

УДК 371.3

**В.А. Чичкалюк, Н.А. Тетерина, И.В. Козина, Е.В. Жовнерчук,
И.Ю. Жовнерчук, Н.А. Костенко ***

**КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ
УПРАВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ ПРИ
РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ.**

В статье рассматривается опыт пилотного применения киберфизических технологий для оценки утомления и коррекции функционального состояния обучающихся при реализации образовательных программ по подготовке специалистов в транспортном университетском комплексе и сотрудников транспортной безопасности на железнодорожном транспорте.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: киберфизические технологии, оценка утомления, коррекция функционального состояния, образовательные программы, транспортная безопасность на железнодорожном транспорте.

** **Чичкалюк Валерий Александрович**, кандидат медицинских наук, доцент, психолог центра развития человеческого капитала Иркутского государственного университета путей сообщения;*

***Тетерина Наталья Александровна**, начальник центра развития человеческого капитала Иркутского государственного университета путей сообщения;*

***Козина Ирина Валерьевна**, заведующий лабораторией центра развития человеческого капитала Иркутского государственного университета путей сообщения;*

***Жовнерчук Евгений Владимирович**, доктор медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией*

когнитивной психологии и психологии малых групп Института медико-биологических проблем Российской академии наук (г. Москва)

***Жовнерчук Инна Юрьевна** кандидат медицинских наук, врач психиатр Главного центра военно-врачебной экспертизы Министерства обороны Российской Федерации (г. Москва)*

***Костенко Наталья Алексеевна** кандидат медицинских наук, начальник управления организации медицинской помощи Центральной дирекции здравоохранения — филиала ОАО «РЖД» (г. Москва)*

V.A. Chichkalyuk, N.A. Teterina, I.V. Kozina, E.V. Zhovnerchuk, I.Yu. Zhovnerchuk, N.A. Kostenko

CYBERPHYSICAL TECHNOLOGIES FOR MANAGEMENT OF FUNCTIONAL STATE WHEN IMPLEMENTING EDUCATIONAL PROGRAMS.

The article discusses the experience of pilot application of cyber-physical technologies to assess fatigue and correct the functional state of students during the implementation of educational programs for training specialists in the transport university complex and transport security officers in railway transport.

KEY WORDS: cyberphysical technologies, fatigue assessment, functional state correction, educational programs, railway transport safety.

Киберфизические технологии - это комплекс методов и инструментов, основанных на взаимодействии между физическими и информационными системами, которые могут быть применены для управления функциональным состоянием при реализации образовательных программ.

Одной из таких технологий является использование искусственного интеллекта виртуальной реальности. Виртуальная реальность позволяет создавать иммерсивное образовательное окружение, где учащиеся могут экспериментировать, моделировать и взаимодействовать с различными объектами и явлениями виртуального мира. Эти данные могут быть использованы для индивидуализации образовательного процесса и адаптации программы под индивидуальные потребности каждого учащегося. [3,4]

Еще одной возможностью киберфизических технологий в образовании является использование аналитики данных и искусственного интеллекта. Аналитика данных может помочь анализировать и интерпретировать данные, выявлять паттерны и тенденции, предлагать рекомендации для оптимизации оценки утомления и рекомендаций по его коррекции. Искусственный интеллект может использоваться для автоматизации рутинных задач, освобождая психологов, кураторов и самих обучающихся от них и позволяя им сосредоточиться на оценке и коррекции своего состояния в течение относительно короткого времени, посвятив больше времени для более творческой и качественной работе по формированию необходимых компетенций.

С целью изучения возможности применения отечественных киберфизических технологий для оценки и коррекции утомления при реализации образовательных программ в Иркутском государственном университете путей сообщения в течение 2023 года были организованы и выполнены пилотные исследования. Изучались возможности применения указанных технологий для студентов бакалавриата и магистратуры

(продолжительное обучение) и для сотрудников ОАО «РЖД» в процессе и краткосрочного обучения в формате повышения квалификации по вопросам транспортной безопасности. В первом случае изучалась возможность использования программ «Вирус» и «VR- отдых» для оптимизации успешности обучения путём своевременно выявления утомления и его коррекции, а во втором случае помимо этого проводилось ознакомление сотрудников с позиций применения указанных программ в повседневной деятельности предприятия по обеспечению транспортной безопасности.

Обследована группа обучающихся бакалавриата и магистратуры в количестве 20 человек. Производилась запись видеоизображения лица, в течение 1 минуты, забор слюны для определения гормонов маркеров утомления (ДГЭА – дигидроэпиандростерон и кортизол). В последующем производилась оценка утомления по видеофайлу с помощью программы «Вирус». После завершения видеорегистрации каждый получал сеанс коррекции с помощью программы «VR-отдых» в течение 21 минуты., после чего проводилось индивидуальное собеседование по итогам проведённых процедур. Сеанс психофизиологической коррекции функционального состояния проводился в двух формах, представленных на рисунке 1. В режиме а) выполнялась традиционная процедура для одного участника с применением VR-шлема и также одновременно проводилась демонстрация аудио-и видеоконтента, с помощью проектора, на экране для информирования остальных участников обследования. Подобный подход был применён на основании

предложений отдельных участников, а также с целью всесторонней оценки процедуры. В режиме б). проводился индивидуальный сеанс коррекции. Получены положительные отзывы, отражающие простоту, понятность, удобство и эффективность предлагаемых технологий для применения их



а).

б).

Рис.1. Проведение коррекции утомления с помощью программы «VR-отдых».

в формате психологического сопровождения обучения. Поступили предложения по созданию многообразия ауди о- и видеоконтента для программ коррекции.

Во вторую группу были включены слушатели курсов повышения квалификации по транспортной безопасности (сотрудники ОАО «РЖД») в количестве 27 человек. Проведена демонстрация обследования с помощью программы «Гирус» с последующей индивидуальной оценкой утомления с помощью видеокамеры (рисунки 2,3).



а).



б).

Рис.2. Применение программы «Гирус»: а) демонстрация процедуры проведения оценки утомления, б) проведение индивидуальной оценки утомления.

В зависимости от величины показателей утомления обследуемым предлагалось проведение его коррекции с помощью традиционных (общепринятых) приёмов коррекции или с применением программы «VR-отдых». По результатам индивидуальной оценки утомления установлено, что 20% нуждалось в коррекции с помощью программы «VR-отдых», 30% нуждались в коррекции с помощью традиционных оперативных приемов, а остальные в коррекции не нуждались. Было проведено обучение слушателей комплексу традиционных приёмов коррекции утомления, проводимых на рабочем месте (рисунок 3).



Рис.3. Проведение традиционных приёмов коррекции функционального состояния (утомления).

Предложенные примеры возможного применения киберфизических технологий в образовании планируется внедрить в комплекс психологического сопровождения учебно-воспитательного процесса в Иркутском государственном университете путей сообщения как для студентов, так и для слушателей различных курсов повышения

квалификации, проводимых в университете. В целом, киберфизические технологии предоставляют широкий спектр возможностей для управления функциональным состоянием при реализации образовательных программ. Они позволяют учащимся получать глубокий и интерактивный опыт обучения, а преподавателям - эффективно адаптировать образовательный процесс для каждого обучающегося.

Работа выполнена в рамках государственного задания по государственной работе «Проведение прикладных научных исследований» на тему «Особенности психологии поведения сотрудников подразделения транспортной безопасности в повседневной деятельности и нештатных ситуациях» № 122040800064-9 от 11.10.2022.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жовнерчук И.Ю., Чичкалюк В.А., Жовнерчук Е.В., Щеголев И.В., Житенёв А.М., Савинкина А.О. Оперативная диагностика и экспресс-коррекция состояния утомления у лиц опасных профессий с применением цифровых технологий.// Экстремальная деятельность человека .- 2023.- №2.- С. 10-16.
2. Жовнерчук, Е.В. Методика определения психической надежности сотрудников транспортной безопасности с использованием машинного обучения / Е.В. Жовнерчук, В.А. Чичкалюк, И.Ю. Жовнерчук, Н.Э. Михайловский, В.В. Мошкин, И.В. Юрашку // Психическое здоровье. – 2022. – Том 17. – № 12. – С. 3–10. <https://doi.org/10.25557/2074-014X.2022.12.3-10>
3. Особенности психологии поведения сотрудников подразделения транспортной безопасности в повседневной деятельности и нештатных ситуациях. Этап 1. Разработка алгоритмов предупреждения и разрешения экстремальных и нештатных ситуаций: отчет о НИР /

ФГБОУ ВО ИрГУПС; рук. В.А. Чичкалюк; исполн.: А.В. Лившиц, Е.В. Жовнерчук, Д.В. Коробкин, Д.В. Буторин [и др.]. Иркутск, 2022. 188 с. № гос. регистрации 122040800064- 9.

4.Методические подходы к применению киберфизических технологий для управления функциональным состоянием обучающегося и работника / В. А. Чичкалюк, И. В. Козина, П. Ю. Иванов, Е. Ю. Дульский // Проблемы и пути развития профессионального образования : материалы Всерос. науч.-метод. конф. Иркутск, 2021.