

УДК 004.5

МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТРЕССА У ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ НЕЙРОИНТЕРФЕЙСОВ И СНИЖЕНИЕ ЕГО УРОВНЯ С ПОМОЩЬЮ ВИЗУАЛЬНОГО И АУДИО КОНТЕНТА

Набатов А. В. (ИТМО)

Научный руководитель – доктор медицинских наук, доцент Билый А. М. (ИТМО)

Введение. Основной функцией автономной (вегетативной) нервной системы является сохранение гомеостаза (поддержание постоянства внутренней среды организма) как в состоянии относительного покоя, так и в условиях адаптации к изменяющимся внешним и внутренним условиям. Человек, длительно находящийся в состоянии стресса, постепенно теряет способность критически и объективно воспринимать информацию, становится менее работоспособным. В конечном итоге он перестаёт полностью адаптироваться к стрессовым факторам, демонстрируя дезадаптивное поведение, т. е. состояние стресса приобретает форму дистресса. Состояние дистресса провоцирует различные физические и психологические симптомы, что может привести к возникновению ряда заболеваний [2]. Качественное лечение людей, столкнувшихся с данной проблемой, должно включать в себя не только медикаментозную терапию, но и психологическую поддержку. Основная проблема заключается в том, что восстановление протекает небыстро и требует значительных временных затрат, а методы оптимизации данного процесса недостаточно исследованы.

Основная часть. Ускорить процесс снижения уровня стресса у человека возможно за счет использования индивидуальных сценариев его релаксации. Индивидуальный сценарий релаксации полностью зависит от психоэмоционального состояния человека в текущий момент, его предпочтений и типа темперамента. Состояние человека можно определить с помощью анализа данных нейроинтерфейсов, в то время как личные предпочтения можно выяснить только путём опроса. Тип темперамента можно предположить с помощью анализа частоты альфа-волн [1], однако более надёжным будет прохождение теста ЭСКАЛ.

Определение стресса выполняется по анализу данных с электроэнцефалограммы. Преобладание бета-ритма над альфа-ритмом во время бездействия при закрытых глазах говорит о возможном наличии стрессового состояния. Психоэмоциональное состояние человека фиксирует модель нейронной сети прямого распространения во время всего времени использования системы пользователем. Модель прямого распространения позволяет делать предсказания с высокой скоростью. Нейросеть была обучена на датасете, в котором для введения человека в стресс использовался видеоролик с нагнетающим содержанием. Данные ЭЭГ фильтровались в диапазоне 1-45 Гц, очищались от артефактов моргания и движения глазами, преобразовывались быстрым преобразованием Фурье. В качестве признаков использовались альфа и бета частоты после предобработки и дополнительно отношение альфа к бета частотам. Обученная модель нейросети прямого распространения на тестовой выборке показала метрику $F1 = 0.96$.

Сценарий релаксации соответствует технике «безопасного места», т. е. психологический образ, в котором человек чувствует себя комфортно и безопасно, что приводит к снижению уровня стресса. Для формирования базового представления о предпочтениях пользователей в контексте «безопасного места» было проведено анкетирование. Для определения основных вариантов ответов на пункты конечной анкеты был проведён опрос респондентов из разных профессиональных сфер. Опрос был составлен из открытых вопросов о месте, в котором респондент чувствует себя безопасно и комфортно. Была разработана инструкция с действиями, предназначенными к выполнению перед дачей ответов на вопросы. Участие приняли 31 респондент, и уже можно сделать вывод, что наиболее психологически безопасными местами являются различные природные объекты и явления, а также привычная (знакомая для респондента) уютная обстановка.

С помощью данных, полученных путём проведения опроса, были выделены тенденции к существованию значимых корреляционных связей между образом безопасного места и доминирующим типом темперамента, которые в свою очередь позволят внести детали и разнообразие в выбор индивидуального сценария релаксации. Так, например, люди со смешанным (с преобладанием холерического) типом темперамента предпочитают тишину в безопасном месте, а сангвиники, напротив, допускают наличие других людей и фоновых шумов в безопасном месте.

Безопасное место может быть представлено как визуальный или аудио контент, текстовое описание или сцена в виртуальной реальности. Воздействие на несколько анализаторов позволит достигнуть лучшего результата и учесть даже латентные предпочтения человека в восприятии информации. Таким образом, будут подготовлены различные сценарии релаксации в виде визуального и аудио контента, выбор которых будет осуществлён в соответствии с результатами анкетирования. Планируется реализовать возможность динамической генерации контента.

Выводы. Реализуемая система определения стресса человека на основе нейроинтерфейсов и снижения его уровня с помощью визуального и аудио контента позволит пользователям следить за своим психоэмоциональным состоянием в режиме реального времени и снижать уровень стресса в домашних условиях, не требуя дополнительных усилий и большого количества времени, что, в свою очередь упростит процесс проведения психотерапии и увеличит её эффективность. В дальнейшем полученные результаты могут быть использованы для психологической подготовки пациентов к операциям, к длительным специализированным терапиям больных, а также автоматическое распределение людей к наиболее подходящим им социальным группам на основе точных данных их темперамента и предпочтений.

Список использованных источников:

1. Johannisson T. Correlations between personality traits and specific groups of alpha waves in the human EEG. // PeerJ. 2016.
2. Новикова Наталья Алексеевна. Стресс и жизнестойкость // Психологические проблемы смысла жизни и акме. 2021.