних о «логосе», в котором мысль и слово сливались в неразрывное единство, и кончая современными обсуждениями ее в философских, логических, психологических и физиологических работах, а также анализ высказываний ряда физиков и математиков (Эйнштейна, Винера, Поля и других) обнаруживает большую противоречивость существующих по этому поводу мнений, в значительной степени проистекающую из-за терминологической неопределенности исходных понятий «мышление» и «речь (или «язык»)». При очень широком понимании мышления как совокупности всех познавательных, а в некоторых случаях и эмоционально-волевых процессов (например, у Декарта и Спинозы) мышление, за исключением «общих идей», или «универсалий», не обязательно предполагает связь с языком. Но при более узком понимании мышления, ограничиваемого областью общих идей, или понятий, связь мышления с языком считается совершенно необходимой (Гоббс, Лейбниц, Гете, Гегель и многие другие). Однако в последнее время под влиянием философии интуитивизма взаимосвязь мышления с языком стала ослабевать (Бергсон, Иессен, психологи Вюрцбургской школы и ее сторонники), и язык стал рассматриваться только как средство выражения мыслей, а не как орудие самого акта мышления. Эта точка зрения поддерживается и некоторыми современными лингвистами, психологами и математиками, допускающими возможность бессловесного мышления — в одних случаях как «предформы» мышления (Кайнц), в других — как «интуитивного», «бессознательного» и «молчаливого» мышления, действующего наряду с речевым мышлением (Ревеш) и т. д. О возможности отделения мышления от слов говорят также некоторые математики (Адамар, Ван дер Варден и др.), указывающие, что роль слов в их мышлении заменяют математические символы, геометрические фигуры и другие знаки. В последнем случае, однако, забывается генетическая связь математической символики с языком слов и возможность функционирования словесного мышления в скрытом или потенциальном виде.

Обсуждение этих вопросов в советской психологии всегда основывалось на принципе взаимосвязи мышления и языка, согласно которому абстрактное (отвлеченное и обобщенное) мышление невозможно без языка в широком смысле слова (включая различные формы научных обозначений). Это следует из того, что язык не только дает названия предметам, но вместе с тем позволяет абстрагировать их свойства и отношения, обобщать их в виде понятий

и объективировать последние в виде слов и других знаков. Это означает, что мышление не только выражается, но и совершается в речи (Л. С. Выготский), не только формулируется, но и формируется в ней (С. Л. Рубинштейн). Усвоение речевой системы понятий приводит к тому, что у человека, владеющего речью, фактически и все другие формы мышления (наглядно-образное и наглядно-практическое) происходят на языковой базе, т. е. на основе ранее приобретенных речевых понятий, которые сохраняются в памяти и в дальнейшем актуализируются в виде скрытой или внутренней речи.

Указанные положения о речевой природе мышления человека не означают однако отождествления мышления с речью. Будучи неразрывно связанными друг с другом, мышление и речь в то же время сохраняют свою специфику. Одну и ту же мысль можно выразить разными словами и разными грамматическими формами, например, при переводе с одного языка на другой или при изложении замены слов и предложений различными условными знаками или символами, как, например, в математике и других науках, пользующихся специальной символикой. То же самое относится к технике связи при передаче шифрованных сообщений. Еще в большей степени подобные замены могут иметь место во внутренней речи, словарь которой часто приобретает очень индивидуальный, субъективный смысл и дополняется различными наглядными образами.

Все это указывает, что система «мысль-язык» отнюдь не является жесткой, как это было бы при тождестве мышления и речи, а, напротив, очень динамичной, позволяющей использовать в процессе мышления самые различные языковые средства и самые разнообразные знаки для обозначения понятий.

* * *

Нейрофизиологическая сторона проблемы внутренней речи и мышления разрабатывалась нами исходя из рефлекторной теории И. М. Сеченова и И. П. Павлова с учетом современных психофизиологических и клинических данных.

В знаменитой книге И. М. Сеченова «Рефлексы головного мозга» (1863) и затем несколько позже в другой не менее известной его книге «Элементы мысли» (1878) мышление рассматривалось как процесс образования вначале конкретных (предметных) ассоциаций, а затем как процесс их постепенного усложнения посредством «словесной символизации» впечатлений. При этом И. М. Сеченов, исходя из сделанного им открытия центрального торможения рефлексов, применял этот принцип и к анализу мышления, считая, что «мысль есть первые две трети психического рефлекса». Иначе говоря, мысль есть рефлекс, в котором представлены его начальный (рецепторный) и центральный (мозговой) момент и в котором заторможено его внешнее выражение. В то же время И. М. Сеченов подчеркивал огромное значение «мышечного чувст-

ва» (кинестетических ощущений) как при предметно-наглядном, так и при словесно-абстрактном мышлении, указывая, что благодаря мышечному чувству происходит соединение различных сенсорных впечатлений в сложное целое впечатление о предметах, возникает представление о взаимоотношениях предметов и явлений во времени и пространстве и, наконец, появляется возможность отвлеченного мышления с помощью зачаточной артикуляции слов (беззвучной или немой речи).

Дальнейшая разработка проблемы физиологических механизмов мышления была намечена И. П. Павловым в его понятии взаимодействия первой (предметной) и второй (речевой) сигнальных систем. По И. П. Павлову, мысль есть ассоциация — либо предметная, либо словесная, последняя является наиболее универсальной, так как слово делает возможным отвлечение и обобщение, чем и характеризуется наше «специально-человеческое, высшее мышление».

Первоначально И. П. Павлов связывал вторую сигнальную систему преимущественно с лобными долями мозга, но в дальнейшем относил к ней все речевые отделы мозга, поражение которых вызывает различные формы афазий.

В физиологическом отношении И. П. Павлов, как и И. М. Сеченов, наибольшее значение придавал речедвигательным (кинестетическим) раздражениям, идущим от речевых органов в кору мозга, и называл их «базисом» или «базальным компонентом» второй сигнальной системы. Вместе с тем И. П. Павлов принимал во внимание и действие слуховых и зрительных речевых раздражений, которые возникают при слушании речи и чтении и которые вступают в связь с речевыми кинестетическими импульсами, образуя вместе с ними единый физиологический механизм второй сигнальной системы.

Таким образом И. П. Павлов намечал исследование физиологических механизмов второй сигнальной системы прежде всего со стороны речедвигательных раздражений, функция которых, говоря современным языком, заключается в установлении «обратной связи» между речевыми движениями и мозговыми механизмами речи. Хотя в высказываниях И. П. Павлова не содержится прямых указаний на функции речедвигательных раздражений, все же о них достаточно определенно можно судить исходя из изученных еще И. М. Сеченовым функций мышечных ощущений, которые заключаются, во-первых, в организации и управлении движениями на основе проприоцептивного контроля за ними и, во-вторых, в объединении, или интеграции различных сенсорных раздражений в единую функциональную систему.

Применяя эту концепцию И. М. Сеченова о контрольных и интегрирующих функциях проприоцептивных раздражений, можно предполагать, что такой проприоцептивный контроль в данном случае осуществляется не только за правильностью артикуляции слов, но и за правильностью отбора слов по их семантическому (смысло-

вому) значению. Вероятно, что такой речедвигательный контроль должен иметь место не только при взаимном общении людей, но и при мышлении «наедине с самим собой», когда речевая сигнализация принимает форму внутренней речи, сопровождающейся зачаточной артикуляцией слов.

Необходимо заметить, что развитая И. М. Сеченовым и И. П. Павловым рефлекторная теория мышления коренным образом отличается от бихевиористической «моторной теории», хотя последняя также связывает мышление с скрытыми речевыми реакциями. Принципиальное различие между рефлекторным и бихевиористическим подходом к мышлению заключается в совершенно разном понимании ими природы речевых реакций. Если для рефлекторной теории И. М. Сеченова и И. П. Павлова речевые реакции являются проявлением действия центральных мозговых механизмов, результатом интеграции сенсорных данных речевыми системами мозга с учетом обратных воздействий на мозг речевых проприоцептивных импульсов, то в бихевиористической теории, по крайней мере в том виде, в каком она была высказана Уотсоном и его последователями, речевые реакции рассматриваются лишь как периферические мышечные процессы в гортани или в других органах.

Хотя из-за крайней сложности строения мозга мы все еще далеки от полного знания мозговых механизмов мышления и речи, все же очевидно, что исследование роли речедвигательных раздражений в мозговой деятельности может пролить свет и на эту проблему. Интересом к этой психофизиологической проблеме и определялось развитие нашего исследования внутренней речи как механизма мышления человека. Остальные вопросы, связанные с проблемой внутренней речи, лишь намечаются в этих исследованиях и требуют дальнейшей разработки. Тем не менее нам кажется, что и такой ограниченный план исследования речевых механизмов мышления с выделением в нем в качестве центрального звена проблемы внутренней речи все же может способствовать развитию общей теории мышления.

II. ПРОБЛЕМА ВНУТРЕННЕЙ РЕЧИ В ПСИХОЛОГИИ

1. Ранние исследования внутренней речи

Первые исследования внутренней речи основывались главным образом на интроспективных наблюдениях за нею. При этом исследователей интересовали два вопроса: 1) всегда ли внутренняя речь сопровождает мышление и 2) в какой форме — слуховой, зрительной или двигательной она выступает. На оба вопроса ответы были противоречивыми. Так, Эггер (1881) и Бале (1886) полагали, что внутренняя речь хотя и непрерывно сопровождает мышление, все же возникает лишь после образования мыслей. Бине (1903) считал, что в тех случаях, когда мысль лишена образов, она есть «внутренний монолог, который так хорошо выражает пути нашей мысли», но которому все же предшествует бессловесная мысль в форме того или иного чувства. Для Вюрцбургских психологов —

Кюльпе и Бюлера — мысли независимы как от представлений, так и от любых знаков, в которых они выражаются, в том числе и от внутренней речи. Однако интроспекция вюрцбургских психологов не подтверждалась другими исследователями, которые при проведении аналогичных опытов не обнаруживали каких-либо «чистых» состояний сознания и всегда находили в отчетах своих испытуемых указания на возникновение у них в момент мышления различных предметных и символических представлений, в том числе и речевых (Титченер и его сотрудники по Корнеллской лаборатории).

Не были определенными и ответы на второй вопрос — о форме речевых представлений. Эггер считал, что внутренняя речь всегда связана только с слуховыми представлениями, Штриккер, наоборот, — только с двигательными. Бале же полагал, что это есть дело индивидуальных различий. Но и в последнем случае возникал вопрос: возможно ли вообще «чисто» двигательное или «чисто» слуховое представление слов, даже если степень их преобладания — дело индивидуальных различий. Не связаны ли во всех случаях слуховые представления слов с двигательными реакциями, а последние с слуховыми и зрительными (как это, в частности, предполагалось К. Гольдштейном, Бервальдом и некоторыми другими психологами и клиницистами)? Ответ на этот вопрос мог быть получен только путем объективной регистрации скрытых речедвигательных реакций при внутренней речи. Однако первоначально применявшаяся с этой целью пневматическая и механическая аппаратура (в экспериментах Картиса, Куртена, Рида, Кларк, Торсон и других исследователей) оказывалась недостаточно чувствительной и в большинстве случаев не позволяла улавливать те слабые тонические напряжения речевой мускулатуры, которые возникали при внутренней речи и регистрация которых стала возможной только с помощью современной электрофизиологической техники, впервые примененной с этой целью Джекобсоном, а затем рядом других исследователей.

2. Обсуждение проблемы внутренней речи в советской психологии

Учитывая сложность проблемы внутренней речи, первые исследования ее в советской психологии носили преимущественно теоретический характер и касались главным образом общих вопросов, связанных с генезисом внутренней речи и ее семантической и синтаксической структурой. В этом отношении большое значение имели прежде всего работы Л. С. Выготского и П. П. Блонского.

Л. С. Выготскому было совершенно очевидно, что «без правильного понимания психологической природы внутренней речи нет и не может быть никакой возможности выяснить отношения мысли к слову во всей их действительной сложности». Он критически относился к пониманию внутренней речи только как вербальной памяти (сохранению акустических, оптических, моторных и синтетических образов слов); с полным основанием он отвергал и бихевиористи-

ческое понимание внутренней речи как простого обеззвучивания внешней речи («речь минус звук»), считая самым главным и определяющим в характеристике внутренней речи ее семантические особенности — ее предикативность и идиоматичность. Внутренняя речь, по Л. С. Выготскому, во всех своих основных признаках и отношениях — генетическом, структурном и функциональном — представляет собой совершенно особое и своеобразное психологическое явление: она есть «живой процесс рождения мысли в слове» и как таковая отражает чрезвычайную сложность взаимоотношения мышления и речи, их противоречивое единство. Обращаясь к генезису внутренней речи, Л. С. Выготский считал наиболее вероятным предположение, что она возникает и развивается из так называемой «эгоцентрической речи» ребенка-дошкольника, которая постепенно становится все более фрагментарной, предикативной и идеоматичной и в конце-концов превращается в речь «про себя» и «для себя».

В противоположность Л. С. Выготскому, П. П. Блонский считал более вероятным, что внутренняя речь возникает одновременно с громкой речью из одного и того же источника — взаимного общения людей, которое предполагает не только произнесение слов, но и одновременное слушание; последнее же, особенно в раннем детстве, по наблюдениям П. П. Блонского, всегда сопровождается вначале громким, а затем беззвучным, внутренним повторением речи говорящего, ее «симультанной репродукцией», или «эхолалией». Необходимость репродукции речи говорящего в момент ее слушания он обосновывал также тем, что при внимательном слушании речи очень трудно (или даже невозможно) думать еще о чем-либо другом, — факт, который в дальнейшем был использован нами как один из методических приемов для экспериментального изучения процессов внутренней речи. Хотя синтаксическую и семантическую стороны внутренней речи П. П. Блонский специально не анализировал, все же он отмечал ее чрезвычайную фрагментарность, недоразвитость и незаконченность.

Дальнейший теоретический анализ проблемы внутренней речи был предпринят Б. Г. Ананьевым. Отмечая, что в теории внутренней речи очень много спорных вопросов, Б. Г. Ананьев в то же время считает, что это не должно мешать установлению ряда весьма важных и бесспорных фактов и положений, отправляясь от которых следует планировать дальнейшие исследования внутренней речи. К числу таких бесспорных фактов он относит: а) беззвучность внутренней речи, б) ее сокращенность, в) вторичность, т. е. производность от внешней речи, г) процессуальность и фазность внутренней речи при переходе ее во внешнюю. Генетические гипотезы о возникновении внутренней речи только из говорения или только из слушания речи Б. Г. Ананьев считает не исчерпывающими суть проблемы, поскольку они не учитывают всей системы речевой деятельности, в которую входят не только говорение и слушание, но и чтение и письмо, также являющиеся источником формирования

внутренней речи, особенно ее высших и наиболее развитых форм. Интересные замечания были высказаны Б. Г. Ананьевым также относительно предикативности и субстантивности внутренней речи и о фазах ее развития от первичных малодифференцированных форм (к которым он относил «установку на наречение» и самый процесс внутреннего наречения в редуцированной форме) к внутреннему говорению или к «внутренним монологам», как завершающей фазе развития внутренней речи при ее переходе во внешнюю. Блестящие образцы таких внутренних монологов он находит в произведениях классической русской литературы (особенно в романах Л. Н. Толстого и Ф. М. Достоевского), которые были предметом специального анализа в работах И. В. Страхова.

Для обсуждения проблемы внутренней речи большое значение имели также работы Б. М. Теплова, связанные с изучением «внутреннего пения» и «внутреннего слуха», которые им проводились в рамках подготовки его «Психологии музыкальных способностей». Анализируя слуховые (музыкальные) представления, Б. М. Теплов приходит к выводу, что двигательные моменты (внешне выраженные или зачаточные движения голосовых связок или пальцев) играют чрезвычайно важную роль в работе «внутреннего слуха» и «внутреннего пения», являясь их необходимой опорой. Вместе с тем он допускает, что в некоторых случаях слуховые представления могут возникать и без участия вокальной или инструментальной моторики. Выход из этого противоречивого положения он находит в разделении слуховых представлений на «произвольные» и «непроизвольные», считая для первых участие вокальной моторики необходимым, тогда как для вторых оно необязательно. К подобным выводам в результате опроса своих испытуемых приходила и Л. В. Благоннадежина.

В этой связи большой интерес представляет исследование А. Н. Леонтьевым и его сотрудниками (Ю. Б. Гиппенрейтер и О. В. Овчинниковой) «порогов выделения» высоты звуков при предварительных упражнениях в интонировании звуков и при отсутствии таких упражнений. В этих опытах было установлено, что развитие звуковысотного слуха находится в прямой зависимости от вокальной активности и что в процессе интонирования (вслух или про себя) создается связь между высотой звука и движениями голосовых связок и даже рук, которые как бы уподобляются (делаются «изоморфными») воспринимаемым слуховым стимулам и таким образом моделируют их. Это отвечает общей теории «моторного изоморфизма», согласно которой моторика и связанные с ней моторные механизмы мозга необходимо включаются во все «прижизненно складывающиеся функциональные системы мозга», совокупной деятельностью которых и обеспечивается правильность наших восприятий (А. Н. Леонтьев, А. В. Запорожец, В. П. Зинченко).

Подводя итоги обсуждению проблемы внутренней речи в советской психологии, можно сделать заключение, что в рассмотренных

работах не только критически анализировались и обобщались имеющиеся по этому вопросу материалы, но и намечались новые генетические и психофизиологические гипотезы и экспериментальные пути их проверки. Большое значение в этом отношении приобрел метод «речевых помех» и метод «усиления речевых кинестезий», которые в дальнейшем применялись во многих исследованиях речевого мышления и речевых навыков (А. Р. Лурия, Н. И. Жинкин, Л. К. Назарова, Л. Н. Кадочкин, Б. Ф. Баев и др.).

3. Обнаружение скрытых речевых реакций с помощью условнорефлекторной методики

Имеющиеся по этому вопросу наблюдения получены главным образом в опытах по исследованию «взаимодействия первой и второй сигнальных систем» (работы лабораторий А. Г. Иванова-Смоленского и Н. И. Красногорского), а также в опытах, в которых изучалась взаимосвязь вербальных раздражителей друг с другом (работы лабораторий Н. И. Красногорского, Г. К. Кекчеева и др.). Хотя во всех этих исследованиях внутренняя речь (скрытая артикуляция слов) непосредственно не регистрировалась, все же самый факт возникновения условных рефлексов на слышимые, видимые и произносимые слова (вслух или «про себя») несомненно свидетельствуют о функционировании «внутренних речевых цепей» (второсигнальных связей) во всех этих опытах.

Отметим основные факты, полученные в этих исследованиях.

1) Условные рефлексы, выработанные на предметные (невербальные) раздражители, в дальнейшем действуют и при одном только назывании этих раздражителей; причем заменяющие их словесные раздражители в таких случаях вызывают условный рефлекс сразу, экстренно, без предварительного подкрепления безусловным раздражителем (О. П. Капустник, Н. Н. Трауготт, Э. П. Смоленская, Л. И. Котляревский).

2) При выработке условных рефлексов на первосигнальные комплексные раздражители, состоящие из компонентов различной интенсивности, обычно вербализируются (передаются во вторую сигнальную систему) только сильные компоненты; слабые компоненты в таких случаях не всегда замечаются и поэтому не вербализируются (Л. И. Котляревский, В. К. Фаддеева, С. В. Строкина).

3) Условные рефлексы, выработанные на определенные словесные раздражители, продолжают действовать и при замене их другими словесными раздражителями, если последние имеют с ними какую-либо логическую или семантическую связь (А. Я. Федорова, В. Д. Волкова, Н. Р. Шасти́н в лаборатории Н. И. Красногорского; Л. А. Шварц и М. В. Матюхина в институте психологии).

4) Условные рефлексы, выработанные на числа, в дальнейшем проявляются и при мысленном выполнении арифметических действий (В. Я. Кряжев, В. Д. Волкова), что прямо указывает на появление слов во «внутренней речевой цепи», т. е. во второй сигнальной системе (Н. И. Красногорский).

4. Некоторые клинические наблюдения

В наиболее полном виде эти материалы представлены в монографических исследованиях А. Р. Лурии и частично в работах других психопатологов и клиницистов (М. С. Лебединский, Э. С. Бейн, С. М. Блинков, О. П. Кауфман, Ф. С. Розенфельд и др.), отмечающих, что при всех более или менее выраженных формах афазий происходит нарушение не только внешней, но и внутренней речи. Это доказывается тем, что больные значительно хуже выполняют различные мыслительные операции в уме, чем вслух. Афазики лучше понимают и запоминают читаемое вслух, чем про себя, и вынуждены все более или менее сложные рассуждения переводить в громкую речь. Отсюда следовал вывод: «нет афазий без расстройств внутренней речи» (М. С. Лебединский). При стертых формах афазий расстройства внутренней речи становятся менее выраженными; в этих случаях, хотя и замедленно, но все же выполняется чтение про себя, решение арифметических задач в уме и тому подобные мыслительные операции.

В дальнейшем, особенно благодаря работам А. Р. Лурии, было обнаружено, что наибольшие расстройства внутренней речи имеют место при моторной, а не при сенсорной афазии, как это предполагалось в ранних исследованиях афазий. Моторные афазики из-за нарушения у них функционирования тонких речевых кинестезий, характерных для внутренней речи, не в состоянии понимать грамматические сложные конструкции фраз и предложений, производить в уме более или менее сложные операции счета, решать арифметические задачи и т. д., если у них «выключается» внешняя артикуляция, например, путем зажимания языка между зубами. В то же время выполнение элементарных речевых мыслительных операций (например, удержание и понимание отдельных слов и простых фраз, операции сложения и вычитания в пределах десятка и тому подобные автоматизированные действия) остаются доступными моторным афазикам.

При сенсорной афазии внутренняя речь остается более сохранной. У ~~них~~ ^{большей} сохраняются абстрактные операции и понимание логико-грамматических отношений, но из-за нарушения фонематического слуха (слуховой дифференциации и узнавания фонем) часто теряются предметные значения слов, чем главным образом и вызывается непонимание слышимой речи. Это приводит к тому, что речь сенсорного афазика, в отличие от речи моторного афазика, преимущественно предикативна и идеоматична и страдает недостатком субстантивных форм (подлежащих). В связи с относительной сохранностью у сенсорных афазиков артикуляционного механизма речи и понимания логико-грамматических отношений работа по восстановлению речи у них значительно облегчается и во многих случаях, по данным Э. С. Бейн, является очень перспективной.

Указанные наблюдения о противоположности расстройств внутренней речи при моторной и сенсорной афазии позволяет заклю-

чить, что для нормального функционирования внутренней речи требуется деятельность обоих ее компонентов — моторного и слухового, поскольку первый обеспечивает установление логико-грамматических отношений в речи (путем скрытой артикуляции высказывания), а второй — акустический (фонематический) анализ воспринимаемой речи, опирающийся, в случае затруднений, на действие речевой моторики.

5. Взаимосвязь внутренней и внешней речи и переходные процессы между ними

Рассмотренные выше исследования внутренней речи не оставляют сомнений в ее непосредственной генетической зависимости от внешней — устной и письменной речи. Внутренняя речь возникает из внешней, является ее психологической трансформацией, в которой наибольшее значение имеет даже не столько ее «беззвучность», сколько ее более фундаментальные психологические характеристики и прежде всего — ее крайняя ситуативность, обобщенность и вытекающая из них словесная фрагментарность. Отметим также, что все эти специфические особенности внутренней речи при некоторых условиях (например, общности ситуации), как это демонстрировалось на многих литературных примерах Л. С. Выготским, обнаруживаются и во внешней, разговорной речи. Все это означает, что внутренняя речь не может быть изолирована от внешней и не может рассматриваться как независимое от нее явление.

Вместе с тем, совершенно очевидна также и функциональная зависимость внешней речи от внутренней. Это следует хотя бы из того, что при всех более или менее отсроченных сообщениях своих мыслей мы предварительно фиксируем их с помощью внутренней речи, составляем с ее помощью мысленный план или нечто вроде конспекта будущего высказывания. Еще более определенно это наблюдается при письменном изложении, когда каждой написанной фразе и даже слову предшествует их мысленное произнесение с последующим отбором наиболее подходящих. Все это заставляет сделать вывод, что хотя внутренняя речь не может быть средством непосредственного общения людей друг с другом и выполняет главным образом функцию мышления, тем не менее, она имеет и очень важные **подготовительные функции** для общения людей. Благодаря внутренней речи создается «речевая установка» (Б. Г. Ананьев) или «установка на сообщение» (Б. Ф. Баев), вызывающая возбуждение соответствующих речевых стереотипов, на основе которых происходит **отбор слов и фраз** для последующих устных и письменных сообщений (Д. Г. Померанцева, Н. И. Жинкин).

В этом отношении большой материал представляют также исследования речевых обобщений и речевой редукции при формировании умственных действий (П. А. Шеварев, П. Я. Гальперин и др.). Основной факт, относящийся к этой проблеме, заключается в том, что по мере выработки интеллектуальных навыков (чтения, письма, решения математических задач и т. п.) происходит постепенное

сокращение или «свертывание» речевых операций (суждений) по типу логических энтимем — сокращенных силлогизмов, в которых пропускаются некоторые из их элементов (большая или меньшая посылки или вывод из них). Обычно считается, что пропущенная посылка или вывод в этом случае содержится «в уме» или «подразумевается» как очевидное положение (В. Ф. Асмус, Д. П. Горский). Однако, как отмечает П. А. Шеварев, термин «подразумевается» является очень неясным и не дает ответа на вопрос: мыслит ли человек пропущенные элементы рассуждения или не мыслит. Иначе говоря, возможны ли случаи, когда человек не только не высказывает промежуточных звеньев рассуждения, но и не воспроизводит их мысленно. Психологические исследования этого вопроса П. А. Шеваревым привели его к выводу, что такие мыслительные действия без осознания правил, на которых они основываются, в принципе возможны и фактически постоянно функционируют в виде «обобщенных», или «вариативных ассоциаций».

Если это так, мы должны допустить, что речевая редукция в процессе мышления должна происходить не просто за счет «обеззвучивания» внешней речи и превращения ее в «речь минус звук», а за счет более коренной перестройки всей речевой структуры умственных действий, при которой развернутых рассуждений нет и во внутренней речи и при которой внутренняя речь превращается в очень сокращенный и обобщенный код — язык «семантических комплексов», т. е. редуцированных речевых высказываний иногда в сочетании с наглядными образами и различными условными знаками.

Наличие такого рода семантических комплексов легко обнаруживается во многих психологических исследованиях мышления, особенно в тех случаях, когда человек решает какую-либо задачу вслух, вербализируя все свои мысли в момент их возникновения. Хотя метод «мышления вслух» не может гарантировать перевода всех скрытых речевых процессов во внешнюю (устную) речь, тем не менее основные логико-семантические особенности внутренней речи он выявляет все же достаточно определенно, особенно, если получаемые таким образом данные сопоставляются с логически развернутым алгоритмом решения предлагаемых задач.

В наших экспериментах с решением физических задач учащиеся средней школы этот метод был дополнен графическим анализом логически предполагаемого и фактического хода решения, наглядно показывавшим разные степени развернутости рассуждений в зависимости от сложности решаемых задач и степени выработанности навыков их решения. В одних случаях задачи решались очень быстро и при минимальном количестве высказываемых суждений. В других случаях, напротив, те же самые задачи решались с большим количеством лишних и ошибочных суждений, в силу чего графики принимали очень сложную зигзагообразную форму с большими отклонениями от логически предполагаемого хода решения. Анализ графиков показал также, что при правильном сокращенном

решении чаще всего из формулировок учащихся выпадают, во-первых, исходные данные (они, действительно, «подразумеваются», т. е. удерживаются в памяти) и, во-вторых, «обосновывающие» суждения общего характера (большие посылки умозаключений), которые не всегда восстанавливаются и при последующем обосновании решения. Формулируются же в момент решения прежде всего «оперативные» и формализованные суждения, связанные с математическими действиями.

Таким образом, можно констатировать, что по мере овладения мыслительными навыками «свертывание» речевых высказываний происходит за счет выпадения достаточно усвоенных общих положений и применения различных формализованных операций, т. е. мыслительных действий с любой буквенной, числовой или предметно-изобразительной системой условных знаков. Поскольку последнее в процессе мышления словесно не расшифровываются и применяются в качестве **заменителей** ряда словесно формулируемых суждений и умозаключений, мы можем отнести их к разряду скрытых речевых комплексов.

Другим примером оперирования подобными скрытыми речевыми комплексами является выделение смысловых опорных пунктов, или «ключевых слов», во время чтения и слушания речи. Исследование роли таких опорных пунктов в процессе запоминания и воспроизведения текстов привело А. А. Смирнова к выводу, что они связаны с «перекодированием» текста и что по своему психологическому механизму они отнюдь не являются простыми членами ассоциации, а обобщением всего комплекса слов и фраз.

В наших экспериментах действие смысловых опорных пунктов особенно отчетливо наблюдалось в процессе перевода иностранных текстов на родной (русский) язык. При плохом знании иностранного языка перевод текстов превращался в развернутый дискурсивный процесс, включавший в себя определение значений всех слов и грамматических связей во фразах. При хорошем знании иностранного языка читаемый текст воспринимался «непосредственно» по одним лишь опорным словам, с фиксированием которых был связан и самый феномен «мгновенности» понимания. Первоначально в качестве таких опорных пунктов обычно выступали существительные и глаголы, а в дальнейшем, по мере уяснения синтаксической связи слов, любые грамматические формы слов и словосочетаний, а иногда даже и знаки препинания. Возникшие таким образом обобщенные ассоциации в некоторых случаях дополнялись наглядными образами, которые тогда также становились носителями общего смысла, его наглядными символами. В последующих главах диссертации показывается, что такого рода смысловые опорные пункты являются основными семантическими элементами внутренней речи, выполняющими роль расчленяющего и интегрирующего механизма, посредством которого происходит логическая переработка информации в процессе мышления.

III. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ ВНУТРЕННЕЙ РЕЧИ МЕТОДОМ АРТИКУЛЯЦИОННЫХ ПОМЕХ

1. Экспериментальные подходы к исследованию функций внутренней речи

Для более непосредственного изучения структурных и функциональных особенностей внутренней речи нами вначале применялся метод речевых (артикуляционных) помех, позволявший временно блокировать внутреннюю речь и тем самым выяснять ее роль в мыслительной деятельности. При этом имелось в виду экспериментально проверить гипотезу о необходимости симультанной репродукции (или имитации) слушаемой речи для ее понимания, как это предполагалось еще в классическом учении об афазии, а в дальнейшем рядом психологов и физиологов (в частности, П. П. Блонским). Из обсуждения этой гипотезы вытекает два несколько разных вопроса: 1) обязательно ли «внутреннее повторение» слушаемой речи для ее понимания и какова его роль в этом процессе; 2) в какой степени «внутреннее повторение», когда оно имеет место, связано с артикуляционным воспроизведением слушаемой речи.

В наших экспериментах испытуемые должны были быстро, без пауз произносить тихим голосом или шепотом хорошо известное им стихотворение. Одновременно экспериментатор читал им ранее неизвестный текст, содержание которого они должны были потом воспроизвести. Основным условием экспериментов являлась одновременность моментов слушания текста и произнесения стихотворения с тем, чтобы по возможности исключить повторения слушаемой речи в момент пауз. Кроме того, необходимо было избежать акустического смешения речи экспериментатора с речью испытуемого, для чего испытуемый должен был читать стихотворение тихим голосом или шепотом.

Из проведенных по этой методике опытов следовало, что исключение или задержка внутреннего воспроизведения слушаемой речи вначале действительно приводит к ее непониманию. В этих условиях, как это и предполагал П. П. Блонский, возникает нечто вроде «сенсорной афазии» на той ее стадии, когда отдельные слова понимаются, а смысл фразы в целом — нет. В дальнейшем, однако, происходила адаптация к речевым помехам, и испытуемые начинали улавливать смысл фраз, но быстро забывали его: «сенсорная афазия» в этом случае сменялась «мгновенной амнезией». При дальнейшем продолжении этих опытов, т. е. по мере все большей автоматизации произнесения постороннего речевого материала, испытуемые начинали пользоваться микропаузами в речевых помехах для воспроизведения некоторых опорных слов слушаемой речи. В то же время испытуемые сообщали, что для удержания смысла слушаемой речи они часто привлекали различные наглядные образы, которые в нормальных условиях у них обычно отсутствовали. Таким образом, эти опыты демонстрировали возможность осуществления некоторых мыслительных операций при максимальном

подавлении речедвижений и, следовательно, без сколько-нибудь развернутого скрытого произнесения слов. Вместе с тем они указывали и на недостаточность фрагментарных форм внутренней речи для понимания трудных (отвлеченных) текстов и на необходимость в этом случае развернутого проговаривания слов.

2. Проверка действия речевых и неречевых моторных индукций

С физиологической точки зрения методика речевых помех основывается на действии отрицательной индукции нервных процессов, которая возникала в речевых зонах коры в результате поступления в них потока афферентных слуховых и кинестетических импульсов от посторонних речевых раздражений. Появление на первых этапах этих опытов состояния, напоминающего «сенсорную афазию», очевидно, свидетельствует о том, что в данном случае происходило нарушение нормальной деятельности не только речедвигательного, но речеслухового анализатора, вызванное тем, что испытуемые должны были следить за правильностью проговаривания посторонних рядов слов. Когда же в дальнейшем создавался достаточно прочный речедвигательный стереотип их произнесения, необходимость в слуховом контроле за ними исчезала или, во всяком случае, значительно уменьшалась. Вместе с тем исчезала или значительно уменьшалась и описанная форма «сенсорной афазии», поскольку испытуемым удавалось воспроизводить и закреплять смысл слушаемой речи по отдельным опорным словам в момент микропауз в речевых помехах.

В связи с этим были проведены дополнительные опыты, в которых, во-первых, исследовались нарушения темпа и ритма в речевых помехах во время выполнения различных мыслительных действий и, во-вторых, влияние неречевых моторных индукций (например, сжимания с определенной силой резинового баллона рукой), поскольку в этом случае также создается очаг возбуждения в двигательном анализаторе коры мозга.

Для выяснения первого вопроса мы воспользовались кимографической записью движений гортани при помощи ларингографа — небольшого микрофона, укрепляемого на гортанной области шеи. Ларингограф регистрировал движения гортани только при произнесении слов вслух (т. е. при артикуляции «речевых помех»), но по изменениям темпа и ритма их произнесения можно было судить и о скрытой артикуляции или попытках произнести ее в момент мысленного решения предлагаемых задач. С этой же целью в некоторых опытах применялся и подъязычный электрод-подковка конструкции Ю. Г. Кратина. Опыты показали, что уже при слуховом восприятии заданий и еще более — при их мысленном выполнении артикуляция «речевых помех» становится все более замедленной и прерывистой, что, по-видимому, и делает возможным в эти моменты неполное (сокращенное) артикулирование слов, связанных с решением задач.

Для сравнения действия речевых и неречевых моторных индукций испытуемые решали арифметические примеры в уме при четырех различных условиях: 1) без каких-либо помех (контрольные опыты), 2) при механической задержке артикуляции (путем сжатия губ и зажимания языка между зубами), 3) при одновременном произнесении хорошо заученного стихотворения и 4) при сжатии с определенной силой рукой резинового баллона. Арифметические примеры предъявлялись зрительно при помощи аппарата Раншбурга. Время решения регистрировалось электросекундометром с точностью до 0,01 сек. Эксперименты показали, что механическая задержка артикуляции оказывает очень небольшое и скоропреходящее отрицательное влияние на решение арифметических примеров в уме. В опытах со взрослыми механическая задержка артикуляции почти не препятствует скрытой артикуляции слов. Значительно большую по силе и длительности отрицательную индукцию вызывает произнесение стихотворения. В этом случае время решения арифметических примеров увеличивается на 150—200 и более процентов. Что касается неречевой моторной индукции (от сжатия рукой резинового баллона), то она почти не оказывает влияния на простейшие вычислительные операции (сложение двух, трех и четырех двузначных чисел). При дальнейшем усложнении арифметических примеров (сложение пяти двузначных чисел) темп решения все же несколько замедляется по сравнению с контрольными опытами решения аналогичных примеров без одновременного сжатия баллона.

3. Сравнительное действие различных условий артикуляции на процессы восприятия, запоминания и понимания вербального и наглядного материала

В первой серии этих опытов исследовалось действие различных речевых помех на зрительное восприятие рисунков и слов (абстрактных и конкретных), для предъявления которых использовался тахистоскоп с экспозицией 0,2 сек. для взрослых и 1 сек. для детей. При обработке полученных данных учитывался объем и точность восприятия. Все вычисления делались в процентах к результатам контрольных опытов с тахистоскопическим восприятием при свободной артикуляции (опыты проводились В. Т. Ивановым). Из результатов опытов отметим здесь следующее:

1) В наибольшей степени действие отрицательной индукции от посторонних речедвигательных и речеслуховых раздражений сказывается на восприятии абстрактных и редко употребляемых слов, в несколько меньшей степени — на восприятии слов конкретного значения и еще меньше — на восприятии рисунков. При этом более всего страдает точность восприятия.

2) У детей (учащихся III класса) объем и точность зрительного восприятия при действии речевых помех уменьшаются в большей степени, чем у взрослых (студентов университета).

3) Слуховые помехи (слушание не относящихся к зрительному

восприятию фраз) действует столь же отрицательно, как и посторонняя артикуляция, что очевидно указывает на взаимосвязь всех речевых анализаторов друг с другом.

Для выяснения влияния различных условий артикуляции на запоминание и воспроизведение вербального и невербального материала опыты проводились по методу парных ассоциаций. В качестве объектов для запоминания использовались пары рисунков (изображений предметов), пары слов конкретного и пары слов абстрактного содержания. Все пары подбирались таким образом, чтобы их ассоциирование в смысловое целое было затруднено. В дальнейшем предъявлялись первые члены ассоциаций, и испытуемые должны были воспроизводить их вторые члены. Рисунки показывались при помощи кинопроектора, слова — при помощи аппарата Раншбурга. Учитывалось количество правильных ответов испытуемых и величина латентного периода воспроизведения (опыты Н. К. Индик). В других опытах (Р. Мартинеса) учитывалось время, необходимое для полного и точного запоминания всех пар. Результаты опытов во всех случаях сравнивались с данными двух контрольных опытов со свободной артикуляцией, проводимых в начале и в конце каждой серии.

По средним данным этих экспериментов, механическая задержка артикуляции и особенно проговаривание постороннего речевого материала ухудшает запоминание и воспроизведение как рисунков, так и слов, но все же в большей степени слов, чем рисунков. Особенно сильное тормозящее действие запоминанию оказывает одновременное с ним слушание текста в тех случаях, когда испытуемые предупреждаются, что они должны не только запоминать пары слов (или рисунков), но и читаемый им текст.

Аналогичные результаты были получены и в опытах с переводом иностранных текстов при различных условиях артикуляции (опыты Л. Л. Бабаловой). Здесь, как и в предыдущих опытах, частичное выключение артикуляции путем ее механической задержки являлось сравнительно незначительной помехой переводу, тогда как более полное исключение возможности внутреннего проговаривания читаемого текста (при произнесении стихотворения) влекло за собой затруднения в понимании и переводе иностранных текстов.

4. Общее обсуждение результатов опытов с речевыми помехами

Из проведенных экспериментов с задержкой артикуляции наибольшее значение имеют два факта: 1) снижение эффективности (или в ряде случаев полная невозможность) выполнения умственных действий в первых опытах и 2) последующая адаптация к речевым помехам, в результате которой оказывалось возможным выполнение различных мыслительных операций несмотря на артикуляционные помехи. Последний факт является наиболее трудным для психологического и физиологического объяснения. Наиболее вероятно, что в данном случае имело место неполная (сокращенная) артикуляция слов в момент микропауз в речевых помехах.

Хотя эти паузы были очень кратковременны (менее 1 сек), все же они были достаточны для скрытого проговаривания отдельных слогов или даже слов, которые могли быть использованы для выполнения более или менее стереотипных мыслительных операций, основанных на хорошо упроченных речевых связях. При этом вполне допустимо и компенсирующее действие слуховых и зрительных систем мозга в силу их взаимосвязи с речедвигательными системами. Если это так, вполне вероятно, что ослабление речедвигательного компонента во внутренней речи может происходить только при полной сохранности или даже усилении ее других компонентов — слуховых и зрительных речевых раздражений (как наличных, так и следовых).

Вместе с тем эти опыты позволяют сделать некоторые общие выводы относительно структуры и функций внутренней речи. Поскольку внутренняя речь в конце-концов в той или иной степени восстанавливается и при максимальной занятости речевых органов посторонней артикуляцией, она неизбежно в таких условиях может быть только очень фрагментарной. Однако роль этих речевых фрагментов остается очень большой: они становятся конденсированным выражением смысла всей фразы или даже нескольких фраз. Иногда при этом обобщенным выражением смысла бывали и наглядные образы, но тогда и они становились носителями не их конкретного значения, а того общего смысла, который придавали им испытываемые в связи с данным контекстом, т. е. приобретали функцию мнемонического знака. Мы имеем, таким образом, факт своеобразного изменения значения слов и представлений, которыми мы пользуемся во внутренней речи.

Внезапность и быстрота появления мыслей, обычно кажущаяся столь загадочной, становится возможной именно благодаря наличию у нас больших комплексов мыслей, выражаемых незначительными намеками речи. При изложении мыслей другим людям мы, опираясь на такие семантические комплексы, развертываем их и придаем им, в зависимости от ситуации, более или менее полное словесное выражение. Краткость выражения семантических комплексов во внутренней речи делает возможным их выделение, сравнение, обобщение и тому подобные мыслительные операции даже в момент развертывания устной и письменной речи. Тогда создается иллюзия, что мысль опережает речь в своем течении, что мысль предшествует словам. Но это только иллюзия. Мысль действительно может предшествовать устной или письменной речи, так как та и другая развертывается сравнительно медленно, она может опережать и внутреннюю речь — рассуждение, но никогда не опережает той сокращенной формы внутренней речи, которая выражается в форме описанных семантических комплексов.

Это относится и к вопросу о необходимости симультанной репродукции, или имитации слушаемой речи для ее понимания. По данным наших экспериментов артикуляционная репродукция слушаемой речи действительно часто отмечается, но обычно в очень

фрагментарном виде и становится относительно развернутой лишь в момент мыслительных затруднений. Однако и в последнем случае суть дела все же заключается не в самом по себе артикуляционном воспроизведении слышаемой речи, а в усиливаемой таким образом фонематической и семантической организации воспринимаемого потока речевых звуков, его анализе, обобщении и фиксации.

IV. ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ РЕЧИ

I. Электроактивность речевой мускулатуры как объективный показатель внутренней речи

Из нейрофизиологии известно, что при возбуждении мышечных волокон в них возникают токи действия, которые предшествуют сокращению мышц и являются показателем скрытой (латентной) фазы их возбуждения со стороны моторных нейронов спинного и продолговатого мозга. Мотонейроны, в свою очередь, связаны с вышележащими надсегментарными отделами головного мозга вплоть до подкорковых узлов и коры больших полушарий. В то же время один из важнейших механизмов регуляции движений находится в самих мышцах: сокращаясь, мышцы генерируют в своих рецепторах проприоцептивные импульсы, которые по афферентным волокнам поступают в различные отделы головного мозга. Эта регулировка двигательных импульсов со стороны проприоцепторов известна как система «обратной афферентации» (П. К. Анохин) или как система «авторегуляции возбуждения мотонейронов посредством обратной связи» (Г. Гопферт). Известно также, что эта система не автономна и находится под постоянным воздействием центральной иннервации. Так, недавними морфофизиологическими исследованиями (Р. Гранит и сотрудники) установлено, что мышечные веретена иннервируются тонкими миелиновыми волокнами передних корешков — так называемыми «гамма-эфферентами», влияющими на порог возбудимости мышечных веретен и таким образом «настраивающими» их на выдачу проприоцептивных импульсов определенной интенсивности. Установлено также, что спинальные ядра, иннервирующие мышечные веретена сами в свою очередь испытывают влияние со стороны надсегментарных отделов нервной системы.

Хотя токи действия мышц непосредственно отражают только колебания потенциала, связанные с возбуждением концевых двигательных пластинок и мышечных волокон (Ю. С. Юсевич), все же очевидно, что опосредствованно они отражают всю систему нервной регуляции мышечного сокращения, включая центральные воздействия на них со стороны коры мозга. Этим представлениям отвечает также факт наличия в двигательном анализаторе коры мозга как эфферентных (кинетических), так и афферентных (кинестетических) двигательных нейронов (И. П. Павлов, Н. И. Красногорский). В таком случае следует считать справедливым мнение, что электромиограмма (запись мышечных потенциалов) является «ре-

зультирующей ряда процессов, последовательно протекающих в центральной нервной системе, которым соответствуют попеременно протекающие процессы в мускульных элементах» (В. В. Правдич-Неминский).

Указанные замечания о сложном характере нервной регуляции произвольных мышечных сокращений и суммарном отражении их в электромиограмме относится и к движениям речевых органов как при открытой (громкой), так и при скрытой (беззвучной) артикуляции слов. Первые исследования в этом направлении были сделаны Э. Джекобсеном и затем Л. Максом, обнаружившие во время мысленного выполнения различных задач токи действия в мышцах языка и губ, (а в опытах Л. Макса с глухими — также и в мускулатуре пальцев). В дальнейшем подобные опыты проводились рядом других исследователей, результаты которых однако были менее определенными, так как возникало сомнение в речевой специфичности регистрируемых потенциалов, и некоторые исследователи склонны были считать их за проявление диффузного возбуждения со стороны вегетативной нервной системы (Дэвис и др.). Однако последующие эксперименты все более убеждали, что в отличие от диффузных вегетативных реакций токи действия речевой мускулатуры непосредственно связаны с механизмом фонации и артикуляции речи (Л. Гоулд, Ю. С. Юсевич, Ф. В. Бассин и Э. С. Бейн, Л. А. Новикова, К. Фааборг-Андерсен и А. Эдфельдт, К. М. Смирнов и соавторы), хотя вторично на тонус речевой мускулатуры могут оказывать влияние вегетативная и ретикулярная активация.

2. Микродвижения языка при внутренней речи

Мы начали наше исследование речедвигательных реакций с предварительных опытов и притом с наиболее простой формы их — электрической регистрации механограммы микродвижений языка при различных мыслительных действиях. К тому же эта работа представляла и самостоятельный интерес, поскольку таким путем можно было исследовать наиболее интенсивную фазу внутренней речи, граничащую с ее переходом в шепотную и громкую речь. В дальнейшем полученные механограммы микродвижений языка сопоставлялись с электромиограммами токов действия, что значительно облегчало их анализ и вместе с тем позволяло выделить ряд общих моментов в их динамике.

Регистрация микродвижений языка производилась с помощью специального датчика, который трансформировал механические колебания языка в электрические импульсы. Конструкция этого датчика была выполнена А. М. Фонаревым. Полученные с помощью этого прибора кимограммы микродвижений языка показывают, что при первоначальном выполнении мыслительных действий, в том числе и очень простых, таких как сложение в уме двух или трех чисел (однозначных и двузначных), наблюдаются отчетливые движения языка. При дальнейших решениях однотипных примеров движения языка становятся все менее заметными, они как бы за-

тухают. Однако при переходе к решению более трудных примеров они вновь усиливаются. Отчетливые микродвижения языка и их постепенное затухание хорошо отмечается также и при чтении текстов про себя. При этом движения языка усиливаются и делаются все более частыми, если испытуемому предварительно дается инструкция прочесть текст и затем воспроизвести его содержание. При слушании текстов интенсивность и частота микродвижений языка по сравнению с микродвижениями языка во время чтения уменьшаются, но в редуцированном виде они все же сохраняются и здесь.

Значительные микродвижения языка наблюдаются также при чтении текстов с зажатым (между зубами) языком. Это указывает на то, что механическая задержка движений языка затормаживает внешнюю (громкую) артикуляцию; микродвижения же языка, связанные с чтением текста про себя, при этом остаются. Именно в силу этого механическая задержка языка в наших предшествующих опытах оказывала очень небольшое тормозящее действие на умственные операции, а часто даже совсем не оказывала его.

Таким образом, регистрация микродвижений языка наглядно подтверждает наличие скрытых речедвигательных реакций при выполнении умственных действий и постепенное затормаживание их по мере того, как эти действия становятся стереотипными. В дальнейшем надлежало проверить эту закономерность с помощью электрографической методики.

3. Методика регистрации электроактивности речевой мускулатуры и общая характеристика речевых электромиограмм (ЭМГ)

В наших опытах электроактивность речевой мускулатуры (языка и губ) большей частью регистрировалась восьмишлейфным фотосциллографом МПО-2, работавшим на базе обычных электроэнцефалографических усилителей. Остальные записи производились двумя чернилопишущими электроэнцефалографами ВНИОМ и О. Отведение всех потенциалов производилось с помощью поверхностных электродов. Одновременно регистрировались потенциалы общего разгибателя пальцев правой руки и ладонная кожно-гальваническая реакция (КГР), а в некоторых сериях опытов регистрировались затылочная и роландическая электроэнцефалограммы (ЭЭГ).

Для более точного количественного анализа электромиограмм применялось электронное интегрирование потенциалов. С этой целью интегратор биопотенциалов присоединялся к электромиографу, позволявшему регистрировать частоты от 1 до 1000 гц. При обработке интегрированных электромиограмм определялись следующие показатели: 1) общая энергия речедвигательного возбуждения, выражаемая в условных единицах отметок интегратора, 2) время речедвигательного возбуждения и 3) мощность, или интенсивность речедвигательного возбуждения в 1 сек. Получаемые таким образом количественные данные подвергались затем статистической проверке путем вычисления стандартного (квадратического) отклонения, стандартной (квадратической) ошибки, коэффициента измен-

чивости, коэффициента ранговой корреляции (по Спирмену) и надежности средних разностей (по Стюденту и Фишеру).

Испытуемыми были студенты, научные сотрудники и младшие школьники. Им предлагалось мысленно («в уме», или «про себя») выполнять различные вербальные и наглядно-зрительные задания, например, производить арифметические вычисления, читать тексты на родном и иностранных языках, внимательно слушать читаемые экспериментатором вслух тексты и затем воспроизводить их содержание, запоминать серии рисунков и слов и т. п. Большинство заданий передавалось испытуемым через микрофон, связывающий комнату экспериментатора с экранированной кабиной испытуемого. Часть заданий передавалась испытуемому в виде отпечатанных на машинке текстов или в виде рисунков. Вначале все задания выполнялись молча («про себя»), а затем, для сравнения, некоторые из них — вслух или шепотом. Для исключения посторонних движений испытуемые лежали на спине или находились полулежа в кресле и предварительно тренировались в произвольном расслаблении различных отделов своей мускулатуры.

В предварительных опытах (без интегрирования отводимых потенциалов) принимали участие 20 студентов Московского университета, результаты которых зафиксированы на 2000 фотокадрах различной длительности при скорости развертки на шлейфном осциллографе 25—50 мм/сек, а на чернилопишущем — 30 мм/сек. В последующих опытах (с интегрированием отводимых потенциалов) дополнительно приняли участие 30 новых испытуемых, из них 20 взрослых и 10 детей младшего школьного возраста. Помимо этого, ряд опытов был проведен с детьми-дошкольниками 4-х и 5-ти летнего возраста. Всего таким образом было зарегистрировано более 3000 электромиограмм.

В состоянии покоя электроактивность речевой мускулатуры не превышала 5 микровольт (мкв), но уже при слушании задания она во многих случаях увеличивалась до 10—15 мкв, а при последующем мысленном выполнении заданий — еще более и нередко сопровождалась «вспышками», или «залпами» импульсации, интенсивность которых достигала 50 и более микровольт. Указанные различия в интенсивности речедвигательной импульсации позволяют выделять в электромиограммах два основных компонента: **тонический**, характеризующийся медленным повышением потенциалов, и **фазический** (или фазный), характеризующийся быстрыми и высокоамплитудными вспышками электроактивности.

При одновременном отведении токов действия с двух различных отделов речевой мускулатуры (языка и губ) во время беззвучного произнесения слов в большинстве случаев наблюдалась относительная синхронность их действия — одновременное усиление и ослабление потенциалов, что, несомненно, указывало на один общий источник их возбуждения. Однако при большой развертке электромиограмм можно наблюдать и некоторую десинхронизацию речедвигательных импульсов языка и губ и, главное, значительные раз-

личия в их интенсивности, особенно при произнесении про себя лабилизированных и нелабилизированных гласных (звуков «о» и «и») в соответствии с разницей в артикуляции этих звуков при громком произнесении. Это является еще одним свидетельством локальной специфичности регистрируемых мышечных потенциалов языка и губ не только при громком, но и при беззвучном их произнесении.

Сравнение ЭМГ речевой и неречевой мускулатуры показывает, что при кратковременных мыслительных действиях электроактивность мускулатуры рук не увеличивается, тогда как в речевой мускулатуре в этот момент может наблюдаться залповая импульсация; при относительно длительной умственной работе тоническая электроактивность увеличивается и в мускулатуре рук. Исходя из этого можно заключить, что увеличение мышечных потенциалов рук при длительном умственном напряжении есть явление вторичное — результат широкой генерализации возбуждения под влиянием активирующего действия ретикулярной формации мозга.

Однако в ряде случаев нельзя упускать из вида и прямого вовлечения мускулатуры рук в речевой процесс, как, например, в случае письма, а также в случаях нарушения нормальной функции речи у глухих и афатических больных (Л. А. Новикова; Ф. В. Бассин и Э. С. Бейн). В связи с этим следует вообще отметить большую условность терминов «речевая» и «неречевая» мускулатура, так как в актах фонации и артикуляции непосредственно действует не только мускулатура гортани, языка, губ и мягкого неба, но и вся дыхательная мускулатура (бронхов, легких и диафрагмы) и связанная с ней позиционная мускулатура грудной области, плеч и шеи, принимающая участие в ритмическом членении речевых звуков (А. А. Ухтомский, Р. Стетсон, Н. И. Жинкин).

Представляет интерес также сравнение спектров потенциалов действия речевой мускулатуры при громком, шепотном и беззвучном произнесении одних и тех же слов. При беззвучном произнесении слов диапазон регистрируемых частот значительно суживается по сравнению с диапазоном частот при громком и шепотном произнесении слов, но это происходит за счет минимальных амплитуд. Диапазон же средних и максимальных амплитуд изменяется мало (он располагается в пределах 30—200 гц).

Из анализа результатов различных серий экспериментов следует, что возникновение залповой электроактивности связано с вербальным фиксированием заданий, с производимыми мыслительными операциями, удержанием промежуточных результатов этих операций и формулировкой конечного ответа «в уме». Все эти факты особенно отчетливо выступали при выполнении трудных, т. е. нестандартных и многокомпонентных заданий, как, например, при решении арифметических примеров и задач в несколько действий, чтении и переводе иностранных текстов лицами, слабо владеющими данным языком, при перефразировке текстов (изложении их «своими словами»), запоминании и припоминании словесного материала, письменном изложении мыслей и т. п., т. е. в тех случаях, когда

выполняемая умственная деятельность связана с необходимостью развернутого речевого анализа и синтеза и, следовательно, требует усиленного возбуждения соответствующих речевых механизмов. При этом имеются значительные индивидуальные различия в величине электроактивности речевой мускулатуры в зависимости от навыков решения и склонности к определенному типу представлений и памяти (у испытуемых с развитой зрительной памятью электроактивность речевой мускулатуры меньше, чем у испытуемых с большей склонностью к слуховой и двигательной памяти).

Измерение интегрированной электроактивности речевой мускулатуры подтвердило, что ее величина находится в прямой зависимости от сложности предъявляемых заданий и степени выработанности навыков их выполнения. У учащихся младших классов начальной школы при решении арифметических примеров степень речедвигательного напряжения увеличивалась в 3—4 раза по сравнению с тем, что наблюдалось у взрослых испытуемых (студентов университета). При чтении текстов на недостаточно изученном иностранном языке электроактивность речевой мускулатуры была в 2—3 раза больше, чем при чтении текстов на родном языке. Большое влияние на величину электроактивности оказывал также способ предъявления заданий: она была почти вдвое больше при слуховом предъявлении арифметических заданий, чем при зрительном. Характерно также, что при переходе к решению задач другого типа электроактивность речевой мускулатуры несколько увеличивалась даже в том случае, если новые задачи были более легкими, чем прежние. Это, очевидно, связано с активацией новых систем второсигнальных связей в момент переключения с одного вида умственной деятельности на другой.

Наблюдавшаяся в ряде случаев редукция (уменьшение) интенсивности речедвигательных потенциалов, по данным наших опытов, возникала в результате: 1) обобщения умственных действий и образования на этой основе речевых и мыслительных стереотипов, характерных для «свернутых умозаключений», 2) замещения речедвигательных компонентов другими компонентами речи (слуховыми — при слушании речи и зрительными — при чтении), 3) появления наглядных компонентов мышления.

4. Электроактивность речевой мускулатуры при наглядном мышлении

Исходя из высказанных И. П. Павловым положений о единстве и взаимосвязи двух сигнальных систем — предметной и речевой, можно полагать, что совместная деятельность их имеет место не только при отвлеченном, вербальном мышлении, но и при наглядном, или конкретном мышлении, оперирующим непосредственно воспринимаемым (обычно — зрительно-наглядным) материалом, результаты которого также могут выражаться в наглядно-воспринимаемой форме.

В качестве экспериментального материала для выяснения этих

вопросов нами были взяты так называемые «Прогрессивные матрицы» Равена, состоящие из постепенно усложняющихся задач на наглядное мышление по аналогии. Каждая матрица состоит из двух частей: а) основного рисунка (какой-либо бессмысленной фигуры или сочетания нескольких таких фигур) с пробелом в правом нижнем углу и б) находящегося рядом с этим рисунком набора из 6—8 кусочков, из которых требуется выбрать один, который бы точно подходил для заполнения пробела в основном рисунке.

Самый общий результат опытов с матричными задачами таков: за исключением очень немногих, относящихся к числу «самоочевидных» матриц (таких решений было 8,8%), все остальные матричные задачи решались с более или мене значительным напряжением речевой мускулатуры, однако с чередованием моментов повышения и понижения ее электроактивности. Такие изменения в интенсивности речедвигательной импульсации обычно были связаны с изменением «акцента внимания» — большей или меньшей сосредоточенности то на зрительных поисках, то на вербальных рассуждениях в процессе поисков. В очень большой степени были выражены и индивидуальные различия в степени интенсивности речедвигательной импульсации. Однако по мере усложнения матричных задач речедвигательная импульсация усиливалась у всех испытуемых, независимо от их склонности к различным типам представлений. При решении очень трудных («сверхтрудных») задач часто отмечалось длительное снижение электроактивности, вслед за которым следовал отказ от решения задачи или новые пробы ее решения.

Сопоставление речевых электромиографических реакций с кожно-гальванической реакцией и реакцией депрессии альфа-ритма показало, что КГР возникала главным образом в первых опытах (т. е. при решении наиболее легких задач, не требовавших развернутых вербальных рассуждений), и в дальнейшем сколько-нибудь значимой корреляции между интенсивностью КГР и речевыми ЭМГ не отмечалось. Депрессия альфа-ритма наблюдалась при решении почти всех матричных задач, независимо от уровня интенсивности речедвигательных реакций, что позволяет также заключить о специфически речевом характере регистрируемых мышечных потенциалов.

Анализ словесных отчетов испытуемых и их сопоставление с электромиографическими данными показывает, что по мере усложнения матричных задач зрительный анализ фигур непременно сопровождается краткими словесными обозначениями их характерных признаков и столь же краткими и неполными словесными умозаключениями о соответствии или несоответствии сравниваемых фигур. При этом прежде всего вербализовались преимущественно «слабые» (т. е. трудно замечаемые) компоненты воспринимаемого комплекса; «сильные», или контрастные компоненты могли выделяться и без словесного обозначения. Это обстоятельство существенно отличает обычное (нецеленаправленное) восприятие от наглядного мышления: при обычном восприятии слабые компоненты

зрительного комплекса не замечаются и потому не передаются во вторую сигнальную систему, наглядное же мышление связано с переводом слабых компонентов из незамечаемых в замечаемые, что и достигается посредством их словесного обозначения.

Исходя из этого, мы можем отметить следующие наиболее характерные особенности наглядного мышления, как они проявлялись в описанных экспериментах:

1) наличие словесно-формулированной инструкции (или самоинструкции) относительно целей зрительного поиска;

2) выделение в процессе зрительного анализа ранее незамечаемых деталей и отношений между сравниваемыми фигурами и словесное обозначение их во внутренней речи («перевод» их во вторую сигнальную систему), что объективно выражается в увеличении уровня электроактивности речевой мускулатуры;

3) оперирование во внутренней речи редуцированными формами суждений и умозаключений по типу логических энтимем; пропускаемые при этом логические элементы (отдельные посылки или выводы) заменяются зрительными восприятиями и представлениями сопоставляемых в данный момент реальных объектов и их пространственных отношений;

4) взаимный контроль и дополнение зрительных и речевых действий друг другом.

Основываясь на приведенных электромиографических данных можно заключить, что реальный процесс мышления у людей, владеющих языком, в любом случае — будет ли это решение вербальных или наглядных задач — всегда связан с языком, хотя в отдельные моменты, или фазы этого процесса речевые действия могут быть заторможены. Однако вслед за этим наступает фаза речевых действий, которая либо завершает процесс мышления, либо направляет его по другому пути, и только обе фазы в целом, попеременно чередуясь друг с другом, составляют единый и неразрывный процесс мышления человека.

Обсуждение полученных нами электромиографических данных в свете современных нейрофизиологических исследований позволяет сделать ряд выводов относительно физиологической роли речевой артикуляции и связанной с нею проприоцептивной афферентации в общем механизме мозговой деятельности и критически отнестись к некоторым концепциям современных нейрофизиологов (Пенфилд и др.). Эти положения рассматриваются в последней (IX) главе диссертации.

У. ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1 Предпринятое нами экспериментальное исследование внутренней речи (беззвучной вербализации) и ее роли в процессах умственной деятельности показывает, что в той или иной степени внутренняя речь отмечается не только при словесно-понятийном, но и наглядном мышлении, а также в процессах восприятия, запоминания и воспроизведения словесного и наглядного материала. Это об-

наруживается как в опытах с речедвигательными помехами, временно блокировавшими внутреннюю речь, так и в электромиографических исследованиях скрытых речедвигательных реакций, регистрируемых в момент выполнения испытуемыми различным мыслительных задач.

2. Результаты опытов с речевыми помехами были различными в зависимости от того, ограничивались ли помехи периферической задержкой артикуляции или же распространялись и на центральную (мозговую) часть речедвигательного анализатора. В первом случае (при механической задержке артикуляции) нормальные взрослые испытуемые все предлагаемые мыслительные задания выполняли без каких-либо затруднений, тогда как дети и афатические больные (по данным А. Р. Лурии) выполняли их с большими трудностями (возникали различные ошибки в письме, арифметических вычислениях, в понимании фраз и т. д.).

В опытах с центральными речевыми помехами, когда их действие распространялось не только на периферическую, но и на мозговую часть речедвигательного анализатора (в наших опытах это достигалось путем принудительной вербализации постороннего речевого материала вслух при одновременном выполнении мыслительных заданий про себя) происходило резкое торможение умственной деятельности. В этих случаях возникало нечто вроде экспериментальной «сенсорной афазии» на той ее стадии, когда воспринимаются лишь отдельные слова, а смысл фразы в целом остается непонятым. При этом нарушалось также и запоминание как словесного, так и отчасти, наглядного материала. Основываясь на этих опытах, можно считать, что скрытая вербализация имеет прямое отношение к смысловой переработке сенсорной информации и ее фиксации в памяти, и поскольку в данных опытах скрытая вербализация задерживалась, возникали указанные затруднения в мыслительной деятельности.

3. В опытах с речевыми помехами обращает на себя внимание также факт одинаково сильной отрицательной индукции при действии как речедвигательных, так и речеслуховых помех, что определенно указывает на взаимосвязь речедвигательного и речеслухового анализаторов не только в процессе внешней, но и внутренней речи. В известной мере действием слуховых компонентов внутренней речи может объясняться и наблюдавшаяся в наших опытах адаптация к речедвигательным помехам по мере все большей автоматизации произнесения посторонних слов и, соответственно, при все уменьшающейся необходимости слухового контроля за ними, в результате чего делалось возможным фрагментарное слушание речи других людей и последующее ее воспроизведение. Однако основную роль в механизме такой адаптации выполняли «микропаузы» в речевых помехах, которые делали возможным сокращенное артикулирование некоторых обобщающих (опорных) слов, особенно если они дополнялись зрительными образами (наглядными представлениями) в качестве мнемонических знаков, опираясь на которые

испытуемые могли в дальнейшем воспроизводить слышаемую речь и выполнять многие другие умственные действия.

4 Опыты с речевыми помехами позволили выяснить также некоторые структурные особенности внутренней речи на разных стадиях (или фазах) ее функционирования. Если испытуемые могли использовать «микропаузы» в речевых помехах, то это, очевидно, должно означать, что скрытая вербализация в этом случае была очень быстрой и сокращенной («как неуловимая мысль»). Очевидно также, что при последующем устном или письменном воспроизведении слышаемой в таких условиях речи, испытуемые должны были «переводить» (или «перекодировать») фиксируемые ими фрагменты слов и фраз в целые слова и фразы. Тем самым им следовало перейти от мысленной речи, строящейся по принципу жесточайшей минимальности высказывания, к внешней (звуковой или письменной) речи, требующей большой «избыточности» сообщений (по вычислениям лингвистов, избыточность в языке достигает 60—70%). Это объясняет нам, с одной стороны, возможность быстрого («почти мгновенного») оперирования внутренней речью в процессе мышления, а, с другой — многие затруднения, связанные с переходом от внутренней речи к внешней, которые обычно описываются как «муки слова», т. е. как поиски наиболее точного выражения своих мыслей (предметных и речевых ассоциаций).

5. Электромиографические исследования показали, что в процессе выполнения умственных действий (как словесно-понятийных, так и наглядных) отмечаются два вида речедвигательных реакций: тонические и фазические. Первые характеризуются медленными и низкоамплитудными потенциалами действия речевой мускулатуры и, по-видимому, связаны с общей активацией речедвигательного анализатора со стороны ретикулярной формации мозга. Вторые — быстрые и высокоамплитудные колебания потенциалов в виде «вспышек» или «залпов» локальной речедвигательной импульсации, возникающей при скрытой артикуляции слов. Они очень неравномерно (дискретно) распределяются во времени, действуя как «кванты» мышления. О специфическом речевом характере этих потенциалов свидетельствует, в частности, их несовпадение во многих случаях с кожногальванической реакцией (КГР) и реакцией депрессии альфа-ритма. Эти реакции синхронизированы с речедвигательными реакциями только на начальной стадии решения задач, но в целом коэффициент ранговой корреляции между ними близок к нулю.

6. По данным электромиографических опытов интенсивность и длительность речедвигательных реакций весьма нестабильна — она может увеличиваться и уменьшаться в зависимости от ряда факторов, таких как трудность и новизна решаемых задач, степень автоматизации выполняемых мыслительных действий, включение в мыслительную деятельность наглядных образов (зрительных восприятий и представлений) и индивидуальные склонности к определенному типу памяти. При решении «трудных» задач речедвигательная импульсация увеличивается, при решении «легких» —

уменьшается. Редукция речедвигательной импульсации отмечается также при решении очень трудных (или «сверхтрудных») задач, когда испытуемые не в состоянии решить их. На величину электроактивности речевой мускулатуры большое влияние оказывает также способ предъявления задач: при зрительном предъявлении она уменьшается, при слуховом — увеличивается. У детей (учащихся начальной школы) электроактивность речевой мускулатуры при мысленном выполнении различных заданий значительно выше, чем у взрослых испытуемых.

7. Учитывая, что все формы умственной деятельности, связанные с необходимостью более или менее развернутых рассуждений, всегда сопровождаются усилением речедвигательной импульсации, а повторное выполнение тех же самых (или однородных) мыслительных действий — ее редукцией, можно считать повышение электроактивности речевой мускулатуры объективным показателем мыслительных затруднений, а снижение ее уровня — показателем выработанности соответствующих умственных действий, их автоматизации.

Однако это положение требует уточнения, во-первых, в связи с индивидуальными различиями людей в степени их моторной возбудимости (у людей моторного типа электроактивность речевой мускулатуры всегда будет несколько выше, чем у людей моторно менее возбудимых) и, во-вторых, в связи с разным эмоциональным отношением или интересом к выполняемой деятельности (при отсутствии интереса электроактивность речевой мускулатуры снижается, как это, например, имеет место при длительных неуспешных поисках решения очень трудных задач).

8. Поскольку речедвигательная импульсация отмечается не только в процессе вербально-понятийного, но и наглядного мышления (последнее в наших опытах было представлено решением матричных задач Равена) и притом у всех испытуемых, независимо от их типа памяти, можно заключить, что мышление в любом случае связано с языком, хотя в отдельные моменты, или фазы решения (особенно при решении наглядных задач) речедвигательная импульсация может быть заторможена. Это, однако, не означает, что в последнем случае имеет место «безъязыковое» мышление. Такой вывод был бы неоправданным допущением, так как основывался бы на невозможной изоляции одной фазы мышления от другой. Вместе с тем эти данные указывают и на невозможность отождествления мышления с речью, так как мышление содержит в себе не только речевую, но и неречевую фазу действия, связанную с накоплением сенсорной информации. Следовательно, здесь имеет место постоянное взаимодействие предметной и речевой информации, которая описывалась И. П. Павловым как взаимодействие первой (предметной) и второй (речевой) сигнальных систем.

9. Отмеченные факты динамики речедвигательной импульсации при выполнении умственных действий позволяют более уверенно судить и о физиологической роли речевых кинестезий, которые И. П.

Павлов называл «базальным компонентом» второй сигнальной системы. Основная физиологическая функция их, очевидно, заключается в речедвигательной активации мозговых механизмов речи со стороны речевой периферии (по принципу «обратной связи») и образование в речевых отделах мозга «речедвигательных доминант», интегрирующих афферентные импульсы разной модальности и поддерживающих «рабочий тонус» коры мозга. Это дает основание рассматривать и эфферентную речедвигательную импульсацию не только как результат пассивного «идеомоторного акта», в котором мысль о движении произвольно вызывает это движение, но, что еще более важно, и как механизм активного, произвольного управления мыслительными процессами с помощью кинестезий внутренней речи. Это тем более вероятно, что и сама «задача», как детерминирующий, или установочный фактор мышления, и вырабатываемый план ее решения фиксируются и воспроизводятся в памяти человека с помощью скрытой вербализации, которая таким образом регулирует всю связанную с ними нейродинамику мыслительных процессов. Высказанные положения, как нам кажется, находятся в соответствии с представлениями И. П. Павлова об интегрирующей роли моторной коры мозга. Они подтверждаются также многочисленными клиническими наблюдениями и электрофизиологическими исследованиями последних лет, согласно которым моторная кора мозга является «полисенсорной» областью, получающей и интегрирующей нервные импульсы различной модальности.

10. Если учесть интегрирующую роль моторной коры мозга, станет понятным и то большое значение, которое имеет речедвигательная афферентация в процессе формирования умственных действий (усвоения понятий и оперирования ими). Как известно, начальные стадии усвоения отвлеченного материала детьми связаны с необходимостью его интенсивной вербализации («проговаривания» вслух, затем шепотом и, наконец, «про себя»). Подтвержденный рядом специальных исследований (П. Я. Гальперин и др.) педагогический эффект такой «поэтапной» вербализации основан на том, что возникающие при этом слуховые и речедвигательные раздражения (речевые кинестезии) поддерживают возбуждение в коре мозга, создают в ней соответствующие речедвигательные доминанты, направляющие и фиксирующие все процессы умственного анализа и синтеза. По мере же усвоения знаний и автоматизации умственных операций необходимость во внешней вербализации («проговаривании вслух») отпадает, и она заменяется редуцированной, сокращенной вербализацией — внутренней речью, являющейся основой так называемой «интериоризации» умственных действий — их выполнения во «внутреннем» (умственном) плане при максимальном сокращении, но все же не исключении речедвигательных реакций.

Остающиеся скрытые речедвигательные реакции проявляются в момент умственных затруднений или в момент перехода к новым умственным действиям и продолжают выполнять свою функцию речевого механизма мышления.

11. В наших электромиографических опытах эта активирующая функция речедвигательной афферентации особенно отчетливо обнаруживалась при сравнении показателей интегрированной электроактивности речевой мускулатуры при решении арифметических примеров и задач разной сложности и чтении текстов на родном и изучаемом иностранном языке. Опыты с чтением текстов представляли интерес еще в том отношении, что указывали на прямую зависимость «понимания» речи от активного владения ею. Поскольку в процессе понимания читаемой и слушаемой речи возникают редуцированные речедвигательные реакции (большей частью тонические, но иногда и фазические), различие между пониманием речи и активным владением ею становится очень относительным и заключается главным образом в том, что понимание речи может ограничиваться слуховым или зрительным узнаванием слов при неполном артикуляционном воспроизведении лишь некоторых (наиболее значимых или «опорных») слов, тогда как активное владение языком возможно только при их полном артикуляционном воспроизведении. Этим определяется и то огромное значение, какое имеет артикуляционное закрепление и воспроизведение слов и их грамматических связей во фразах при изучении иностранного языка. Обучающийся должен научиться быстрому и точному пониманию устной и письменной речи при **минимальном** участии артикуляционных движений (что только и может обеспечить быстроту понимания слушаемой речи или читаемого текста). Но достигнуть этого он может только путем **максимально** развернутого артикуляционного закрепления ее в предшествующей разговорной практике. Это кажется противоречивым, но другого пути решения этой задачи все же нет.

12. Все изложенное позволяет рассматривать внутреннюю речь и связанную с ней скрытую артикуляцию как механизм целенаправленного отбора, обобщения и фиксирования сенсорной информации (данных ощущений и восприятий). Отсюда огромное значение внутренней речи не только в процессах словесно-понятийного, но и наглядного мышления, а также в формировании и функционировании всех произвольных действий человека. Если это так, логично утверждать, что внутренняя речь является весьма важным фактором человеческого сознания, речевого по своему генезису, структуре и функционированию. Дальнейшие исследования должны дать более детальную разработку этих вопросов, особенно в отношении физиологического действия речедвигательной афферентации и ее взаимосвязи со всеми другими афферентными раздражителями.

Список научных работ автора, опубликованных по теме диссертации

1. Внутренняя речь и понимание. «Ученые записки госуд. научно-исследов. института психологии», т. II, 1941, стр. 99—146.
2. Психологический анализ понимания иностранного текста. «Известия Академии педагогических наук РСФСР», вып. 7, 1947, стр. 163—190.
3. К вопросу о психологии понимания. «Тезисы докладов научной сессии отделения психологии Академии педагогич. наук РСФСР», М. — Л., 1947, стр. 3—6.
4. Процессы мышления при решении физических задач учащимися. «Известия АПН РСФСР», вып. 54, 1954, стр. 136—174.
5. Вопросы психологии понимания в работах К. Д. Ушинского. «Вопросы психологии», № 6, 1955, стр. 39—48.
6. О речевых механизмах умственных действий. «Тезисы докладов на совещании по психологии», М., изд-во АПН РСФСР», 1955, стр. 72—74.
7. О речевых механизмах умственных действий. «Известия АПН РСФСР», вып. 81, 1956, стр. 65—98.
8. К вопросу о речевых механизмах умственной деятельности. «Материалы совещания по психологии», М., изд-во АПН РСФСР, 1957, стр. 351—363.
9. Электрофизиологическое исследование речевых механизмов умственной деятельности. «Доклады Академии пед. наук РСФСР», вып. 1, 1957, стр. 93—98.
10. Электромиографическое исследование скрытой артикуляции в процессе мышления. «Тезисы докладов конференции по речевым расстройствам», М., 1957, стр. 38—39.
11. Электромиографическое исследование скрытой артикуляции в процессе мышления. «Вопросы патологии речи», т. XXXII (81). Издание Украинского научно-исследовательского психоневрологического института, Харьков, 1959, стр. 34—37.
12. Исследования по проблеме речевых механизмов мышления. «Психологическая наука в СССР», т. I, М., изд-во АПН РСФСР, 1959, стр. 488—515.
13. Динамика и функции внутренней речи (скрытой артикуляции) в процессе мышления. «Известия АПН РСФСР», вып. 113, 1960, стр. 149—182.
14. Внутренняя речь при изучении иностранных языков. «Вопросы психологии», № 5, 1960, стр. 57—64.
15. Графическое сопоставление логически предполагаемого и фактического хода решения задач. «Вопросы психологии», № 6, 1961, стр. 77—92.
16. Некоторые результаты и проблемы электрофизиологического исследования внутренней речи как механизма речевого мышления. «Тезисы докладов на II съезде Общества психологов», вып. 1, М., Изд-во АПН РСФСР, 1963, стр. 93—96.

17. Электромиографический анализ внутренней речи и проблема нейродинамики мышления. В книге: «Мышление и речь», М., изд-во АПН РСФСР, 1963, стр. 173—218.

18. Электрофизиологические подходы к исследованию речевых и образных компонентов мыслительной деятельности. «Тезисы докладов на Республиканской психологической конференции», Киев, 1964, стр. 78—79 (совместно с Ю. Ф. Зайцевым).

19. Внутренняя речь как механизм мышления. «Тезисы сообщений на XVIII Международном психологическом конгрессе», т. II, М., 1966, стр. 312—313.

20. Внутренняя речь при наглядном мышлении. Сб. «Психологические исследования в СССР», М., изд-во «Прогресс», 1966, стр. 133—176 (на французском языке).

21. Речедвигательная афферентация и проблема мозговых механизмов мышления. «Вопросы психологии», № 3, 1967 (в печати).

22. Речевые механизмы мышления (в печати на английском языке).

23. Внутренняя речь и мышление. М., изд-во «Просвещение», 1967 (монография в 20 печ. листов, в печати).

Работы №№ 2, 12, 14, 15, 19, 20, 22 переведены на иностранные языки (английский, французский, польский и румынский).

