

В.А. Чичкалюк, Е.И. Дульский, П.Ю. Иванов, И.В. Козина
Иркутский государственный университет путей сообщения,
г. Иркутск, Российская Федерация

Методические подходы к применению киберфизических технологий для управления функциональным состоянием обучающегося и работника

Аннотация. В статье рассматриваются подходы в применении киберфизических технологий в условиях развития образования и современных вызовов с позиций индивидуального подхода к различным категориям обучающихся и сотрудников.

Ключевые слова. Современные вызовы. Киберфизические технологии. Виртуальная реальность. Функциональное состояние. Профессиональное здоровье. Образование. Обучающиеся, Лица с инвалидностью. Обучающиеся с риском вовлечения в незаконное употребление наркотических средств и психоактивных веществ.

Укрепление и развитие «трех столпов» современной России – образования, количества и «качества» населения и обороны невозможно без учёта современных условий и вызовов. Основные наиболее общие актуальные вызовы современности, по-нашему мнению, следующие:

- расширение воздействий технологий «гибридной войны» на людей, инфраструктуру и технологии (в т.ч. в образовательном и транспортном процессах);

- неоднозначность влияния, внедряемых и разрабатываемых в течение последних 3-х лет, цифровых технологий в образовательном и транспортном процессе на человека;

- обеспечение эффективной деятельности в ограничительных условиях, обусловленных эпидемической обстановкой в течение последнего года. [1].

Закон об образовании много внимания уделяет внедрению и развитию инклюзии. Актуальной остаётся проблема риска вовлечения обучающихся в незаконное употребления наркотических средств и психоактивных веществ. По-прежнему, важной остаётся оценка и управление функциональным состоянием обучающихся и сотрудников образовательных и других учреждений. Требуется разработка оперативных, эффективных и доступных способов реализации указанного. Из сказанного следует необходимость проведения исследования в этих направлениях с позиций деятельностного подхода. Высокий интерес в этом направлении представляют киберфизические системы (КФС), виртуальная реальность

(VR) – модельная трехмерная (3d) окружающая среда, создаваемая компьютерными средствами и реалистично реагирующая на взаимодействие с пользователями. Концепции КФС как систем управления приняты экспертами Европы, Японии, Индии, Китая, а Национальный научный фонд США (NSF) определил КФС системы как ключевую область исследований [2]. Это свидетельствует о том, что развитие КФС критически важно с точки зрения национальных интересов. Область применения КФС распространяется практически на все виды человеческой деятельности, включая здравоохранение и образование. Для того чтобы киберфизические системы были эффективными, необходима их адаптация индивидуально для каждого обучающегося, сотрудника, пациента. Кроме того необходима корректировка со временем по мере изменения состояния пациента или обучающегося.

К ключевым элементам КФС в здравоохранении относятся системы поддержки принятия решений (СППР), интегрированные в медицинскую информационную систему (МИС). Указом Президента важность развития и внедрения КФС в повседневную жизнь подтверждается в Федеральной целевой программе «Цифровая экономика» [3]. В том числе в Федеральной программе имеется пункт развития и внедрения СППР.

Исследованиями, выполненными в московском ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. Н.Ф. Измерова», была установлена статистически значимая корреляция восемнадцати двигательных единиц мимических мышц лица по системе кодирования FACS и шести показателей эмоций со шкалами СМИЛ и параметрами тестов рефлексометрии и памяти у 36 пациентов со средним возрастом $26,4 \pm 5,3$ года. Диапазон полученных корреляций варьируется от $r=0,252$ до $r=0,641$. Полученные результаты указывают на возможность использования данной киберфизической системы в диагностике факторов риска отклоняющегося поведения. [4].

М.В. Картавенко [5] установил наличие связей между неконтролируемыми изменениями в структуре речевого сигнала, обеспечивающих реализацию эмотивной и индикационной функций в процессе коммуникации и психическими состояниями человека.

Основной проблемой при решении задачи о выявлении эмоций по голосу является выделение существенных параметров, адекватно описывающих эмоциональное состояние человека. А.Н. Голубинский считает непрерывное вейвлет-преобразование, позволяющее проводить анализ на произвольно выбираемых частотах с корректировкой размера окна преобразования под каждую анализируемую частоту наиболее подходящим для решения этой проблемы. [1].

В Иркутском государственном университете путей сообщения Центром оценки и мониторинга персонала и стартап школой «ЦИФРА» во взаимодействии с ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины

труда им. Н.Ф. Измерова», ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» и ОГКУ «Центр профилактики наркомании» организованы и начали проводится исследования по реализации прописанных технологий в учебно-воспитательном процессе и профессиональной деятельности. Следует отметить, что рассматривается целесообразность их применения для нескольких категорий обучающихся:

- выявление лиц с начальными признаками утомления для проведения оперативной коррекции их функционального состояния;

- индивидуальная работа с лицами, отнесёнными по итогам обязательного ежегодного социально-психологического тестирования к различным группам риска вовлечения в незаконное употребление наркотических средств и психоактивных веществ;

- индивидуальная работа с лицами с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья.

Кроме того изучается целесообразность применения этих технологий для профессорско-преподавательского состава и административно-управленческого аппарата университета. Первые результаты планируем представить на следующей конференции.

Список использованной литературы

1. Бухтияров И.В., Жовнерчук Е.В., Сериков В.В., Хатин Д.Е., Московенко А.В. Киберфизическая диагностика факторов риска пограничных психических состояний. Психическое здоровье 2020; (8): 30-38.
2. Голубинский А.Н. Выявление эмоционального состояния человека по речевому сигналу на основе вейвлет-анализа//<https://cyberleninka.ru/article/n/vyyavlenie-emotsionalnogo-sostoyaniya-cheloveka-po-rechevomu-signalu-na-osnove-veyvlet-analiza>
3. Замятин В.М., А. С. Есауленко, В. А. Чичкалюк. Особенности формирования и развития «компетентности» молодых специалистов на начальном этапе карьерной траектории. // Культура, наука, образование. Иркутск, №1 -2021, с.152-156.
4. Картавенко М.В. Об использовании акустических характеристик речи для диагностики психических состояний человека.// <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-ispolzovanii-akusticheskikh-harakteristik-rechi-dlya-diagnostiki-psihicheskikh-sostoyaniy-cheloveka>
5. Digital economy of the Russian Federation. Government of the Russian Federation. 2017. <http://www.tadviser.ru/images/a/af/9gFM-4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>. (In Russ.)
6. Kupriyanovsky V.P., Namnot E.D., Sinyagov S.A. Cyber-physical systems as a basis of digital economy. International Journal of Open Information Technologies. 2016; 4(2): 18-25. (In Russ.)

Информация об авторах

1. Чичкалюк Валерий Александрович, начальник ЦОМП, доцент кафедры ФиСГН, к.м.н., доцент Иркутский государственный университет путей сообщения, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15, e-mail: chichkalyuk_va@irgups.ru
2. Козина Ирина Валерьевна, завлабораторией ЦОМП, Иркутский государственный университет путей сообщения, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15, e-mail: kozina_iv@irgups.ru.
3. Дульский Евгений Юрьевич, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», старший научный сотрудник стартап школы «ЦИФРА» Иркутский государственный университет путей сообщения, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15, e-mail: E.Dulskiy@mail.ru.
4. Иванов Павел Юрьевич, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Электроподвижной состав», научный сотрудник стартап школы «ЦИФРА» Иркутский государственный университет путей сообщения, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15, e-mail: savi.ivanov@mail.ru.