

*Ю. О. Филатова*

## **Расширение методологического поля психолого-педагогических исследований в логопедии**

Автор на основании аналитического обзора психофизиологических исследований речевой функции с помощью ЭМГ, ЭЭГ, ПЭТ, метода системного анализа обосновывает необходимость использования инструментальных методов для изучения ритмических процессов речи в норме и при речевой патологии. Сочетание междисциплинарных исследований способствует пониманию механизмов речезыковой деятельности и служит для обоснования педагогических рекомендаций.

**Ключевые слова:** логопедия, инструментальные методы исследования, метод системного анализа, речевая функция, ритмические процессы, дизритмия речевого высказывания.

В системе жизненных функций речь как сложноорганизованная форма психической деятельности человека занимает особо важное положение. В научном плане способность к речи и языку вызывает интерес специалистов разных направлений — естественно-научной, гуманитарной, философской, педагогической и других областей знаний. Логопедия как раздел специальной педагогики является молодой наукой, которая, интенсивно развиваясь, постоянно вбирает в себя для анализа механизмов нарушений речи и их коррекции достижения других наук. К таким научным знаниям в первую очередь относятся психолингвистические, нейролингвистические, нейропсихологические и психофизиологические направления. Именно использование исследовательских методов из этих областей науки позволяет расширить привычный взгляд на речь как на объект исследования, а на логопедию как на отрасль научного знания.

В настоящее время психофизиологические методы исследований являются наиболее объективными средствами, с помощью которых изучаются разнообразные функции живого организма. Следует отметить, что исследования физиологических механизмов речевой функции немногочисленны. Ни И. П. Павлов, ни П. К. Анохин, являющиеся, как известно, пионерами изучения психофизиологии высшей нервной деятельности, не касались собственно речевой функции, а ограничивались отдельными высказываниями, которые, однако, вошли в историю науки как основополагающие понятия физиологии речи и получили свое дальнейшее развитие. В первую очередь имеется в виду определение И. П. Павловым [13] речи как «второй сигнальной системы» (важное в философском и биологическом плане), а также того, что кинестезия является «базальным компонентом речи». П. К. Анохин [1], разрабатывая теоретические представления о функциональной системе поведенческого акта, имел в виду и такой поведенческий акт, как речь.

Только в последние десятилетия появляются методические разработки и соответствующий инструментарий для изучения речевой функции с помощью психофизиологических методов. Это позволило в конце 2011 г. провести Международный симпозиум по экспериментальным исследованиям языка и речи (The Night Whites Language Workshop), организованный при участии Санкт-Петербургского государственного университета, MRC Cognition & Brain Sciences Unit (Кембридж, Великобритания) и Университета Глазго (Шотландия) [16]. Отечественные и зарубежные специалисты в области психолингвистики, нейролингвистики, когнитивной неврологии, компьютер-

ного моделирования языковых процессов, экспериментальной фонетики представили результаты исследований, демонстрирующие современное состояние изучения речезыковой деятельности. Были обсуждены такие темы, как нейрофизиология речевого акта (Н. Егорова и др., Великобритания), особенности восприятия гласных звуков с разной частотой основного тона (Ж. Куликов, Н. Андреева, Санкт-Петербург), мозговые основы ускоренного обучения слов (Ю. Штиров, Великобритания), анафора при усвоении языка в норме и патологии (Т. Черниговская, Санкт-Петербург) и др.

Поскольку вся современная наука, и специальная педагогика в том числе, настроена на комплексное изучение человека, то магистральной линией психофизиологических и психолого-педагогических исследований становится изучение мозговых механизмов организации поведения человека, его высших психических функций и речи. В первую очередь, на наш взгляд, это касается интенсивного включения в логопедию данных о функционировании различных отделов мозга, психических и речевых процессах у детей в норме и с отклонениями в развитии. Согласно предположению А. Н. Шеповальникова, М. Н. Цицерошина в основе нарушений многих речевых функций у детей лежит недостаточная степень зрелости или «поломка» (вследствие повышенной уязвимости) прежде всего тех нейрофизиологических механизмов мозга, которые ответственны за процессы «глобальной интеграции» (см.: [23. С. 669]). Ряд исследований свидетельствует о нарушении при этом ритмических механизмов мозга [9; 10; 24 и др.].

В психофизиологии имеются методы, которые позволяют точно регистрировать ритмы различных процессов, непосредственно касающиеся речевого производства. Одним из таких психофизиологических методов изучения является *электромиография (ЭМГ)*, т. е. «регистрация суммарных потенциалов, возникающих как компонент процесса возбуждения в области нервно-мышечных соединений и мышечных волокнах» [14. С. 40]. С помощью этого метода изучено чтение «про себя», мысленное письмо у правой руки, внутренняя речь при решении мыслительных задач и планировании устной речи, эмоциональное состояние человека в норме и патологии, созревание речевых нейромоторных механизмов в онтогенезе.

Ю. С. Юсевич [25] выявлено, что чтение «про себя» сопровождается усилением электромиографической активности артикуляторных мышц, причем чем сложнее или бессмысленнее текст, тем ЭМГ имеет больший потенциал. Изучение «мысленного письма» у правой руки показало усиление мышечной активности не только в речевых мышцах, но и в мышцах — поверхностных сгибателях правой руки. А. Н. Соколовым [17; 18] обнаружено, что при решении всех мыслительных задач, в том числе и наглядно-образного содержания, возникает отчетливая импульсация в разных речевых мышцах, которая носит дискретный характер, что автором рассматривается как внутренняя речь, олицетворяющая «квантовый» механизм мышления.

Л. И. Беляковой [2], Э. Л. Носенко [11] доказано, что эмоциональное состояние отражается на разных электромиографических параметрах устной речи.

Г. П. Охремчук [12] с помощью исследования биоэлектрической мышечной активности дыхательных мышц и мышц речевого аппарата выявлено, что созревание функциональной системы речеобразования и формирование

стереотипии происходят на протяжении всего периода дошкольного и школьного возрастов, причем наиболее медленно формируются двигательные стереотипы в артикуляционном отделе речевого аппарата.

Электрофизиологические исследования способствуют пониманию механизмов речевой деятельности и служат для обоснования педагогических рекомендаций. Так, обнаруженная Г. П. Охремчук [12] функциональная незрелость нейромоторного речевого аппарата легла в основу дальнейшей разработки рекомендаций по развитию устной речи в младшем школьном возрасте. Л. И. Беляковой [2; 3] выявлена четкая разница в биоэлектрической активности речевых мышц у лиц с нормальной речью, невротической и неврозоподобной формами заикания.

Зарубежные исследователи широко используют метод ЭМГ, с помощью которого изучаются многочисленные параметры речевой активности, в том числе и координации сокращения речевых мышц в норме и при заикании. Согласно экспериментальным данным W. Hulstijn, P. Van Lieshout, H. Peters [26], у заикающихся в процессе речи движения губ и нижней челюсти расходятся по времени, в то время как в норме эти показатели скоординированы.

Другим методом регистрации ритмов, получившим наибольшее распространение, является *электроэнцефалография (ЭЭГ)* — регистрация колебаний электрических потенциалов мозга с поверхности черепа. Так, Н. П. Бехтеревой [7] с сотрудниками в Институте мозга с помощью применения микроэлектродной техники выделены микроучастки мозга, биопотенциалы которых меняются в ответ на предъявление конкретных и абстрактных слов, квазислов родного языка и иностранных слов.

С помощью метода *позитронно-эмиссионной томографии мозга (ПЭТ)* изучается специализация полушарий мозга при восприятии интонаций русского языка [19], мозговое обеспечение восприятия фраз с синтагматическим членением [15] и др.

К психофизиологическим методам относится также изучение дыхательной функции и речевого дыхания. В частности, Л. И. Беляковой [3] представлена возрастная динамика речевого дыхания у детей в норме и при заикании. На примере исследования речевого дыхания прослежена ритмичность регуляции дыхательного цикла, взаимодействие между непосредственно артикуляцией и голосом в устной речи.

Все эти инструментальные методы изучения речевой функции особое звучание получают в сопоставлении с данными психолого-педагогических исследований, что позволяет использовать их для научного обоснования методов реабилитации при нарушениях речи. Например, объективное изучение дыхания позволило создать методический прием по формированию речевого дыхания при заикании, что нашло широкое применение в практике [4]; изучение ритмических процессов в моторике и речи способствовало объективным уточнениям отдельных практических приемов логопедической ритмики [21].

Анализ педагогических, психологических, лингвистических, психофизиологических данных исследований существенно обогащается за счет использования *метода системного анализа*, в основе которого лежит принцип, согласно которому системе всех уровней выделяются по одному и тому же критерию — результату — и имеют одну и ту же функциональную архитектуру

нику. Известно, что стабильность функционирования организма достигается благодаря ритмической деятельности регулирующих систем мозга. Присущий каждой деятельности ритм, в том числе речевой, отражает сложный комплекс взаимодействия саморегулирующихся систем, создающих стабильность функционирования организма в целом.

Л. И. Беляковой [3] в качестве основного принципа психофизиологического анализа речи разработана функциональная система речедвигательного стереотипа в рамках функциональной системы поведенческого акта по П. К. Анохину [1]. Ею предложена методика изучения формирования речедвигательной стереотипии, включавшая такие психофизиологические методы, как ЭЭГ, ЭМГ, кожно-гальваническая реакция (КГР), пневмография, фонография в покое и в процессе речевой активности. Использование данной методики способствует выявлению особенностей организации программы действия в функциональной системе речи. Теоретические представления о функциональной системе речи позволяют выявить конкретные закономерности развития некоторых подсистем речеобразования, исследовать различные показатели речевого развития, совокупность которых можно оценивать как норму.

Речевая функция, являясь сложнейшим психофизиологическим процессом и сенсомоторной формой психики, проходит в онтогенезе динамику развития многих компонентов, входящих как в мышечный комплекс рефлексов, так и в систему языковых средств. В дошкольном возрасте интенсивно формируются *речедвигательная* и *психическая* стороны речевого процесса координаторных механизмов деятельности периферического речевого аппарата (звукопроизношение, речевое дыхание, просодика). Речевой онтогенез начинается с развития речедвигательных механизмов — крика, гуления, первого этапа лепета — и представляет собой демонстрацию генетической речевой памяти. А затем начинает развиваться артикуляция как часть общей моторики, которая постоянно уточняется слуховыми афферентациями звучащей речи окружающих. Согласно последним физиологическим исследованиям формирование речевых ритмических стереотипов в довербальном периоде развития речи происходит в процессе самообучения. Маленькие дети путем интеграции слогов речи в ритмические двигательные стереотипы по схеме естественного условного рефлекса с внутренним подкреплением постепенно овладевают ритмикой речи (см.: [8. С. 200]). Психическая составляющая речевого процесса связана с лексико-грамматическим структурированием высказывания. В онтогенезе психическая и моторная стороны речи развиваются достаточно синхронно и гармонично [6].

В норме психофизиологическая и психолингвистическая системы речевой функции находятся в теснейшей взаимосвязи, т. е. синхронизированы во всех компонентах. Взаимодействие компонентов этих систем и интеграция систем в процессе устной речи обеспечиваются постепенным развитием сложнейшей системы координации, внешне выступающей в виде ритма речезыковой деятельности. Ритм является организационным стержнем речевой функциональной системы. Он не только объединяет все подструктуры в систему, но и выстраивает их во времени и пространстве для достижения нужного «результата действия» по П. К. Анохину. Показателями становления ритмических механизмов мозга служат временное согласование программ

выбора лексических и грамматических средств выражения, выбора моторной реализации речевого высказывания (речевое дыхание, голос, артикуляторная программа) и реализация общей программы устной речи как комплекса психолингвистических и психофизиологических компонентов устной речи. Эти процессы внешне отражаются в виде «плавности» речевого высказывания. Состыковка этих двух важнейших показателей функциональной системы устной речи в онтогенезе формируется постепенно на протяжении всего дошкольного возраста, свидетельством чего является наличие у детей различных психолингвистических показателей неплавности речи [5].

Неустойчивость физических параметров устной речи в целом более характерна для дошкольного возраста, что, по-видимому, связано с незрелостью мозговых ритмических процессов. Д. А. Фарбер [20] указывает на постепенность формирования параметров альфа-ритма ЭЭГ с периода новорожденности до зрелого возраста и акцентирует внимание на значении фактора синхронизации ритмической электрической активности различных областей коры в организации состояния оперативного покоя, обеспечивающего оптимальную готовность к реализации когнитивной деятельности.

Появление дизритмии или аритмии приводит к тому, что вся речевая функциональная система становится недостаточно полноценной или вовсе несостоятельной в тех или иных условиях реализации (например, в состоянии эмоционального стресса). С этой точки зрения показатели неплавности речи являются свидетельством того, что созревание ритма речи — наиболее поздно развивающийся и сложный процесс. Неплавность речи, т. е. дизритмия протекания речевого процесса, может быть как этапом онтогенеза, так и признаком речевой патологии.

Речевая патология со всей очевидностью демонстрирует, что нарушение речевой функциональной системы в любом звене (изолированное нарушение производительной стороны, слоговой структуры слова, речевого дыхания, просодической стороны речи, плавности речевого высказывания) связано в первую очередь с расстройством ритмической регуляции речевой функции в целом и внутри каждого компонента (подсистемы). Физиологами, в свою очередь, доказано, что у детей с нарушениями речевого развития сочетание дисфункции регуляторных структур ствола с нарушением коркового ритмогенеза, отражающим функциональную незрелость коры, обуславливает тяжесть расстройства и трудности педагогического коррекционного воздействия [22]. Включение внешней ритмической стимуляции в коррекцию некоторых речевых расстройств способно «собрать» всю программу таким образом, что результат действия будет соответствовать заданной модели. Другими словами, «навязывание» ритма речевой деятельности с помощью зрительных, слуховых, тактильных афферентаций будет способствовать развитию координационного взаимодействия всех отделов речевого аппарата.

Анализ исследований речи показывает, что в логопедии накоплен достаточный опыт в области разработки нормативного звукопроизношения при дислалии, дизартрии, комплексных систем нормализации плавности речи при заикании, развития связной речи при алалии. Несмотря на эти достижения, изучение ритмических процессов речи находится на начальном этапе исследования. В настоящее время логопедия как педагогика не имеет в своем арсенале таких технологий и инструментария, которыми располагает физио-

логия для изучения компонентов функциональной системы речи. В то же время интегративный характер логопедии как научного знания на современном этапе требует более широкого включения инструментальных методов исследования речевой функции в целях изучения механизмов речевых расстройств и обоснования педагогических воздействий.

On a basis of analytical survey of speech function psychophysiological research via EMG, EEG, PET, and systemic analysis method the author substantiates the necessity of instrumental study methods use for study of rhythmic speech processes in norm and at speech and language pathology. The combination of interdisciplinary investigations contributes to understanding speech and language activity mechanisms and also gives the basis of pedagogical guidelines.

**Keywords:** speech and language pathology, instrumental research methods, systemic analysis method, speech function, rhythmic processes, dysrhythmia of speech utterance.

### Литература

1. Анохин, П. К. Узловые вопросы теории функциональной системы / П. К. Анохин. — М. : Наука, 1975.
2. Белякова, Л. И. Сравнительная характеристика электромиограмм больных с заиканием на фоне органического поражения центральной нервной системы и невротических реакций / Л. И. Белякова // Журн. невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. — 1973. — Т. LXXIII, вып. 5. — С. 715—720.
3. Белякова, Л. И. Клинико-физиологический анализ центральных патогенетических механизмов заикания : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Л. И. Белякова ; Научно-исслед. ин-т общей и судеб. психиатрии. — Л., 1981.
4. Белякова, Л. И. Методика развития речевого дыхания у дошкольников с нарушениями речи / Л. И. Белякова, Н. Н. Гончарова, Т. Г. Шишкова. — М. : Книголюб, 2005.
5. Белякова, Л. И. Механизм речедвигательного акта в свете логопедического анализа / Л. И. Белякова, Ю. О. Филатова // Речь ребенка : Проблемы и решения / под ред. Т. Н. Ушаковой. — М. : Ин-т психологии РАН, 2008. — С. 40—54.
6. Белякова, Л. И. Эволюционный аспект исследования регуляторных механизмов речевой функции / Л. И. Белякова, Ю. О. Филатова // Дефектология. — 2010. — № 5. — С. 21—30.
7. Бехтерева, Н. П. Магия мозга и лабиринты жизни / Н. П. Бехтерева. — М. : АСТ ; СПб. : Сова, 2007.
8. Гранстрем, М. П. Формирование речевых ритмических стереотипов во время довербального периода развития речи / М. П. Гранстрем // XX Съезд Физиол. о-ва им. И. П. Павлова : тез. докл. — М., 2007.
9. Лохов, М. И. Особенности электрической активности полушарий головного мозга при нарушениях и коррекции ритмики речи / М. И. Лохов // Физиология человека. — 1996. — Т. 22, № 6. — С. 35—42.
10. Лохов, М. И. Заикание у детей как следствие минимальной дисфункции мозга (этиология, патогенез, лечение) / М. И. Лохов, Ю. А. Фесенко // Теоретические основы нарушений плавности речи : коллектив. монография / под ред. Ю. О. Филатовой. — М., 2012. — С. 60—71.
11. Носенко, Э. Л. Изменения характеристик речи при эмоциональной напряженности / Э. Л. Носенко // Вопр. психологии. — 1978. — № 6. — С. 76—85.
12. Охремчук, Г. П. Биоэлектрическая мышечная активность речевого аппарата у детей школьного возраста : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Г. П. Охремчук ; НИИ физиологии детей и подростков АПН СССР. — М., 1983.
13. Павлов, И. П. Избранные труды / И. П. Павлов. — М., 1951.
14. Психофизиология : учеб. для вузов / под ред. Ю. И. Александрова. — СПб. : Питер, 2001.

15. ПЭТ-исследование мозгового обеспечения восприятия фраз с синтагматическим членением / К. С. Стрельников [и др.] // Физиология человека. — 2004. — Т. 30, № 3. — С. 5—12.
16. Санкт-Петербургский зимний симпозиум по экспериментальным исследованиям языка и речи [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <ftp://ftp5.dns-systems.net/~yur002/SWLW/index.shtml> (дата обращения: 10.01.2012).
17. Соколов, А. Н. Некоторые результаты и проблемы электрофизиологического исследования внутренней речи как механизма речевого мышления / А. Н. Соколов // Тез. докл. на съезде о-ва психологов. — М., 1963. — Вып. 1. — С. 93—96.
18. Соколов, А. Н. Внутренняя речь и мышление / А. Н. Соколов. — М. : Просвещение, 1967.
19. Специализация полушарий мозга в восприятии интонаций русского языка / Т. В. Черниговская [и др.] // Физиология человека — 2000. — Т. 26, № 2. — С. 24—29.
20. Фарбер, Д. А. Идеи А. А. Ухтомского в изучении когнитивной деятельности / Д. А. Фарбер // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. — 2000. — Т. 86, № 8. — С. 921—927.
21. Филатова, Ю. О. Логоритмика. Развитие ритма движений и речи у детей с заиканием : учеб.-метод. пособие / Ю. О. Филатова, Н. Н. Гончарова, Е. Н. Прокопенко / под ред. Л. И. Беяковой. — М., 2011.
22. Фишман, М. Н. Функциональное состояние коры и регуляторных структур ствола у детей с нарушениями речевого развития / М. Н. Фишман // Физиология человека. — 2001. — Т. 27, № 5. — С. 30—34.
23. Шеповальников, А. Н. Анализ пространственно-временной организации ЭЭГ — путь к познанию нейрофизиологических механизмов интегративной деятельности мозга / А. Н. Шеповальников, М. Н. Цицерошин // Журн. высш. нерв. деятельности. — 2007. — Т. 57, № 6. — С. 663—672.
24. Элм, П. Э. Двойная премоторная модель заикания и клаттеринга : неврологический аспект / П. Э. Элм // Теоретические основы нарушений плавности речи : коллектив. монография / под ред. Ю. О. Филатовой. — М., 2012. — С. 84—93 (на англ.).
25. Юсевич, Ю. С. Электромиография в клинике нервных болезней / Ю. С. Юсевич. — М. : Медгиз, 1958.
26. Hulstijn, W. On the measurement of coordination / W. Hulstijn, P. Van Lieshout, H. Peters // Speech Motor Control and Stuttering / ed. by H. Peters [et al.]. — Elsevier Science Publishers, 1991. — P. 211—230.