

2. Пантелеев А.Ф. Взаимосвязь музыкальных предпочтений и психологических особенностей слушателей музыки // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. – 2012. – Т. 12. – №. 2. – С. 67–72.

3. Полянская Е.Н., Каргина Н.В. Музыкально-стилевые предпочтения российских студентов / Е.Н. Полянская, Н.В. Каргина // Знание. Понимание. Умение. – 2018. – №. 1. – С. 187–194.

4. Тельчарова Р.А. Музыка и культура (личностный подход) / Р.А. Тельчарова – М.: Знание, 1986. – С. 123–128.

5. Whipple M. Music preference, depression, suicidal preoccupation, and personality: Comment on Stack and Gundlach's papers / M. Whipple // Suicide and Life-Threatening Behavior. – 1996. – Т. 26. – №. 1. – С. 68–70.

Автор – **Акименко Сергей Алексеевич**, г. Новосибирск, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, студент 4 курса, akimenko.sergei2015@yandex.ru

## **ВАЛИДНОСТЬ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ИЗМЕРЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОВЛЕЧЕННОСТИ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ**

### **VALIDITY OF NEURAL NETWORK TOOLS FOR MEASURING THE STATE OF STUDENT INVOLVEMENT IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE DIGITAL ENVIRONMENT**

Артищева Л.В., Абитов И.Р., Насибуллов К.И.  
Artishcheva L.V., Abitov I.R., Nasibullov K.I.

**Аннотация.** В статье раскрывается феномен вовлеченности студентов и способы его измерения в цифровой образовательной среде. Представлены результаты экспериментального исследования, направленного на валидизацию нейросетевых инструментов исследования студенческой вовлечённости в академическую деятельность в цифровой среде. Выявлены статистически значимые корреляции показателей вовлеченности, полученных с помощью традиционных психологических психодиагностических средств и на основе цифровой оценки нейросетевыми инструментами информационно-аналитической системы.

**Ключевые слова:** состояние вовлеченности, нейросеть, информационно-аналитическая система, цифровая оценка, измерение, валидность.

**Abstract.** The article reveals the phenomenon of student involvement and how to measure it in the digital educational environment. The results of an experimental study aimed at validating neural network tools for studying student engagement in academic activities in a digital environment are presented. Statistically significant correlations of involvement indicators obtained with the help of traditional psychological psychodiagnostic tools and based on digital assessment by neural network tools of the information and analytical system were revealed.

**Keywords:** state of involvement, neural network, information and analytical system, digital assessment, measurement, validity.

«Студенческая вовлеченность в академическую работу – это психологическое инвестирование и усилия, вкладываемые студентом в обучение, понимание, освоение знаний, навыков или искусство академической работы» [4]. В исследовании вовлеченности студентов в учебную деятельность мы определились с трехкомпонентной моделью, включающей в себя когнитивный, эмоциональный и мотивационно-поведенческий компоненты. Данные характеристики наилучшим образом операционализируются для оценки в цифровой среде средствами информационно-аналитических систем, построенных на базе технологий машинного обучения.

Когнитивная вовлеченность выступает одним из основных факторов успешности учебной и профессиональной деятельности [3]. Эмоциональная вовлеченность выступает как конструкт вовлеченности студентов в учебную деятельность и фактор их академической успешности [3; 5].

Поведенческая вовлеченность рассматривается как характеристика активности: готовность участвовать в учебном процессе, посещать занятия, следовать указаниям учителя, стремление прилагать дополнительные усилия, входить в контакты [2].

Современные исследования показывают, что переход на дистанционную форму обучения, связанный с длительным периодом локдауна, негативно отразился на эффективности учебной активности студентов. У многих студентов снизилась мотивация, эффективность обучения [1].

В целом, как показывает анализ различных теоретических источников, снижение эффективности учебной деятельности студентов в цифровой среде связано с проблемой их вовлеченности в образовательный процесс в новых, нестандартных условиях.

В связи с этим на базе Казанского федерального университета было организовано и проведено комплексное экспериментальное исследование вовлеченности студентов в учебную деятельность в цифровой среде. Был проведен мониторинг проявлений когнитивного, эмоционального и поведенческого компо-

нентов вовлеченности через анализ и фиксацию мимики (лицевые движения) и пантомимики (движения тела и головы) средствами информационно-аналитической системы (далее ИАС «Экзакус»).

### **Организация и проведение эксперимента**

В эксперименте участвовало 32 группы студентов по 10–20 человек в добровольном порядке. Эксперименты проводились в форме учебных занятий. Каждая серия эксперимента по времени длилась 2 академических часа (1,5 астрономических часа).

В процессе подготовки к экспериментальным сериям 37 % испытуемых были отсеяны (технические проблемы, связанные с невозможностью подключить ИАС «Экзакус» к операционной системе IOS, технические проблемы, связанные с интернетом, потеря интереса к эксперименту). Общий объем выборки, включающий все экспериментальные серии, составил 442 испытуемых. Общая длительность эксперимента определена в 663 (442X1,5) «человеко-часа».

В качестве цифровой образовательной среды выступила система MS Teams. Обоснование выбора данной системы послужил опыт ее активного использования студентами Казанского федерального университета в период весеннего локдауна в 2020 году в период пандемии. Доступ к цифровой среде с использованием ИАС Экзакус предполагал использование стационарных компьютеров, ноутбуков, моноблоков, смартфонов. Единственное условие, которое ставилось перед учащимися, – находиться перед экраном (компьютера или телефона) в течение проведения эксперимента. Камера могла быть включенной и выключенной по желанию студента, так как управление камерой было передано ИАС «Экзакус», которая считывала видео вне зависимости от включения камеры.

Считывание видеопотоков при проведении эксперимента осуществлялось дифференцированно – от каждого испытуемого записывалось отдельное видео с определенными метками (Фамилия, Имя, Отчество, адрес электронной почты, временные интервалы для проведения самодиагностики – все те маркеры, по которым впоследствии осуществлялись обработка и анализ результатов).

Также вовлечённость студентов измерялась с помощью специально созданной Google-формы экспресс-опросника, включающего в себя когнитивный, эмоциональный и мотивационно-поведенческий компоненты вовлеченности. Измерение осуществлялось через каждые определенные временные интервалы на занятиях в разных сериях экспериментов – от 2 до 10 минут.

ИАС «Экзакус» позволяла фиксировать и оценивать проявления функциональных единиц вовлеченности у студентов путем распознавания лиц, эмоций и контроля внимания, вовлеченности. Параллельно в определенные временные отрезки (2–10 минут) студенты по ссылке в Google-формах отвечали на вопро-

сы экспресс-опросника, позволяющего студентам самим оценивать свою вовлеченность в образовательный процесс.

Полученные результаты нейросети и опросника были проанализированы путем сличения данных по каждому испытуемому, выявлялись корреляции между данными, полученными ИАС «Экзакус» (внимание, вовлеченность через анализ выраженности 7 эмоций, интегральный показатель), и данными, полученными с помощью экспресс-опросника. В качестве основной модели корреляции была выбрана корреляция Спирмена – непараметрическая модель, подходящая для распределений, отличных от нормального. Корреляции измерялись с помощью статистического теста. Для каждой корреляции получены значения достоверности (p-value).

### **Анализ результатов**

Корреляционный анализ данных показал, что имеются прямые и обратные связи показателей вовлеченности студента, фиксируемых ИАС «Экзакус» через оценку внимания, ведущих эмоций и поведенческих маркеров (движения, поворот и наклон головы и пр.) и показателей всех компонентов вовлеченности и интегрального ее показателя, полученных при использовании экспресс-опросника.

Выделенные нами компоненты психологической модели вовлеченности (когнитивный, эмоциональный и мотивационно-поведенческий) взаимосвязаны с характеристиками вовлеченности, определяемыми нейросетью ИАС «Экзакус». Самоотчеты студентов о своей вовлеченности в учебный процесс в ряде случаев подтверждали данные, полученные при цифровой оценке вовлеченности.

Цифровая оценка внимания, как составляющая вовлеченности (когнитивный компонент), отражает включенность студентов в учебную деятельность, которую они описывали как сосредоточенность и заинтересованность (данные двух компонентов психологической модели эмоциональный и когнитивный). То есть когнитивный компонент, определяемый цифровой оценкой системы «Экзакус», и когнитивный компонент опросника коррелируют, что подтверждает валидность данного показателя в системе цифровой оценки.

Наиболее значимая взаимосвязь выявлена с когнитивным и мотивационно-поведенческим компонентами опросника. Анализ корреляций интегральных показателей показал, что эмоциональный компонент вовлеченности, определяемый опросником, не имеет связи с интегральными показателями ИАС. Но эмоциональный компонент и интегральный показатель системы значимо коррелируют с мотивационно-поведенческим и когнитивным компонентами опросника. Показатель внимания, оцениваемого ИАС, коррелирует с когнитивным показателем опросника. Данную специфику мы объясняем следующим. Цифровая оценка ориентирована на распознавание таких эмоций, как злость,

презрение, отвращение, страх, счастье, удивление, нейтральное (по П.Экману). А опросник оценивает эмоциональные проявления, определяющие вовлеченность (согласно теоретическому анализу), это заинтересованность, бодрость, желание продолжить занятие. В связи с этим, мы полагаем, что взаимосвязь эмоционального компонента вовлеченности, оцениваемого с помощью системы «Экзамус» и экспресс-опросником, не имеет высокой значимости.

Выявленные взаимосвязи эмоционального компонента вовлеченности (по экспресс-опроснику) в большей степени отражают сущностную взаимосвязь заинтересованности с вниманием, которое относится не к эмоциональному, а когнитивному компоненту. Выявленная взаимосвязь объясняется тем, что заинтересованность как показатель эмоционального компонента психологической модели вовлеченности относится к познавательному психическому состоянию, то есть имеет когнитивную составляющую.

Наиболее сильные и достоверные корреляции наблюдаются для общего эмоционального показателя системы. Он коррелирует со всеми показателями, кроме эмоциональных характеристик опросника. Наиболее выраженная корреляция когнитивной составляющей и эмоционального компонента ИАС. Поведенческий компонент психологической модели вовлеченности системой «Экзамус» определяется через анализ положения тела студентов (присутствие/отсутствие, поворот и наклон головы и пр.) и не был включен в корреляционный анализ.

#### **Выводы:**

1. Выявленные взаимосвязи доказывают валидность цифровой оценки ИАС «Экзамус», при этом выявлены те аспекты, которые требуют коррекции в системе цифровой оценки. Мы полагаем, что внедрение в ИАС коэффициента сопряженности, который включен в мотивационно-поведенческий компонент опросника, позволит получить значимые корреляции и сделает данный аспект цифровой оценки вовлеченности более валидным.

2. Эмоциональные характеристики вовлеченности, определяемые ИАС «Экзамус», не имеют взаимосвязи с эмоциональными показателями опросника, так как они относятся к разным аспектам эмоциональной сферы, что требует дополнительной доработки.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ  
в рамках научного проекта «Психологическая модель вовлеченности субъектов  
учебной деятельности на основе нейросетевого анализа  
в цифровой образовательной среде», № 20-04-60201*

*The reported study was funded by RFBR, project number 20-04-60201*

## Литература

1. Алешковский И.А., Гаспаришвили А.Т., Крухмалева О.В., Нарбут Н.П., Савина Н.Е. Студенты вузов России о дистанционном обучении: оценка и возможности / И.А. Алешковский, А.Т. Гаспаришвили, О.В. Крухмалева // Высшее образование в России. Вып.29. – 2020. – № 10. – С. 86–97.

2. Киселева Н.В. Особенности взаимоотношений с преподавателями у обучающихся с разным типом вовлеченности в образовательный процесс / Н.В. Киселева // Традиции и инновации в педагогическом образовании. Сборник научных трудов III Международного круглого стола, 2017. – С. 194–199.

3. Hollingshead A., Williamson P., Carnahan Ch. Cognitive and Emotional Engagement for Students with Severe Intellectual Disability Defined by the Scholars with Expertise in the Field. Research and Practice for Persons with Severe Disabilities (RPSD) / A. Hollingshead, P. Williamson, Ch. Carnahan. – 2018. – Vol. 8. – Pp. 269–284.

4. Newmann F. Student Engagement and Achievement in American Secondary Schools / F. Newmann // Teachers College Press. – 1992.

5. Reeve J., Cheon S., Jang H. How and Why Students Make Academic Progress: Reconceptualizing the Student Engagement Construct to Increase Its Explanatory Power. Contemporary Educational Psychology / J. Reeve, S. Cheon, H. Jang. – 2020. – Vol. 62. – Pp. 127–148.

Авторы: **Артищева Лира Владимировна**, г. Казань, Казанский федеральный университет, доцент, ladylira2013@yandex.ru.

**Абитов Ильдар Равильевич**, г. Казань, Казанский федеральный университет, доцент, ildar-abitov@yandex.ru.

**Насибуллов Камиль Исхакович**, г. Казань, Академия наук Республики Татарстан, доцент, rtkamil@bk.ru.

## ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООТНОШЕНИЕ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

### PROFESSIONAL SELF-ATTITUDE STUDENT YOUTH

Афанасьева Ю.А.  
Afanasyeva Y.A.

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования профессионального самоотношения у безработной и трудящейся студенческой молодежи. Выборку исследования составили 53 студента, в возрасте от 18 до 28 лет, сред-