

НЕЙРОЛИНГВИСТИКА НА СТЫКЕ НАУК



Светлана Пашкевич,
завлабораторией
нейрофизиологии
Института физиологии
НАН Беларуси, кандидат
биологических наук,
доцент

Нейролингвистика (от греч. νεῦρον – нерв, лат. lingua – язык) является одной из отраслей психологических наук, которая тесно взаимодействует с нейрофизиологией, лингвистикой, неврологией, нейробиологией, генетикой, социологией, антропологией, этнографией, семиотикой, кинесикой. Как научная дисциплина наибольшее развитие она получила в связи с открытиями в физиологии и анатомии головного мозга и речевого аппарата. Включает также опыт исследования процесса формирования сигнальных систем у животных. Прикладной аспект прежде всего связан с обоснованием методов кор-

рекции нарушений речи, происходящих в процессе развития, при заболеваниях, травмах и старении. С точки зрения нейролингвистики, речь – системная функция, а ее дефекты, затруднение или невозможность воспроизведения (речевые агнозии, апраксии, дизартрии, алексии, аграфии) – это системные компенсаторные или связанные с утраченными навыками нарушения, требующие коррекции с помощью различных методов и технологий, включая биотехнологические и медицинские. Связь с психологией проявилась особенно ярко с началом активного применения технологий нейролингвистического программирования (НЛП), обусловленного



речевым воздействием на функции головного мозга, отвечающие за сознание и подсознание.

Уникальное качество человека – его речь и способность создавать языковые системы: «Вначале было слово». Многие представители живых существ обладают способностью к общению, но есть и те, кто отлично подражает речи людей, и даже со смысловой нагрузкой. Полагают, что представители семейств врановых и попугаевых способны выучить и применять свыше 1 тыс. слов, в чем превосходят млекопитающих (обезьяны усваивают около 500 слов). С 1987 г. известна особенность попугаев, которые дают «имена» каждому из птенцов еще до того,

как они учатся общению. Эти «имена» – особый набор звуков, адресованный каждой особи персонально. Подобное качество соответствует первой сигнальной системе человека, или чувственному восприятию мира, по И.П. Павлову. Речь представляет вторую сигнальную систему, которая является результатом обобщения разнородной информации, полученной из всевозможных источников, часто не совпадающих в пространстве и во времени, и возникает на базе первой сигнальной системы в процессе общения между людьми.

От момента рождения до последнего дня жизни для каждого из нас реализуется уникальный план, записанный в генетической информации. В нем есть временные интервалы, так называемые критические периоды [1–2]. Они соответствуют наиболее важным этапам адаптации, генетически детерминированы характерным замедлением процессов роста и дифференцировки тканей и необходимы для перехода на качественно новый уровень развития организма. При этом повреждающие факторы окружающей среды или отсут-

ствие человеческого общения и поддержки способны привести к необратимым изменениям в заложенной природой последовательности формирования целых областей коры больших полушарий мозга. Если ребенок до 3 лет не услышит человеческую речь, он никогда не сможет разговаривать. Примеры, когда детей воспитали животные, в истории были. Люди – социальные существа, и генетическая программа предусматривает активацию дифференцировки стволовых клеток головного мозга в те нейроны, которые будут инициированы к специализации на распознавание речи только в присутствии себе подобных.

Один из первооткрывателей взаимосвязи развития речи и функций движений рук – невролог, физиолог, психолог В.М. Бехтерев писал: «Сначала развиваются мелкие движения пальцев рук, затем появляется артикуляция слов; все последующее совершенствование речевых реакций состоит в прямой зависимости от степени тренировки движений пальцев...» [3]. Установлено, что в головном мозге речевая область расположена рядом



Рис. 1. Области мозга человека, связанные с речью. Источник: <https://logopedportal.ru/blog/550444>

с двигательной, около трети всей площади которой занимает проекция кисти руки, которая находится близко к зоне речи. В нее входят преимущественно лобные и височные доли коры головного мозга (рис. 1).

Вербальная и невербальная коммуникации тесно связаны. Наша речь, как правило, эмоционально окрашена определенным набором жестов, мимикой. Термин «кинесика» ввел Р. Бердвистел [4]. Этим он обозначил направление исследования общения людей с помощью поз, жестов, положений и движений. Важный вопрос для изучения – оценка взаимодействия собеседников друг с другом на лингвистических уровнях (например, лексическом, синтаксическом и семантическом) и модальностях, достижение согласованным образом понимания коммуникативного контекста. Например, при общении носителей разных языков обнаружили, что сопровождающие речь движения рук активнее, если лексический уровень недостаточен для выражения мыслей, но если знания языка удовлетворительны, кинесика невербальных контактов будет в меньшей степени выражена [5]. В разговоре используется динамическая координация сходства и взаимодополняемости как между людьми, так и между различными коммуникативными модальностями, и это свидетельствует о мультимодальном, межличностном синергическом взаимодействии.

Конкретизировать, где и как происходит обработка информации в мозге, достаточно сложно. Так, на примере русского языка предприняли попытку уточнить, как мысленные усилия по измене-

нию регулярных/нерегулярных форм глаголов отражаются на работе нейронных сетей головного мозга. Например, к регулярному классу для образования формы глагола применяются дефолтное правило (скажем, в английском языке в прошедшем времени регулярных глаголов к основе инфинитива добавляется -ed, а в русском в настоящем времени к основе инфинитива в транскрипции добавляется й в окончание (кидать – кида-й-у)). Полагают, что нерегулярные формы глаголов хранятся в памяти и извлекаются оттуда целиком (к примеру, go – went в английском). С помощью функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ) и электроэнцефалографии выявили, что произношение нерегулярных глаголов ассоциируется с усилением функционального взаимодействия между областью Брока и правой средней лобной извилиной. При увеличении интеллектуальной нагрузки установили активацию фронтопариетальной системы мозга, ответственной за процессы когнитивного контроля – мониторинга и управления действиями. При этом функциональная активность в области Брока также линейно возростала. То есть на словообразовании регулярных и нерегулярных форм глаголов структуры головного мозга фактически экономят и поэтому обеспечивают такую работу в рамках единой функциональной системы [6].

Многие ученые (И.П. Павлов, А.Р. Лурия, А.А. Леонтьев, Н.С. Жукова, Е.М. Мастюкова, Т.Б. Филичева, В.М. Бехтерев, Н.И. Кузьмина, Л.И. Белякова, Л.В. Лопатина) установили и доказали взаимосвязь общей

и мелкой моторики со становлением речи, а также с развитием координации в пространстве, воображением, зрительной и двигательной памятью [7].

Язык и речь позволяют накапливать и хранить знания. Для умения распознавать звуки, музыку, тональные языки (такие как китайский) важен не только музыкальный слух и хорошая память, но и соответствующее окружение и среда. Нельзя выучить иностранный язык в совершенстве, не общаясь с его носителями. Речевые центры у них формируют различные способы восприятия пространства и времени. Носители языка оперируют жестами, мимикой, тональностью, иероглифами, для них традиции буквенного изображения символов речи имеют не только познавательную функцию, но и защитную. Когда мы учимся рисовать, играть на музыкальных инструментах, занимаемся каллиграфией, вязанием, вышиванием, плетением бисера, делаем акцент на совершенствовании навыков обеих рук, развиваются соответствующие участки коры в обоих полушариях головного мозга. Дополняя это развитием общей моторики (танцы, акробатика и т.п.), мы формируем способность конструктивно мыслить, облекать свои размышления в форму, придавать им ясность и конкретику. А в случае инсульта, ишемии, травмы мозга полученные в детстве и юности навыки становятся основой для дублирования функций и позволяют дать прогноз лучшего восстановления не только двигательных, но и речевых центров. Так, способы снижения риска возникновения и лечения афазии (невозможность говорить

вследствие серьезных осложнений заболеваний головного мозга или его травм) обязательно включают различные виды массажа и развивающие упражнения для пальцев рук.

Чтобы оценить реакции клеток мозга на слуховые лингвистические стимулы разговорной речи на нескольких уровнях (лексическом, семантическом, морфосинтаксическом), используют магнитоэнцефалографию и алгоритмы классификации на основе машинного обучения [8]. Нарушения речи определяют по лингвистическим тестам, которые позволяют выявить повреждения определенных областей мозга. Во время неврологических операций по удалению опухоли, после травмы или при лечении иных заболеваний головного мозга пациента выводят из состояния наркотического сна и проводят незначительную стимуляцию электротоком поверхности мозга для картирования речевых центров. Это необходимо для сохранения способности к общению после операции. Следует отметить, что болевых рецепторов в головном мозге нет. Поэтому процедура хоть и не вполне приятная, но не приносит страданий.

С применением магнитно-резонансной томографии визуализируют участки коры головного мозга и нервные волокна, которые определяют как здоровые или требующие пристального внимания (рис. 2). Функциональная МРТ дополняет картину наблюдением за локализацией распределения кровотока к тем областям, которые наиболее активно реагируют на речевые стимулы. Так разрабатывают методы лечения афазии, или «чтения мыслей». Одни уче-

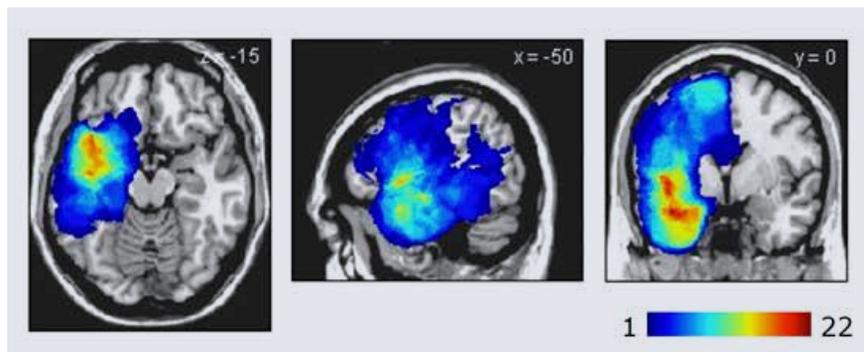


Рис. 2. Очаги патологии в речевых центрах, визуализированные с помощью МРТ.

Источник: https://www.hse.ru/neuroling/pathology_resection

ные посвящают свои исследования проблемам выявления лжи [9], а других увлекает тема конформизма как измененного поведения под влиянием реального или воображаемого действия толпы [10]. Но распознавать слова и образы можно только при условии, что человек сосредоточится на своих мыслях. Это необходимо и для внедрения одного из способов управления «умной средой» путем концентрации внимания на конкретном действии. Но если нет желания, чтобы наши намерения стали кому-то известны, то, с одной стороны, можно научиться мыслить на нескольких языках, а с другой – ничего не изучать и мыслить хаотично. Возможен и третий вариант: иные нейролингвистические технологии уже разрабатываются для ближайшего будущего.

Речь является результатом вербального общения и окрашена элементами невербального. Поэтому особо выделяют эмоциональный интеллект, который позволяет не только прогнозировать поведение тех, с кем происходит обмен информацией, но и занимать более высокие социальные ниши, а также формирует основу для лучшей адаптации и приспособля-

емости к различным факторам окружающей среды и социума. Речевая деятельность включает как нашу способность говорить, так и умение слушать. Восприятие не одних лишь слов, смыслов, но посредством намерений – и сути другого человека доступно тем, кто обладает особыми качествами, такими как сопереживание, эмпатия, забота, любовь к ближнему. Не только слушать, но и слышать означает правильно расшифровывать скрытый смысл. А ведь люди умеют лгать. Когда мы пишем сообщение, то стремимся передать и произошедшие события, и отношение к ним, чтобы сформировать группу поддержки. Прочтение послания приводит к разделению мнений в отношении наших истинных намерений. И часто первое впечатление от полученного сообщения характеризует состояние и намерения его прочитавшего. Данный факт используют для формирования общественного мнения.

Речь выполняет коммуникативную роль в общении и этническую – объединяя народы, общности, группы. В соответствии с закономерностями развития, какой язык услышан и распознан первым, тот и станет родным, на нем человек

и будет впоследствии думать. Мы принадлежим к тому народу, на языке которого думаем. Например, в дворянских семьях запрещали говорить по-русски с новорожденным. С детства детей обучали французскому и только потом – русскому. Взросление не позволяло таким людям в полной мере понимать своих подчиненных. Неприятие реальности вылилось в протесты дворян и бунты. Полагают, язык – это код доступа к сознанию. Если человек знает только один язык, то разгадать его намерения просто, поэтому полезно не только знать и говорить, но и думать на разных языках.

Умение передавать мысли означает не просто знать много разных слов. Необходимо обучаться их воспринимать и понимать. ChatGPT (чат-бот с искусственным интеллектом) может оперировать миллиардами слов разных языков, но не создаст свой. Искусственный интеллект не сможет сформировать общность людей на основе духовных ценностей. Люди уже пытались создавать искусственные, общие для всех языки, но никто их практически не использовал. В настоящее время почти ничего не слышно про эсперанто, язык, созданный Л.М. Заменгофом. Поэтому только общность людей, а не отдельные личности способны оживотворить язык.

Речь выражается посредством знаков, символов. Языки машинного программирования, основанные на сложных формулах и кодах, широко применяют для создания «умной среды». Основой для них стал английский язык. Общение в компьютерной среде неизбежно приводит к познанию ценностей и развитию более глобализи-

рованной культуры, что выражается в активном проникновении в другие языки англоязычных терминов, устойчивых выражений, как и связанных с ними уклада жизни, мировоззрений. Общение в «умном пространстве» адаптирует и эмоциональный интеллект в виде систем смайликов, лайков и т.п. Для привлечения к активному использованию языков машинного программирования созданы интернет-пространство и виртуальная реальность. Освоение программных языков фактически вводит новые правила развития мелкой моторики рук. Не начертание букв и цифр, а выстукивание или касание точек в ограниченном пространстве. В соответствии с законами физиологии активизируются и наши ассоциативные области коры головного мозга, устанавливая новые связи между стимулом и рефлексом. Ускоряются процессы не только обмена информацией, но и принятия решений, особенно сформированные искусственной средой.

Интернет создан под основные запросы нашей центральной нервной системы. Головной мозг всегда выбирает стратегии экономии ресурсов. Если мы очень голодны, то предпочтем быстрые углеводы (конфеты, чипсы, кока-колу). Если есть готовый поисковик – нет необходимости ехать в библиотеку и искать книги. Кроме того, критичность мышления ослабевает, поскольку экономически выгоднее и эффективнее следовать правилам, ведь в кодовых языках все жестко регламентировано. Не буквы, а пиксели становятся кодами языкового общения и речи. Постоянная практика общения в соцсетях тренирует навык

быстрого изложения мыслей при наборе текста, чего не происходит при личном разговоре. Общаясь друг с другом, многие сталкиваются с феноменом: все понимаю, но сказать не могу; сложно подобрать слова; проще написать или прислать картинку... Если обратить внимание на культуру презентаций, то преобладающим элементом в них является не текст, а абстрактная логика, креативные изображения. Люди, разговаривающие на одном языке, перестают понимать друг друга в силу специфики профессиональных навыков, особенно если они связаны с программным обеспечением. Лимбическая система головного мозга эволюционно настроена на копирование поведения успешных, сильных, умных, активных. Поэтому не книжные, не анимационные, а компьютерные персонажи становятся образцами и определяют выбор, включающий смену пола, отрицание половой принадлежности и т.п. Создаются платформы для связи людей и их дел, смыслов и вещей – экосистемы.

Особое внимание заслуживает развитие Интернета тел (internet of bodies, IoB) [11], который в перспективе сформирует единые с виртуальной сетью вещей платформы живых, вероятно, когнитивных или мыслящих существ, с указанием или маркировкой источника происхождения первичного материала (рис. 3).

Аудиовизуальные данные, сведения о местоположении, касаниях экрана отправляются и принимаются через телефоны и компьютеры. Мы используем это в своих интересах в самой простой форме для двустороннего взаимодействия, говорим,

получаем подобную информацию взамен, открываем приложения. Системы распознавания лица и радужной оболочки глаза установлены в аэропортах для идентификации людей с целью замены паспортов в ближайшем будущем. Наши движения, позы и жесты постоянно регистрируются камерами наблюдения, исследуются на предмет «необычных» действий, которые могут свидетельствовать о «плохом поведении», используются для выявления «повторяющегося» контента с целью передачи данных корпорациям для дальнейшего применения в экономике прогнозирования [11].

НЛП рассматривает мозг человека по аналогии с компьютером или его аппаратным обеспечением, а нюансы индивидуальной психологии – с набором программ. НЛП учит внедрять готовые алгоритмы психической деятельности, содержание которых зависит от поставленных «программистом» задач. Способность адекватно выполнить заданную программу определяется психической восприимчивостью и физиологическим состоянием человека. Поэтому психологическое воздействие оценивают по изменению физио-

логических параметров (частота сердечных сокращений и дыхания, уровень артериального давления, температуры др.), которые используют для формирования биологической обратной связи и коррекции обучения, позволяя человеку по собственному желанию достигать ощущения оптимальной комфортности. Именно такое состояние подготавливает организм к внешнему управлению, основанному на двух принципах: 1) человеческие существа никогда не могут постичь всей полноты действительности; 2) мы являемся частью более сложных систем, «самоорганизующихся» и стремящихся к оптимальному равновесию или гомеостазису. Можно трактовать это следующим образом. В соответствии с первым принципом НЛП, человек несовершенен, ему постоянно необходима модификация, получение большего количества информации, дополнение сенсорных систем интерфейсами, операции по модификации тела, дополнение «имплантами», то есть тем, чего в человеке не было предусмотрено природой и того, что дает исключительность и превосходство над другими. Второй принцип НЛП: мы фатально влияем

на природу, которая от нас очищается, а кто не встроился в «зеленую» повестку – лишний в экологическом пространстве Вселенной. Причем в НЛП программист и определяет нормы, которым должен соответствовать человек, общество и далее – вся структура мироздания.

Научные исследования в зависимости от того, кто и как их применяет, всегда имеют обратную сторону. Как меняют наше сознание в аспекте развития технологии нейролингвистики? Не только лечат патологию речи, но и способны запрограммировать ее. Не только избавляют от страха, но и формируют его. Обратная сторона технологий НЛП – это когда с позитивными намерениями нам сообщают, что, собственно, есть и жить лично вам нельзя, так как это вредно для экосистемы планеты.

Однако программист может забыть, что действительность не виртуальна. Мы не живем в компьютерной симуляции. Каждый человек в процессе своего индивидуального развития (онтогенез) повторяет путь представителей животного мира (филогенез), антропогенез, социогенез и привносит что-то свое.



Рис. 3. Представлены эмоции, вовлеченность, самосознание и поведение, которые делают живых существ особенными; это суть человека (А); гиперсенсорное Я отображает данные, передаваемые в наши тела и из них (Б)

Нейролингвистические технологии перспективно применять к синтетическим людям и искусственным субъектам, но только при условии, что программист останется человеком в традиционном смысле этого слова.

В переводе с греческого софрология – это наука душевной гармонии. В начале 1960-х гг. колумбийский психиатр и невролог А. Кайседо на основе исследований практики измененного сознания и техник гипноза разработал авторскую 12-ступенчатую методику восстановления. В настоящее время эти вербальные, нетактильные, дыхательные методики развиваются в качестве особой терапевтической стратегии воздействия на организм, подверженный частым эпизодам стресса. Релаксация достигается совокупностью и вариативностью дыхательных и аэробных упражнений, определенных диетических правил и гигиены мысленных образов. Формирование своеобразной внутренней экосистемы человека происходит на основе модифицированных духовных и медитативных практик. Важным является гедонистическое достижение благополучия и активация физического, интеллектуального потенциала для преодоления психологических барьеров, которые человек сам себе создает. Подход основан на тех же принципах, что и нейролингвистическое программирование. Но роль программиста опытный гид-софролог передает клиенту. Сеанс может продолжаться всего 1 час, и за это время в процессе беседы выполняется субъективная диагностика; далее следует комплекс упражнений, позволяющий выявить напряжения и блоки

в мышцах и избавиться от них; затем идет погружение в медитацию, объединенную со специальными дыхательными техниками; и наконец, происходит завершающий обмен эмоциями, позволяющий уточнить степень эффективности сеанса [12].

Таким образом, нейролингвистика находится на стыке наук, успешно сочетая методы лингвистики, изучающей устройство и функционирование языка, и нейронаук, основной объект исследования которых – головной мозг, речевая и мыслительная деятельность человека. Картирование мозга позволило довольно точно определить участки коры больших полушарий, реагирующие на вербальные стимулы. Благодаря нейролингвистике проводится диагностика и реабилитация речевых нарушений, улучшаются методы логопедии, разрабатываются уникальные техники преподавания иностранных языков, формируется

общественное мнение, покупательский спрос и апробируются рекламные кампании и стратегии продажи товаров.

В Университете Национальной академии наук Беларуси на кафедре естественнонаучных дисциплин в рамках образовательной программы у магистрантов, обучающихся по специальности «биология», есть курс «Нейробиология и механизмы биосигнализации», читаются лекции о роли нейронаук в современном мире. В качестве научных исследований предлагаются к выполнению работы, включающие различные аспекты нейролингвистики и нейролингвистического программирования. В БГУИР в рамках учебной дисциплины «глобальный маркетинг» студентов знакомят с основами поведенческой экономики. Будем надеяться, что развитие нейролингвистики и в дальнейшем будет служить на благо человечества. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Stockard C.R. Observations on the natural history of *Polyodon spathula* / C.R. Stockard // *The American Naturalist*. 1907. V. 41. P. 753–766. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/epdf/10.1086/278877>.
2. Светлов П.Г. Теория критических периодов развития и ее значение для понимания принципов действия среды на онтогенез // *Вопросы цитологии и общей физиологии* / под ред. Ю.И. Полянского. – М., Л., 1960.
3. Овчаренко В.И. Бехтерев Владимир Михайлович. – М., 2000.
4. Birdwhistell R. *Kinesics and Context*. – Philadelphia, 1970.
5. Trujillo J.P. The Dynamic Interplay of Kinetic and Linguistic Coordination in Danish and Norwegian Conversation / J.P. Trujillo, Ch. Dideriksen, K. Tylén, M.H. Christiansen, R. Fusaroli // *Cognitive Science*. 2023. 47(6): e13298. doi: 10.1111/cogs.13298.
6. Slioussar N. An ER-fMRI study of Russian inflectional morphology / N. Slioussar, M.V. Kireev, T.V. Chernigovskaya, G.V. Kataeva, A.D. Korotkov, S.V. Medvedev // *Brain and Language*. 2014. V. 130. P. 33–41.
7. Бехтерев В.М. Избранные работы по социальной психологии. – М., 1994.
8. Jensen M. Speech comprehension across time, space, frequency, and age: MEG-MVPA classification of intertrial phase coherence / M. Jensen, R. Hyder, B.U. Westner, A. Højlund, Y. Shtyrov // *Neuropsychologia*. 2023. 108602. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2023.108602.
9. М.В. Киреев. Исследование методом функциональной магнитно-резонансной томографии мозгового обеспечения сознательной лжи // *Физиология человека*. 2012. Т. 38. С. 41–50.
10. Якшук А.Г. Исследование уровня конформизма / А.Г. Якшук, М.А. Амелычна // 56-я науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. – Минск, 2020. С. 282–283.
11. Gh. Boddington. The Internet of Bodies – alive, connected and collective: the virtual physical future of our bodies and our senses // <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-020-01137-1>.
12. Michel-Cherqui M. Complementary Therapy Learning in the Setting of Lung Transplantation: A Single-Center Observational Study of Appropriation and Efficacy / M. Michel-Cherqui, J. Fessler, B. Szekely, Glorion M., Sage E., Fischler M., Vallée A., Le Guen M. // *Journal of Clinical Medicine*. 2023. Vol.12(5). 1722. doi: 10.3390/jcm12051722.