

РЕЗУЛЬТАТ КАК ДОМИНИРУЮЩИЙ ФАКТОР РЕЧЕВОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

С Владимиром Александровичем Карповым я имела удовольствие познакомиться в 2000 году во время подготовки к защите моей докторской диссертации. Свой отзыв оппонента он начал с анализа того, что по моим опасениям, могло быть не принято лингвистами: развиваемой в моей работе концепции целостности функциональных систем в их постоянной направленности на получение результата, прослеживаемой по линии Сеченов — Павлов — Ухтомский — Анохин. И, тем не менее, именно это Владимир Александрович выделил с большим удовлетворением, давая оценку лингвистическому труду. Ему импонировало то, что в исследовании, направленном на разработку концепции формирования перцептивной базы языка, развивались акцепторные идеи П.К. Анохина.

Мне действительно повезло иметь в качестве оппонента В.А. Карпова — ученого таких широких взглядов на системные явления.

1. Согласно теории П.К.Анохина, любая функциональная система представляет собой не простую совокупность элементов, а целостное интегрированное образование, нацеленное на единый полезный *результат* [П.К.Анохин, 1973, 25].

Как ведущий фактор системы результат обеспечивает ее целостность, опираясь на признак своей достаточности или недостаточности. Именно этот признак определяет поведение системы. В случае достаточности организм переходит на включение другой функциональной системы с иным полезным результатом [П.К.Анохин, 1970]. В случае недостаточности полученного результата происходит стимулирование активирующих механизмов, возникает активный подбор новых компонентов, создается перемена степеней свободы их функционирования и, наконец, путем «проб и ошибок» находится вполне достаточный приспособительный результат. Являясь детерминирующим фактором и регулируя работу функциональной системы, результат использует все ее возможности.

Рассмотрение результата как детерминирующего фактора разработанного нами понятия речевой функциональной системы обязывает конкретизировать представление о его основном содержании. Для этого потребуется проанализировать ряд следующих вопросов:

- 1) Какой должен быть получен результат?
- 2) Когда именно должен быть получен результат?
- 3) Какими механизмами должен быть получен результат?
- 4) Как система убеждается в достаточности полученного результата?

Ответы на поставленные вопросы можно получить после того, как будет определен *состав речевой функциональной системы*, выяснена *роль отдельных ее компонентов* в получении результата и проведен *экспериментальный анализ ее деятельности* в условиях развивающейся речи.

2. Речевая функциональная система представляет собой суперсистему речевосприятия и речепродуцирования, состоящую из субсистем, деятельность которых мотивирована обеспечением понимания лингвистической информации. Центральным моментом, организующим работу каждой из них, является именно данный результат, и поэтому для его достижения субсистемы действуют по одной и той же архитектуре, координируемой смыслом передаваемого и воспринимаемого сообщения. Рассмотрим составляющие речевой функциональной системы и определим результаты их функционирования.

При речепродуцировании в речевой функциональной системе одновременно включаются три эффекторные системы: *энергетическая* — дыхательная, *генераторная* — голосовая и *резонаторная* — носоглоточно-ротовая [Н.И.Жинкин, 1958, 350]. Речевые сигналы в виде нервных импульсов передаются по определенным кодам, преобразующим импульсы в мышечные движения, соответствующие каждой из систем. К каждому мышечному волокну подается особый, отдельный нервный импульс. Этим и определяется необходимость распада сложного речевого звука на дробные импульсы с тем, чтобы любая из эффекторных систем смогла быть включена или выключена в точно определенный момент.

Из этих трех эффекторных систем исходной, основной является *энергетическая*. Отвечая за организацию дыхания при актуализации речевой функции, данная система обеспечивает энергетический расчет при произнесении слогов в речевом потоке. Именно благодаря этому результату обеспечиваются всевозможные комбинации в соотношениях скорости потока воздуха для регулировки подвязочного и надвязочного давления в гортани.

Звукообразование осуществляется функционированием двух других систем: генераторной и резонаторной. Речевое звучание представляет собой последовательность дискретных элементов (сегментов) — реализаций той или иной фонемы языка. Результатом действия *генераторной системы* является дифференцировка звуков на гласные и согласные.

Генераторная система участвует не только в образовании звукового потока сегментного ряда. Результатом ее функционирования является создание просодических (супрасегментных) характеристик речи в виде тонких переходов во всевозможных комбинациях тона и шума. Сам процесс генерации просодических характеристик произвольно не контролируется говорящим по месту и способу производства, а регулируется только через слуховой образ. Это в значительной мере объясняет трудность обучения просодии иностранного языка.

Резонаторная система образует над собственно голосовым как бы второй уровень акустического сигнала. Результатом ее действия является одновременное обеспечение статичности и динамики речи. Статика речи выражается в виде набора формант сегментов в звуковом спектре, а динамика передается через их слоговое квантование в речевом потоке.

Взаимная связь между результатами, раскрывающими соотношение в работе трех эффекторных систем речи, позволяет установить общность управления, контроля и системности в устройстве приобретаемых условных связей речедвигательного анализатора. Описывая данные закономерности, Н.И.Жинкин поясняет, что движения диафрагмы в процессе речи кажутся загадочными и парадоксальными до тех пор, пока они не сопоставлены с модуляциями глоточной трубки. То же можно сказать и о «бронхиальной перистальтике», пока ее деятельность не увязана с ротовой артикуляцией, которой она вторит постоянно. Вместе взятые, эти движения совпадают с глоточными модуляциями и работой гортанного сфинктора. Являясь конечным результатом при формировании произносительной единицы, глоточные модуляции заставляют приспосабливаться к себе многочисленные речедвижения, именно этим и обеспечивается саморегулировка речедвижений. На формирование кода речедвижений и направлена деятельность трех эффекторных систем речи.

Установлено, что в основе приспособительного поведения любого организма лежит способность к обучению, которая выражается в умении запоминать последствия своих действий. Развив идею прижизненного формирования познавательных функций, И.М.Сеченов выдвинул принципиально важное положение о том, что решающая роль в их образовании принадлежит двигательным звеньям, т.е. не самим ощущениям и образам, а их «двигательным последствиям» [И.М.Сеченов, 1947, 258—259, 274—275]. Можно сказать, что изучение разумного поведения, в том числе и речевого — это в значительной мере исследование способности приобретать знания о связях в окружающем мире. Исследование обучения было бы невозможно, если бы не существовало некоторого элементарного и вместе с тем универсального действия, из многократных повторений которого складываются все самые сложные и разнообразие формы разумного поведения. Таким элементарным шагом является наблюдение последствий, т.е. результата, к которому приводят повторяющиеся действия.

Выражаясь словами одного из выдающихся исследователей умственного развития Ж.Пиаже [1994], организм обучается путем построения сенсомоторных схем: он извлекает из своего опыта соотношение между информацией, воспринимаемой его сенсорными системами, и своими действиями — моторной активностью. Сенсомоторная схема — это план выполнения организованной последовательности действий, составляющих определенную форму поведения. Эта схема соотносит перцептуальную информацию с необходимыми моторными (мышечными) движениями. Речевая форма поведения, выделяясь среди других своей оригинальной неповторимостью в каждом языке, требует особо сложной сенсомоторной схемы.

На международном коллоквиуме в Руайомонте Ж.Пиаже, задав Н.Хомскому прямой вопрос о связи лингвистических систем с сенсомоторным интеллектом, получил отрицательный ответ. Согласно Н.Хомскому, между речью в том виде, как ее понимает ученый, и сенсомоторным развитием нет ничего общего. Тем не менее известно, что среди существующих в настоящее время теорий когнитивная лингвистика отвечает на этот основополагающий вопрос положительно. Согласно теории когнитивной лингвистики, нейролингвистические системы являются изоморфным повтором структуризации сенсомоторного познания индивида. Таким образом, четко переходя от генетической эпистемологии, развитой Ж.Пиаже, к эпистемологии общей, включающей лингвистические процессы, *аналитическая нейролингвистика* определяется как *лингвистика когнитивная* [M.Toussaint, 1991, 51—94].

Какие же когнитивные и моторные структуры нужны, чтобы умелый певец смог исполнить сложный и трудный музыкальный пассаж? Можно было бы предположить, что в этом процессе суммируются простые связи, так что каждая нота служит стимулом для соответствующей моторной реакции. С практикой и приобретением опыта и мастерства S-R петля связей (где S — стимул, R — реакция) может быстро замыкаться, давая в результате исключительно мастерское и прекрасное исполнение.

Идея о том, что моторное поведение не есть просто замкнутая S-R петля, но есть *продукт препрограммированных когнитивных структур*, обсуждалась в работах знаменитого психофизиолога К.Лэшли [K.S.Lashley, 1951]. В статье по проблеме упорядоченной последовательности он утверждал, что быстрые интегрированные во времени моторные реакции (например, те, что составляют речь, печатание на машинке или игру на пианино) основаны не на ряде дискретных условных S-R связей, а являются следствием работы ранее сложившихся механизмов мозга. Но К.Лэшли предполагает, что для выполнения таких движений требуется активность, не основанная на проприоцептивной обратной связи: нервная система работает слишком медленно, чтобы можно было замкнуть эту цепь. Новые реакции должны инициироваться до того, как сможет быть обработан сигнал обратной связи, идущий от прежней реакции. Специальными экспериментами было продемонстрировано, что обратная связь в нервных процессах происходит быстрее, чем полагал К.Лэшли.

Проблема построения движений, их основной принцип, каковым является *целесообразность*, была разработана известным отечественным физиологом Н.А.Бернштейном [1947] задолго до возникновения сходных идей в зарубежной науке. Применительно к построению движений он высказал ряд фундаментальных положений. Во-первых, это простая, но замечательная мысль о том, что основная задача координации движений — это преодоление избыточного числа степеней свободы, т.е. уменьшение числа независимых переменных, управляющих движением для достижения его конкретизации. В этой связи Н.А.Бернштейн выдвинул понятие *уровня нервной системы*, с тем отличием от вышеназванной уровневой концепции, что одно и то же движение *одновременно* представлено на *разных функциональных уровнях*, но только в *разной степени обобщенности* и соответственно в *разной степени конкретизированности*.

Запрограммированное полностью на каждом уровне речевое высказывание конкретизируется с учетом подведомственных данному уровню коррекций. Например, на одном уровне осуществляется программирование последовательностей фонем как амодальных, абстрактных единиц топологической природы, на других, более низких уровнях, последовательности фонем перекодируются в цепочки аллофонов, что естественно связано с самостоятельным программированием.

По представлениям Н.А.Бернштейна, преодоление избыточности степеней свободы движущегося органа, прямо пропорционально связанное с *координацией движений* [Н.А.Бернштейн, 1947, 191], возможно на разных уровнях, из которых один является *ведущим*. На нем принимается решение о коррекции возникающего движения в зависимости от содержания и смысловой структуры выполняемого действия. В начале формирования нового индивидуального двигательного навыка почти все коррекции ведутся уровнем-инициатором, но вскоре, по мере тренировок, положение меняется. Каждая из деталей выполняемого сложного движения рано или поздно находит для себя среди нижележащих уровней наиболее адекватный по качеству обеспечиваемых сенсорных коррекций. Так постепенно, в результате ряда последовательных переключений и скачков образуется сложная многоуровневая постройка, возглавляемая *ведущим уровнем*, соответствующим *смысловой*

с т р у к т у р е двигательного акта и реализующим только самые основные, решающие коррекции. Под его дирижированием в выполнении движения участвует ряд ф о н о в ы х у р о в н е й, процесс переключения на которые называется обычно *автоматизацией движения*. Во всяком движении *осознается только один его ведущий уровень* и выполняемые на нем *коррекции* [Н.А.Бернштейн, 1947, 36–37].

3. Синтез данных, полученных в нашем экспериментальном исследовании [Н.С.Евчик, 2000], позволяет дать ответы на выше поставленные вопросы о результате речевой функциональной системы.

• Какой результат должен быть получен? — Должна быть достигнута цель, которой мотивирована речевая функциональная система в каждом выполняемом ею цикле: *п о н и м а н и е* лингвистической информации, послужившей стимулом в пусковой афферентации. Понимание соответствует уровню лингвистического (когнитивного) развития личности, связанному с работой зон речевой функциональной системы:

– При работе *проекционных зон мозга* результат речевой функциональной системы выражается в достижении дифференцировки воспринимаемых речевых признаков на акустические, зрительные и тактильные, а также в соотношении их друг с другом.

– На *гностико-праксическом уровне* полезный результат системы состоит в понимании индивидом ситуативно обусловленных смысловых единиц и их последовательностей, объединяемых просодией во фразы.

– Результатом речевой функциональной системы *на уровне третичных (языковых) зон мозга* является понимание смысловых единиц коммуникации любой размерности, предъявленных в любой форме, любым голосом, непосредственно или опосредованно, как связанных, так и не связанных с предметной обстановочной афферентацией.

Одновременно понимание включает *освоение* воспринимаемой лингвистической информации в форме, доступной на данном уровне лингвистического развития индивида.

• Когда именно должен быть получен результат? — По мере формирования *фонологических обобщений перцептивной базы языка* (эталонов), соответствующих каждому из вышеназванных уровней речевой функциональной системы. Фонологические обобщения первичных проекционных зон первого этапа формирования перцептивной базы языка представлены сегментами восходящей звучности, псевдословами и псевдосинтагмами, второго этапа — коррелирующими с ними артикуляторно-акустическими слоговыми акцентно-ритмическими и ритмико-мелодическими обобщениями, третьего этапа — высшими языковыми обобщениями символического уровня — просодемами и фонемами трех степеней абстракции.

• Какими механизмами должен быть получен результат? — Путем создания *афферентной модели будущего результата действия* с использованием уже сформированных фонологических обобщений перцептивной базы языка, затем при работе первичных проекционных зон — неосознанным (рефлекторным), а на гностико-праксическом уровне — реальным неоднократным выполнением циклов перцептивно-артикуляционных действий в соответствии с созданной афферентной программой до соответствия сличаемых результатов с заложенными в

акцепторе действия. На уровне третичных зон мозга — автоматизированными действиями перцептивно-артикуляционного звена и достаточностью одноразового создания программы перцептивного действия для достижения адекватного результата, принимаемого при таком же однократном сличении в акцепторе действия.

- Как система убеждается в достаточности полученного результата? — При работе первичных проекционных и вторичных ассоциационных зон мозга — благодаря *обратному самоконтролю*, который обеспечивает получение информации о соответствии реально выполненного перцептивно-артикуляционного действия своей афферентной модели, заготовленной с учетом сформированных фонологических обобщений перцептивной базы языка. На уровне третичных зон мозга — отсутствием необходимости использования обратного сенсомоторного самоконтроля ввиду адекватности перцептивных действий, регулярно приводящих к пониманию лингвистической информации, т.е. достижению изначально намеченной цели коммуникации.