

Д.П. Денисов¹, В.Е. Огрызков²

¹Омский юридический колледж, г. Омск, Россия

²Сибирский институт бизнеса и информационных технологий, г. Омск, Россия

ФАКТОРЫ КОМФОРТА И СЕНСОРНЫЕ УСТРОЙСТВА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Проведены комплексные педагогические исследования, учитывающие факторы комфорта и применение портативных и сенсорных устройств в современных условиях. Разработана электронная анкета, позволяющая учитывать эмоции и ASMR учащихся в учебном процессе.

Опрос показывает, что время эксплуатации мощных персональных компьютеров (desktop, notebook, laptop) и количество установленных на них программ сокращаются, поскольку молодежь предпочитает совмещать в учебе и продуктивном отдыхе различные типы устройств.

На проектирование электронных заданий, выбор программного обеспечения и работу в сети оказывают влияние характер визуализации дат и триггеры ASMR. Учет влияния факторов комфорта в образовательной практике актуален и при оказании дистанционных услуг.

Результаты периодического анкетирования показывают, что в индивидуальном пользовании мобильные и компактные модели вытесняют стационарные компьютеры, дублируя и эффективно дополняя их функции элементами индустрии развлечений.

Ключевые слова: эргономика, тест, компьютер, сеть, данные, формат, задание, визуализация, эмоции, АСМР.

Компьютерная среда – с позиции и потенциала знаний, принципов организации, свойств, функций и структур живой природы зачастую развивается в отсутствие приемов визуализации и комфорта, приближенных к естественным условиям жизнедеятельности человека. Если в недалеком прошлом было достаточно обработать данные и получить верное число, то сейчас развитие информационных технологий охватывает как алгоритмы, так и палитру форматов, оттенков, смысловых сочетаний, предполагая создание виртуальных образов.

Используя ресурсы Интернет, портативные компьютеры и планшеты в образовательных целях, студенты вносят в учебную деятельность избыток данных, нарушая гармоничные пропорции, заложенные самой природой коллективной познавательной деятельности.

В настоящей работе предпринята попытка определить тенденции и перспективы применения в учебе наиболее эргономичных портативных и сенсорных устройств и оценить эмоции и переживания студенческой аудитории в поиске оптимальных сочетаний факторов производительного труда.

Анализируя коммуникативную активность учащихся в сети, необходимо предметно срав-

нить их информационные запросы (по форматам данных) со средними характеристиками потока. Для этой цели нами разработан электронный тест, охватывающий содержание персональных страниц в социальных сетях и дисковой памяти индивидуальных мобильных устройств, используемых студентами на занятиях.

Научная новизна исследования заключается в разработке алгоритма, позволяющего учесть эмоции и характер утомления учащихся при решении образовательных задач. Полученный опыт актуален для дистанционных услуг в плане оптимизации дизайна компьютерных примеров.

В литературе мониторинг эмоций студенческой аудитории представлен неоднозначно, поскольку красочные, зрелищные электронные задания вносят в образовательный процесс элементы игровой индустрии.

Рассматривая эргономику как исследование человеческого мозга на нейронном уровне, М.І. Posner обращается к приемам когнитивной инженерии [1. Р. 150]. Поскольку эффективность мыслительной деятельности зависит от воспитания детей, уровня культуры, эффективны методы обучения, оказывающие влияние на базовые сети головного мозга в раннем возрасте, а дизайн оборудования должен учитывать исследования и

практический опыт о демографических стереотипах и скорости обработки информации людьми. По мнению В. Демина и др., значительная часть времени затрачивается на дизайн, разработку и реализацию программы обучения, и лишь небольшая доля – на то, что происходит до или после нее, и учащиеся терпят неудачу при попытке самостоятельного применения полученных навыков, поэтому постпрограммное сопровождение необходимо [2. С. 40].

В этом плане психологическая коррекция и эмоциональный мониторинг предметной деятельности слушателей в момент или после прохождения курса, на наш взгляд, были бы полезны, информативны.

Как считает Д. Павлов, умение вызывать и проявлять эмоции для наилучшего восприятия текста или выступления является результативным и значимым на уровне начального и общего образования [3. С. 58].

Повторное прослушивание музыкальных композиций в процессе работы обращает мелодии в триггеры соответствующего психологического и эмоционального состояния, стимулирует творчество, расширяет перспективы применения art-терапии [4. С. 148].

Не исключено, что многие пользователи, получая знания дистанционно, не владеют приемами создания дополнительного комфорта и мониторинга положительных эмоций в учебе.

Актуальна разработка методических пособий по эргономике, предполагающих коррекцию дыхания, координацию движений за компьютером, правильную осанку, оптимальное расположение клавиатуры и мыши [5. Р. 5].

Как констатирует Л.В. Сидорова, синкретичное сочетание эмоциональной, информативной компонент и эстетики обеспечивает повышенный интерес к знаниям, личностно-ориентированный характер обучения [6. С. 173].

Исследуя виртуальные пространства образовательной среды непрерывного обучения, Р. Goodyear отмечает, что умение «читать» архитектуру событий в материальном мире, обладать аппаратом навигации в киберпространстве – наилучший и едва ли не единственный способ двигаться вперед [7. Р. 3].

Опыт показывает, что при ознакомлении с пакетом заданий вне учебного заведения слушатели нуждаются в дополнительных программных

средствах, в частности, оболочке, обеспечивающей доброжелательный интерфейс, быстрый поиск и структуризацию информации, детальный инструктаж, удобство открытия, выполнение конкретного объема работы, контроль правильности выполнения лабораторных заданий или тестов [8. С. 25–26].

Обновляя компьютерный парк, оказывая услуги дистанционно, образовательные учреждения часто ориентируются на наиболее производительные модели и скоростные способы передачи информации, мощные устройства. Тем не менее периодические опросы аудитории обнаруживают высокую степень адаптации студентов к портативной, т.е. более «медленной», но эргономичной технике. Мы предполагаем, что учащиеся, использующие высокопроизводительную технику в классах, вследствие ее типовых, упрощенных настроек ощущают информационный дискомфорт, который частично нивелируют привлечением палмтопов, планшетов, ноутбуков.

В этом плане сведения об использовании сенсорных устройств – в поисковых операциях, решении примеров об эргономике, эмоциях учащихся при удаленном режиме работы, как и для проектирования электронных пособий, особенно актуальны. Не исключено, что ассортимент компьютерных заданий, адаптированных под сенсорные устройства, полезных с позиций психологической коррекции поведения учащихся, и эргономических требований, как и потребительская ниша, могут быть существенно расширены.

Предлагаемый электронный тест разрабатывался в течение длительного времени и содержит два блока вопросов: технический и эмоциональный (ASMR).

В первом (техническом) блоке студенту предлагается выбрать типы устройств (перечислены в табл. 1), которые он успешно применяет в учебе; суммарное количество указанных позиций учитывается как переменная X_6 .

В табл. 1 отражены результаты анкетирования студенческой аудитории (2014–2016 гг.), опрос осуществлялся в форме диалога. Анкетирование проводилась на занятиях информатики и информационных дисциплин в различных вузах и колледжах г. Омска (Омская гуманитарная академия, Омский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», Университетский

Таблица 1

Структура и динамика компьютерного парка студенческой аудитории (2014–2016 гг.)

Тип устройства	Переменная	2014/1	2014/2	2015	Среднее	2016	Отклонение
Палмтоп, palmtop		64,0	83,0	88,0	78,3	96,0	17,7
Планшет, tablet computer		35,0	47,0	44,0	42,0	54,0	12,0
Нетбук, netbook		23,0	20,0	13,0	18,7	33,0	14,3
Ноутбук, notebook		68,0	73,0	70,0	70,3	71,0	0,7
Стационарный ПК, desktop		65,0	79,0	72,0	72,0	71,0	–1,0
Smart TV		17,0	35,0	45,0	32,3	53,0	20,7
Количество типов устройств	X_6	2,7	3,4	3,3	3,1	3,8	0,6

колледж, Омский промышленно-экономический колледж) соответственно учебной нагрузке. В группах (подгруппах) опрашивали по 7–20 учащихся по желанию, 100 (или 200) человек в год в зависимости от набора. Первоначально использовались бумажные опросные листы: студенты указывали типы из предлагаемого списка устройств (см. табл. 1) и данные социальных сетей (табл. 2). Многолетние данные образуют массив размерностью 100 x 12 x 3 (количество наблюдений в потоке, количество переменных (табл. 3), число лет) в формате электронной книги MS Excel.

Так, по нашим данным, среднестатистический студент одновременно владеет 4 типами различных по функциям устройств, а вероятность «классического» сочетания, т.е. наиболее популярного мобильного набора, который мы можем встретить, соответственно и при оказании дистанционных услуг, составляет

$$P_{(\text{palmtop} + \text{tablet} + \text{notebook})} = 0,96 \times 0,54 \times 0,71 =$$

$$= 0,37 (36,8 \%) \text{ (см. табл. 1).}$$

Преимущества малогабаритной и мобильной техники в классе и быту неоспоримы: отсутствие

шума, оперативное подключение USB и беспроводных устройств, удобное расположение на столе. В этой связи стратегия повышения комфорта и мобильности в образовании не менее актуальна, чем рост производительности компьютеров.

Однако индивидуальная техника и сенсорные устройства могут отвлекать учащегося, вносить дисгармонию в атмосферу коллективного труда. Нам важно знать, как долго и интенсивно используется мобильная техника для учебы, продуктивного общения.

Для этой цели в анкете учтены показатели – переменные: X_1 – стаж самостоятельной работы за ПУ, лет; X_2 – количество установленных программ; X_3 – дневной сеанс работы за ПК, ч; X_4 – персональных страниц в сетях; X_5 – контактов в сети (содержание адресных книг); X_6 – **суммарное число применяемых типов ПК**. Анализ данных показывает, что время эксплуатации мощных компьютеров (desktop, notebook или laptop – «коленный») и количество установленных на них программ сокращаются: более мобильные или компактные модели вытесняют другие типы, дублируя или подменяя их функции (см. табл. 2).

Таблица 2

Количественные показатели использования компьютерного парка

Показатель	Переменная	2014/1	2014/2	2015	Среднее	2016	Отклонение
Стаж работы за ПК, лет	X_1	8,1	8,7	6,8	7,9	8,6	0,7
Установлено приложений	X_2	13,2	14,5	9,5	12,4	8,5	–3,9
Персональные страницы	X_3	4,2	5,9	5,3	5,1	4,8	–0,3
Дневной сеанс работы за ПК, ч.	X_4	4,5	6,7	5,6	5,6	4,7	–0,9
Количество друзей в сети	X_5	210,2	314,3	144,7	223,1	156,3	–66,8
Типы устройств (количество)	X_6	2,7	3,4	3,3	3,1	3,8	0,6

Как показывает анализ табл. 1 и 2, технический блок анкеты (переменные $X_1 - X_6$) достаточно прост, наибольшую сложность представляет учет эмоций. Поскольку оптимизация теста осуществлялась в направлении исключения влияния экспериментатора, т.е. преподавателя, в итоге анкета оказалась пригодной и для дистанционных целей.

Отметим, что на синхронность и результативность коллективной работы в классе, сети влияют не только структура информационных потоков (видео, звук, текст), формат и компоновка данных, но и побочные факторы – общий уровень шума, неудовлетворительные акустические показатели помещений, устаревшая или неэргономичная техника, уровень защиты данных. Акцентируем мнение исследователей в этой связи.

Как указывает S. Cheryan, большинство американских государственных школ имеют разноплановые проблемы по качеству постройки зданий (уровень освещения, акустика, колебания температуры, вентиляция, сантехника), что вызывает снижение когнитивных функций, особенно для учащихся с ограниченными возможностями. Близкое шоссе, оживленный квартал, зона крупного аэропорта, железная дорога – снижают показатели учебы, нивелируют способности учителей [9. Р. 6].

Отмечая проблемы усвоения текстовой информации, М.И. Беляев рекомендует осуществлять разбиение примеров на небольшие смысловые фрагменты – например, на параграфы, пункты и подпункты с интересными и краткими формулировками названий, обеспечивающие комфорт и логику восприятия [10. Р. 96].

Существуют как приемлемые комбинации цвета текста и цвета фона, не вызывающие раздражения, хорошо сочетающиеся друг с другом, так и недопустимые сочетания цветов [11. С. 25].

При разработке дизайна пользовательского интерфейса системы необходимо учитывать взаимное расположение, цветовую палитру и размер отображаемых объектов, фокусирующие внимание пользователя к конкретной области экрана. Основное достоинство хорошего интерфейса – пользователь чувствует, что он управляет программным обеспечением, а не наоборот [12. С. 17].

Таким образом, при проектировании электронных заданий для удаленного пользования уло-

вить художественные вкусы, предпочтения и удовлетворить потребительские запросы аудитории в плане эргономики и эстетики – ответственная задача.

В нашей работе эмоции (ASMR в широком смысле, т.е. не только музыка – Autonomous Sensory Meridian Response) оцениваются по Σ триггеров (от 1 до 15, переменная X_7).

Учащиеся выбирают триггеры из списка, ориентируясь на собственные чувства: «Ощущаете ли Вы положительное влияние данного фактора или нет?». В списке перечислены следующие позиции: особенности дикции лектора, индивидуальное отношение к учащемуся, эргономические специфичности класса, изображения и знаки в электронных примерах, озвучивание заданий. Далее следует: атмосфера класса и запахи, прикосновения, наблюдения за работой других, воспоминания, отношение к сенсорному устройству на уроке. Завершают список компьютерные эффекты в быту, прослушивание музыки в момент выполнения СРС, домашние животные, растения, проч. На каждый триггер отводится электронный лист с пояснением и иллюстративным примером.

Для построения лепестковой диаграммы триггеры группируются по пять, в частности, влияние социума – 1, 3, 7, 8 и 9-й триггеры (рис. 2).

Дополнительно учитываем максимальный период продуктивной работы, мин, – X_8 ; объем текста, читаемого без перерыва, страниц, – X_9 ; количество просмотренных кинолент за текущий месяц – X_{10} ; объем мобильной фонотеки, файлов – X_{11} ; количество изображений в альбомах социальной сети – X_{12} (табл. 3).

В 2016 г. студенты указали наибольшее количество триггеров ASMR, влияющих на обучение (см. табл. 3). Количество иллюстраций в сети растет (см. табл. 3), в примерах они полезны, поскольку акцентируют внимание на деталях и тонкостях, которые сложно передать текстом, наполняют творчеством рутинные операции.

Сравнительный анализ данных показывает, что в 2016 г. учащиеся отличались относительно высокой работоспособностью, больше читали и реже обращались к кинематографу, музыке. Не исключено, при разработке заданий наиболее актуален эффект динамической компоненты: гармония смысла, цвета и форматов как индикатор стимулирует успешную работу студента, если при его действиях в информационно-знаковой

Таблица 3

Количественные показатели, 2014–2016 гг.

Показатель	Переменная	2014/1	2014/2	2015	Среднее	2016	Отклонение
Сумма триггеров ASMR	X_7	7,5	8,4	8,1	8,0	10,1	2,2
Период до утомления, мин	X_8	38,6	59,3	55,8	51,2	57,2	6,0
Объем текста за сеанс, с.	X_9	72,7	89,8	61,6	74,7	97,8	23,1
Просмотр фильмов за месяц	X_{10}	13,1	50,7	24,2	29,3	12,0	-17,3
Объем мобильной фонотеки	X_{11}	143,3	206,0	213,5	187,6	179,0	-8,5
Изображений в сети	X_{12}	156,4	114,2	138,2	136,3	186,5	50,2

системе что-то меняется и происходит, подтверждается или отвергается.

При учете ASMR очень важно исключить влияние экспериментатора (преподавателя) на ход исследования [13. С. 84]. Электронная анкета учета факторов коммуникативной активности и комфортабельной работы студентов, рассчитанная на самостоятельное заполнение пунктов и позиций, без помощи и влияния преподавателя, разработана нами в 2017–2018 гг.

Вследствие большого количества пояснений, иллюстраций, алгоритмов распознавания дат ее объем, по сравнению с предшествующими версиями, вырос до 6 Мбайт. Вопросы размещены на 23 листах книги MS Excel, тест работает без применения макросов, все алгоритмы открыты для студентов, защищенных листов нет, что, в принципе, удобно для удаленной работы.

Анкета размещается на сервере, студенты делают индивидуальные копии шаблона. Для статистической обработки и накопления дат содержимое анкет аккумулируется через связь ячеек в итоговой книге. В дальнейшем учащиеся имеют возможность вновь обратиться к анкете и изменять ее содержание с целью самоанализа поведения в сети, отношения к форматам данных, играм, видео и музыке.

Математический аппарат и средства визуализации теста (см. рис. 1, 2) позволяют наглядно в сравнении с многолетними данными выявить дисгармонию в усвоении информации, возможные причины снижения продуктивности труда в группах или дискомфорт.

Для преобразования входных дат по аналогии с нейронными сетями используем sigmoid function – $s(x)$ с оптимизацией угла наклона графика. Функцию определяем до взвешивания величин. Преобразование дат позволяет свести

отклик X_i к универсальному интервалу $0 \div 1$ и минимизировать влияние выбросов. Текущий отсчет определяется в процентах, как $y_j = \frac{\sum w_i \cdot s(x_i)}{\sum w_i \cdot s(x_{i(max)})} \cdot 100 \%$.

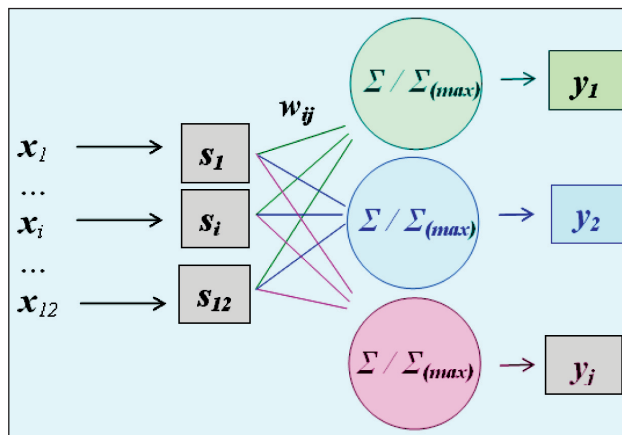


Рис. 1. Схема построения отклика и распознавания информации в индивидуальном тесте

Например, y_1 – это оценка работоспособности, y_2 – творческий подход, y_3 – чувственность (эмоциональность). Отсутствие линейной зависимости между оценками y_j следует проверить расчетом матрицы корреляций $||w_{ij}||$.

Для более детального анализа эмоций группируем триггеры ASMR по 5 с пересечением не более 2 отсчетов = $(5 \cdot 5 - 15) / 5 = 2$. Правильный пятиугольник диаграммы соответствуют среднему результату по многолетним данным в потоке (см. рис. 2).

Анализируя данные опроса, преподаватель выясняет, с чем связан минимум работоспособности, узкий спектр интересов или недостаток эмоций. Анкета актуальна и при оказании дистанционных образовательных услуг. Рабочая версия теста доступна после публикации цикла

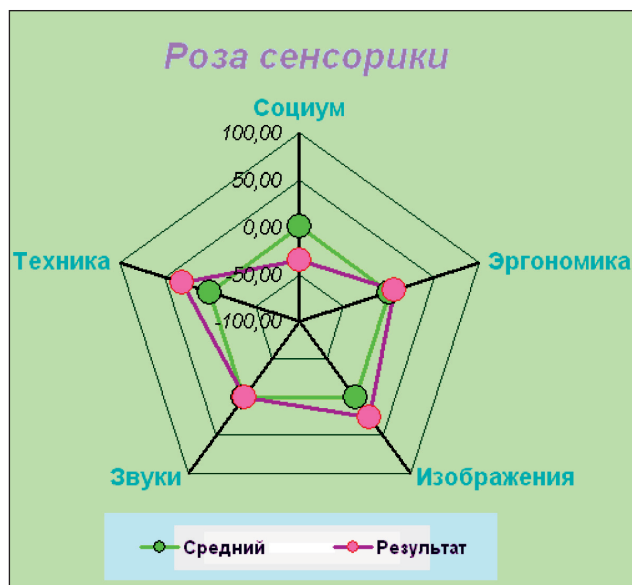


Рис. 2. Лепестковая диаграмма «Сенсорная роза»

статей на сайте преподавателя <http://dmid6.usoz.net/> без регистрации и каких-либо ограничений.

На наш взгляд, цветные, красочные электронные задания следует развивать и оптимизировать в строгих канонах, пропорциях художественной графики, а компьютерный класс – модернизировать в направлении более компактных и эргономичных моделей, которые способны поддерживать надлежащие графические параметры. Сходные модификации, доступные по цене, можно предложить студентам и для индивидуального использования в условиях дома, общежития.

В техническом плане компромиссным, а точнее, качественным решением для класса и в быту является малогабаритный процессорный комплект AMD с поддержкой технологии энергосбережения на программно-аппаратном уровне. Удачный пример практической реализации эргономических требований – процессор AMD kabini на материнской плате Asrock AM1H-ITX в корпусе FOX S101 – экономия энергопотребления в сравнении с desktop до 85 %.

Такой компьютер способен обеспечить учащимся «домашние» условия выполнения учебных примеров с позиций комфорта, эргономики и, в частности, избежать, за счет производительного видеoadаптера излишнего утомления зрения.

Общая производительность системы по тестам SYS-mark 2004 составляет не менее 210 ед. и обеспечивает эффективное решение любых образовательных задач [14. С. 186].

Система поддерживает автоматическую защиту от перегрева, 2 свободных разъема PCI-E и 6-канальный звуковой контроллер, сетевой стандарт Ethernet 10/100 TX, 4 порта USB (не менее 2 на передней панели корпуса). Объем ОЗУ рекомендуется не менее 4 Гб, объем жесткого диска – от 250 Гб, имеется устройство RW DVD. Видеоадаптер обеспечивает разрешение экрана не менее 1280x800 точек, 16,7 млн цветов при частоте от 85 Гц, одновременное подключение трех мониторов различных форматов (VGA, DVI, DisplayPort и HDMI). Функция «Wake On WAN» позволяет удаленно включать компьютер через Интернет.

Отметим, что повышение эргономических показателей, создание комфорта и обеспечение положительных эмоций при выполнении примеров, тестов – сложная и многоплановая задача. Несомненно, в любом направлении, подпункте ее решения существует когнитивный элемент, синтез технических и эстетических решений, новый горизонт знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Posner M.I. Expanding horizons in ergonomic research // Neuroimage. – 2012. – № 59. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.07.060. – P. 149–153.
2. Дёмин В. Обеспечение качества онлайн-курса вузом-разработчиком / В. Демин, Г. Можаяева, О. Бабанская, У. Захарова, К. Танасенко // Открытое и дистанционное образование. – 2018. – № 2(70). – С. 38–44. DOI: 10.17223/16095944/70/5
3. Павлов Д. Раскрытие содержательных линий «представления информации» и «информационных процессов» на уровне начального общего образования // Открытое и дистанционное образование. – 2018. – № 1(69). – С. 56–68. DOI: 10.17223/16095944/69/8
4. Михальчи Е.В. Изучение звуковых триггеров у субъектов творческой деятельности / Е.В. Михальчи, Е.Е. Михальчи // Научное отражение. – 2017. – № 2(6). – С. 46–50.
5. Bennett C. Developing hands-on ergonomics lessons for youth / C. Bennett, M. Alexandre, K. Jacobs // International Ergonomics Association 16th World Congress Maastricht, Netherlands. – 2006. – July 9–14. – P. 1–6.
6. Сидорова Л.В. Образовательное мультимедиа и методические особенности обучения его разработке / Л.В. Сидорова, С.Е. Саланкова // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 2. – С. 171–179.
7. Goodyear P. Environments for lifelong learning: ergonomics, architecture and educational design. – Ch. 1 // Spector J.M. & Anderson T.M. (eds). Integrated and holistic

perspectives on learning, instruction & technology: understanding complexity. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. – P. 1–18.

8. *Денисов Д.П.* Интеграция электронной библиотеки в единую информационную систему вуза // Открытое и дистанционное образование. – 2007. – Вып. 3(27). – С. 23–27.

9. *Cheryan S.* Designing Classrooms to Maximize Student Achievement / S. Cheryan, S.A. Ziegler, V.C. Plaut, A.N. Meltzoff // Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences. – 2014. – Vol. 1(1). – P. 412.

10. *Беляев М.И.* Особенности и проблемы разработки учебных материалов для электронных учебно-методических комплексов дисциплин // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер.: Информатизация образования. – 2011. – № 2. – С. 93–101.

11. *Карташова Л.И.* Обучение учащихся основной школы работе с мультимедийными технологиями, инвариантное относительно программных средств / Л.И. Карташова, И.В. Левченко, А.Е. Павлова // Вестник Московского городского педагогического университета. Сер.: Информатика и информатизация образования. – 2015. – № 3 (33). – С. 20–27.

12. *Батенькина О.В.* Дизайн пользовательского интерфейса информационных систем: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 230400 «Информационные системы и технологии». – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2014. – 112 с.

13. *Огрызков В.Е.* Методика и алгоритмы диагностики ASMR и их использование в образовательном процессе / В.Е. Огрызков, Д.П. Денисов, И.А. Курьяков // Сибирский торгово-экономический журнал. – 2014. – № 1(19). – С. 83–88.

14. *Огрызков В.Е.* Обоснование ПК преподавателя и студента: малагабаритный, экономичный процессорный комплект AMD – революционный продукт 2014 г. // Материалы международной научно-практической конференции. – Омск: Компаньон, 2015. – С. 185–187.

¹Denisov D. P., ²Ogryzkov V.E.

¹Omsk college of law, Omsk, Russia

²Siberian Institute of business and information technologies, Omsk, Russia

THE FACTORS OF COMFORT AND TOUCH DEVICES IN THE EDUCATION SPHERE

Keywords: ergonomics, test, computer, network, data, format, assignment, visualization, emotion, ASMR.

Comprehensive pedagogical research, taking into account the factors of comfort and application of portable and sensor devices in modern conditions, is carried out. An electronic questionnaire has been developed with regard to the emotions and ASMR of students in the educational process.

Updating the computer Park, educational institutions are often guided by the most productive models and high-speed methods of information transmission and powerful devices.

However, periodic surveys reveal a high degree of adaptation of students to portable – i.e., more “slow” but ergonomic technology. At the same time, the time of operation of powerful personal computers (desktop, notebook, and laptop) and the number of installed programs is reduced, because young people prefer to combine different types of devices in their learning and leisure.

In this respect, information about the use of touch and emotions of students when designing the regulation of electronic manuals and the remote mode of operation is particularly relevant.

According to our data, the average student owns simultaneously 4 types of devices with different functions, and the probability of a “classic” combination, i.e. the most popular model set (palmtop + tablet + notebook) is 36.8 %.

In addition to the parameters and the total number of equipment, let us take into account the following indicators: experience of individual work at the computer (years); the number of installed programs; daily sessions at the computer (hours); the number of personal pages in networks; number of contacts in the network (content of address books).

There remains the possibility that the range of electronic tasks adapted to sensor devices can be significantly expanded. The psychological correction of students’ behavior in the classroom regarding the use of tablets is perspective.

The advantages of small and mobile equipment in education and social life are undeniable: lack of noise, rapid connection of USB and wireless devices, and convenient location on tables. In this regard, the strategy of increasing comfort and mobility is no less relevant than the growth of computer performance.

In our research, the emotions – autonomous sensory meridional reaction in a broad sense (ASMR) – are estimated by 15 triggers.

In addition, we take into account five indicators: the maximum period of productive work (minutes); the volume of text read without interruption (pages); the number of films viewed for the current month; the volume of mobile music library (files); the number of images in the social network albums.

In the computer class, the remote provision of services for synchronization and effectiveness of the teamwork in the network is affected by the structure of information flows (video, sound, text), format

and layout of data, as well as the side factors – the overall noise level, poor acoustic performance of the premises, outdated or not ergonomic technology.

When designing electronic tasks for remote use, it is desirable to capture the artistic tastes, preferences and meet the consumer needs of the audience in terms of ergonomics and aesthetics.

A comparative analysis of the data reveals a trend of increasing efficiency and increasing reading time by reducing video watching. When developing tasks, the most relevant effect of the dynamic component: with successful, as erroneous actions of the student, the information-sign system of the task should actively respond (change of the color, shape changes, appearing a hint).

The questionnaire is a 23 sheet workbook in MS Excel and works without the use of Mac-ROS. Due to the illustrations and explanations, the test is designed to fill in the items and positions independently, without the help and influence of the teacher, 12 parameters are taken into account.

The questionnaire is placed on the server; students make individual copies of the template. For statistical processing and accumulation of dates, the content of questionnaires is accumulated, through the cell link, in the final book. In the future, students have the opportunity to re-apply to the questionnaire and change its content for the purpose of self-analysis of behavior in the network, the relationship to data formats, games, video and music.

All the algorithms of the questionnaire are open to students, there are no protected sheets, which, in principle, is convenient for remote working.

The mathematical apparatus and means of visualization of the test make it possible to reveal the disharmony in the assimilation of information and possible causes of reduction of productivity in groups or discomfort.

For a detailed analysis of emotions group triggers ASMR 5 with the intersection of no more than 2 counts = $(5 \cdot 5 - 15) / 5 = 2$. Based on the results of data processing, we build a petal chart “sensory rose”. The correct Pentagon of the chart corresponds to the average result from multi-year data in the stream. If the rose is distorted, there are disproportions in the assimilation of information.

Analyzing the survey data, the teacher finds out what is associated with a minimum of performance, a narrow range of interests, or lack of emotions.

In our opinion, color, colorful electronic tasks should be developed and optimized in strict canons, proportions of artistic graphics, and the computer class should be upgraded in the direction of more compact and ergonomic models that are able to support the appropriate graphic parameters.

As a technical means for comfortable work in the classroom and at home, an example of configuration of a small AMD processor kit with support for energy saving technology at the hardware and software level is offered.

Energy savings on Asrock motherboard M1-ITX housing FOXS101 is, in comparison with desktop – up to 85%. The video adapter provides high-quality graphics and simultaneous connection of three monitors of different formats.

The results of the periodic survey show that in individual use the mobile and compact models displace stationary computers, duplicating and effectively complementing their functions with elements of the entertainment industry.

REFERENCES

1. *Posner M.I.* Expanding horizons in ergonomic research // *Neuroimage*. – 2012. – № 59. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.07.060. – P. 149–153.
2. *Djomin V.* Obespechenie kachestva onlajn-kursa vuzom-razrabotchikom / V. Demin, G. Mozhaeva, O. Babanskaja, U. Zaharova, K. Tanasenko // *Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie*. – 2018. – № 2(70). – С. 38–44. DOI: 10.17223/16095944/70/5
3. *Paolov D.* Raskrytie sodержatel'nyh linij «predstavlenija informacii» i «informacionnyh processov» na urovne nachal'nogo obshhego obrazovanija // *Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie*. – 2018. – № 1(69). – С. 56–68. DOI: 10.17223/16095944/69/8
4. *Mihal'chi E.V.* Izuchenie zvukovyh triggerov u sub#ektov tvorcheskoj dejatel'nosti / E.V. Mihal'chi, E.E. Mihal'chi // *Nauchnoe otrazhenie*. – 2017. – № 2(6). – S. 46–50.
5. *Bennett C.* Developing hands-on ergonomics lessons for youth / C. Bennett, M. Alexandre, K. Jacobs // *International Ergonomics Association 16th World Congress Maastricht, Netherlands*. – 2006. – July 9–14. – P. 1–6.
6. *Sidorova L.V.* Obrazovatel'noe mul'timedia i metodicheskie osobennosti obuchenija ego razrabotke / L.V. Sidorova, S.E. Salankova // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. – 2017. – № 2. – S. 171–179.
7. *Goodyear P.* Environments for lifelong learning: ergonomics, architecture and educational design. – Ch. 1 // *Spector J.M. & Anderson T.M. (eds). Integrated and holistic perspectives on learning, instruction & technology: understanding complexity*. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. – P. 1–18.
8. *Denisov D.P.* Integracija jelektronnoj biblioteki v edinuju informacionnuju sistemu vuza // *Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie*. – 2007. – Vyp. 3(27). – S. 23–27.
9. *Cheryan S.* Designing Classrooms to Maximize Student Achievement / S. Cheryan, S.A. Ziegler, V.C. Plaut,

A.N. Meltzoff // Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences. – 2014. – Vol. 1(1). – P. 4–12.

10. *Beljaev M.I.* Osobennosti i problemy razrabotki uchebnyh materialov dlja jelektronnyh uchebno-metodicheskikh kompleksov disciplin // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Ser.: Informatizacija obrazovanija. – 2011. – № 2. – S. 93–101.

11. *Kartashova L.I.* Obuchenie uchashhihsja osnovnoj shkoly rabote s mul'timedijnymi tehnologijami, invariantnoe odnositel'no programmnyh sredstv / L.I. Kartashova, I.V. Levchenko, A.E. Pavlova // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogičeskogo universiteta. Ser.: Informatika i informatizacija obrazovanija. – 2015. – № 3 (33). – S. 20–27.

12. *Baten'kina O.V.* Dizajn pol'zovatel'skogo interfejsa informacionnyh sistem: ucheb. posobie dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchajushhihsja po napravleniju podgotovki 230400 «Informacionnye sistemy i tehnologii». – Omsk: Izd-vo OmGTU, 2014. – 112 s.

13. *Ogryzkov V.E.* Metodika i algoritmy diagnostiki ASMR i ih ispol'zovanie v obrazovatel'nom processe / V.E. Ogryzkov, D.P. Denisov, I.A. Kur'jakov // Sibirskij torgovo-jekonomičeskij zhurnal. – 2014. – № 1(19). – S. 83–88.

14. *Ogryzkov V.E.* Obosnovanie PK prepodavatelja i studenta: malogabaritnyj, jekonomičnyj processornyj komplekt AMD – revoljucionnyj produkt 2014 g. // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii. – Omsk: Kompan'on, 2015. – S. 185–187.