

АЙТРЕКИНГ КАК ИННОВАЦИОННАЯ ЦИФРОВАЯ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЯ В АЛЬТЕРНАТИВНОЙ КОММУНИКАЦИИ ДЕТЕЙ С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

© Семенова Т.Н.

ЧГПУ им. И.Я. Яковлева, г. Чебоксары

В статье раскрываются особенности технологии айтрекинга – дистанционного отслеживания направления взгляда человека и регистрации положения глаз в процессе работы с компьютером в целях коммуникации и обучения неговорящих детей. В частности, поднимается актуальность использования данного оборудования в работе с детьми с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Ключевые слова: айтрекинг, детский церебральный паралич, альтернативная коммуникация.

В настоящее время детский церебральный паралич (далее – ДЦП) является острой медико-социальной проблемой, и, к сожалению, количество детей с ДЦП растет. Можно предположить, что это связано с увеличением родовых травм как следствия активного применения родостимуляции, а также с выхаживанием младенцев с критически малой массой тела. У части детей с ДЦП может наблюдаться анартрия – грубая иннервационная недостаточность артикуляционного аппарата, которая обусловлена спастическими парезами или полным параличом речедвигательной мускулатуры. Кроме того, из-за гиперкинезов, атаксии и апраксии пропадает контроль над движениями речевых мышц, утрачивается произвольная моторная реализация устной словесной речи. Она становится нечленораздельной, неразборчивой, невнятной и имеет три степени тяжести: отсутствие какой-либо звуко-голосовой реакции, наличие отдельных вокализаций и минимальная звуко-слоговая активность.

Как же общаться или учить такого ребенка, который просто физически не может говорить и отвечать на вопросы? Для этого существуют альтернативные средства коммуникации, которые заменяют устное речевое общение – это жесты, пиктограммы, картинки, графические и предметные символы, а также специальные цифровые устройства. В последние года широкое распространение начали получать нейротехнологии, в частности, дистанционное отслеживание направления взгляда человека и метод регистрации положения и движений глаза – окулография. Однако для овладения данной технологией даже при общей обездвиженности необходим сохранный интеллект и формирующаяся / сформированная внутренняя речь.

Одной из таких информационных технологий является Tobii Eye Tracking (в переводе с англ.яз. - управление взглядом). Ребенок с ДЦП или другими трудностями в использовании устной речи и движений рук собственными глазами выбирает объекты на дисплее. Особенности функционирования айтрекера состоят в том, что зрачок подсвечивается инфракрасным лучом, образуя на роговице отблески. Одновременно камеры фокусируются на данных бликах, записывают все передвижения взгляда, и встроенная программа интерпретирует данные в снимки.

Существуют несколько видов eye-tracker: мобильное, стационарное и портативное виды устройств. Мобильный eye-tracker похож на очки с вмонтированными камерами, человек может свободно перемещаться в пространстве. Мобильный вариант айтрекинга определяет угол поворота глазного яблока, совмещает видеокартинку и координаты взгляда. Во время работы со стационарным айтрекером ребенок находится перед дисплеем компьютера, на котором размещена инфракрасная камера, и может выполнять небольшие перемещения и движения головой. Портативный айтрекер располагается на столе перед

экраном, либо крепится на сам монитор. Не удобен тем, что человеку нельзя выполнять движения головой, только глазами [2].

Специалисты ГБОУ г. Москвы Троицкий реабилитационно-образовательный центр «Солнышко» Е.А. Кольченко [1], В.П. Кандалова [1] рассказывают о своем опыте использования айтрекинга, когда к ним в учреждение в 2021 году поступил ребенок, имеющий тяжелые и множественные нарушения развития. Это отсутствие устной экспрессивной речи, высокий уровень спастичности мускулатуры верхних конечностей, не позволяющий захватывать и удерживать предметы в руках, например, компьютерную мышь, печатать на клавиатуре. Центр вынужден была создать специальные образовательные условия для коммуникации с особенным учеником, и они нашли выход в использовании технологии Eye Tracking. Даже при неподвижной голове ребенок способен сфокусировать взгляд и немного его перевести в стороны. В сложных случаях достаточно клавиш «Да» и «Нет» на экране, и полностью обездвиженный человек имеет возможность общаться.

В 2020 году в Омске в центре социальной реабилитации «Наши дети» начал свою реализацию инновационный проект «У монитора с пользой». Его целью является обучение неговорящих детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата с помощью технологий айтрекинга от Tobii Dynavox при поддержке Группы компаний «Исток-Аудио». Участниками проекта стали дети с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в возрасте от 3 до 12 лет. С каждым ребенком занятия проводятся с учетом структуры дефекта, психофизических возможностей и возраста по индивидуальной программе. Если подростки учатся набирать текст взглядом, то дети дошкольного возраста играют, отрабатывая умения по управлению компьютером с помощью глаз и учатся общаться с помощью программы Communicator 5, которая преобразует текст и символы в синтезированную речь, набранную как на стандартной, так и на специализированной клавиатуре.

Когда ребенок только начинает знакомиться с айтрекингом рекомендуется использовать специальную программу LooktoLearn. Она состоит из сорока игровых заданий, расположенных по от простого к сложному, которые учат управлять взором от обычного слежения до точного попадания взглядом в нужную цель.

Вся система упражнений состоит из шести взаимосвязанных этапов.

1. Привлечение внимания к экрану.

Ребёнок в форме игры-развлечения знакомится с интерактивным экраном. Постепенно он начинает осознавать, что перемещение его глаз может непосредственно влиять на происходящее на дисплее, развиваются причинно-следственные связи. Например, ребёнок с помощью своего взгляда заставляет игрового персонажа двигаться.

К примеру, посмотрел внимательно на предмет на экране – и в него прилетает торт! Ребенку забавно и интересно – он и не заметил, как научился концентрировать взгляд. Далее предлагается задание сложнее, например, проследить за объектом взглядом перенести орехи в корзину. «Расстрелял» взглядом драконов – научился фиксировать взгляд на определенном объекте необходимое время (нажимать «клик»).

Таким образом, начало работы с айтрекером требует калибровки, то есть устройство должно уловить взгляд ребенка и записать движения глаз. Поскольку движения зрачков синхронны, запись ведется лишь за одним глазом. Айтрекер с трёх точек отслеживает направленность взгляда на экран, что позволяет сделать это, даже если у ребёнка имеется косоглазие или он носит очки. Программа настроена так, что задержка взгляда в одном месте на 1-2 секунды воспринимается как клик мышкой.

2. Реакция.

После школы «управления взглядом» ребенок выполняет взглядом задания типа «Покажи помидор, огурец, яблоко, желтый, зелёный, букву А и т.п. Педагог должен стимулировать ребенка к перемещению взгляда по всему периметру экрана. Например, игровое упражнение «Сцена в зоопарке» обучает пользователя фокусировать взгляд на разных пространственных элементах визуальной сцены, знакомя при этом с разными животными.

3. Исследование.

Работа продолжается, пользователь замечает изменения, когда перемещает взгляд по экрану. При этом он может изучать прилагательные, обозначающие цвет либо названия предметов (упражнение «Лампочки», где взглядом «включаются» разные световые объекты).

4. Понятие цели.

Ребёнок учится перемещать взглядом курсор, точно фиксировать взгляд именно на той части экрана, которую он хочет выбрать – то есть то, например, что он хочет сказать.

5. Выбор.

После развивающих игр и освоения принципа работы можно переходить к печатанию букв, цифр, слогов, коротких слов. Головному мозгу надо привыкнуть к новому виду интеллектуально-речевой деятельности, ведь обучение управлению взглядом – это серьезная проблема: этому нужно учиться примерно также, как мы учимся управлять руками и пальцами при печатании. Теперь с помощью взгляда пользователь пробует выбирать конкретное содержание на экране: он может сообщить о том, что он устал или голоден, выбрав необходимые, изученные ранее нужные ему слова на экране.

6. Полный контроль.

Ребёнок под руководством педагога учится широкому диапазону коммуникации и управлению компьютером с помощью айтрекинга.

Также можно использовать моноблок Tobii Dynavox – это экран с синтезатором речи, управляемым с помощью глаз и сенсорных кликов за счет встроенного айтрекера. Данный коммуникатор может быть опционно оборудован системой «Умный дом»: ребёнок с церебральным параличом может самостоятельно открывать и закрывать двери, включать и выключать свет, телевизор, кондиционер, отвечать на телефонный звонок. При помощи приложения Tobii Dynavox Gaze Viewer (анализатор положения взгляда) можно убедиться, смотрит ли ребенок на экран, в какую конкретно точку экрана (место фиксации взора) направлен взгляд.

Одно из уникальных свойств Tobii eyetracker - ребёнку нет необходимости держать голову в одном положении, он может свободно двигаться без какой-либо значительной потери точности или четкости. Это особенно важно для детей с неконтролируемыми движениями головы.

При этом необходимо учитывать, что управление глазами создает дополнительную нагрузку на зрение и локомоторику, т.к. ребёнку с ДЦП нужно удерживать голову и тело в одном положении. Поэтому в работе с айтрекером нужно делать паузы.

В Чебоксарах 12 и 13 февраля 2020 года по инициативе руководства Благотворительного фонда имени Ани Чижовой состоялись семинары на тему: «Айтрекер – оборудование будущего для неговорящих детей». Их провели специалисты Группы компаний «Исток-Аудио» продемонстрировали и протестировали соответствующее оборудование, дали консультации более сотне педагогам, работающих с детьми дошкольного и школьного возраста с ограниченными возможностями здоровья. На семинаре также присутствовали специалисты из специализированного Дома ребенка "Малютка" для детей с органическими поражениями центральной нервной системы с нарушением психики Министерства здравоохранения Чувашской Республики: хочется верить, что неговорящие дети-сироты даже раннего возраста тоже смогут общаться с воспитателями глазами.

Таким образом несмотря на то, что в силу своей высокой цены айтрекеры используются далеко не во всех образовательных учреждениях, где обучаются дети с тяжелыми и множественными нарушениями развития, на сегодняшний день технология айтрекинга является одной из самых актуальных [3]. Если дети с неярко выраженной степенью тяжести церебрального паралича могут инклюзивно обучаться в общеобразовательных организациях, то для детей с выраженными нарушениями опорно-двигательного аппарата айтрекинг может открыть доступ к общению и образованию. Благодаря айтрекеру у них формируется механизм ответа – даже почти неподвижный пользователь данной программы совершает действие, которое окружающими воспринимается как однозначно прочитываемый сигнал. С помощью

айтрекеров дети с ДЦП смогут выполнять базовые задания наравне со своими нормотипичными сверстниками, восполняя тем самым дефициты развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кольченко Е. А. Трекер – новая возможность в образовании ребёнка с ТМНР / Е.А. Кольченко, В.П. Кандалова // Современные информационные технологии в образовании: электронное издание. Троицк-Москва, 2021. С. 252-255
2. Третьякова В. М. Анализ применения технологии ай-трекинга / В. М. Третьякова, А. А. Рыбанов // Современные научные исследования и инновации: электронный научно-практический журнал. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2016/07/70126>
3. Моисеенко Н.А., Темирова А.Б.// Моисеенко Н. А., Темирова А. Б. Научное образование как основа формирования инновационной компетентности в условиях цифровой трансформации общества// Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки. Том: XVIII, номер: 1 (27), Грозный 2022

EYETRACKING AS AN INNOVATIVE DIGITAL NEUROTECHNOLOGY IN ALTERNATIVE COMMUNICATION CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

© *T.N. Semenova*

ChSPU named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary

The article reveals the features of the eyetracking technology – remote tracking of the direction of a person's gaze and registering the position of the eyes while working with a computer for communication and teaching non-speaking children. In particular, the relevance of using this equipment in working with children with disorders of the musculoskeletal system is raised.

Keywords: *eye tracking, cerebral palsy, alternative communication.*