

Алгоритмы виртуального выбора и эргономика дистанционных услуг в образовании

Умение взаимодействовать в виртуальном мире, сети – это умение выбирать. Приоритетным направлением в работе преподавателя является поиск средств, способных оказать реальную помощь студенту в обеспечении комфорта на расстоянии, повышения мотивации учащихся к выбору подобных средств. В статье раскрыты особенности метода virtual selection – технологии выбора, модификации исходных заданий с целью улучшения их эргономичности. Оптимальная конфигурация комплекта пособий для дистанционного образования определяется путем анкетирования и расчета параметров эталона (идеала).

Ключевые слова: образование, эргономика, комфорт, виртуальный выбор, алгоритм, нейронная сеть, идеал.

D.P. Denisov,
V.E. Ogrzykov

Virtual choice algorithms and ergonomics of distance services in education

The ability to interact in the virtual world, the network is the ability to choose. The priority direction in the work of the teacher is the search for tools that can provide real assistance to the student in providing comfort at a distance, increasing the motivation of students to choose such tools. The article reveals the features of the virtual selection method, which is a technology for selecting and modifying source tasks to improve their ergonomics. The optimal configuration of a set of manuals for distance education is determined by questioning and calculating the parameters of the standard (ideal).

Keywords: education, ergonomics, comfort, virtual selection, algorithm, neural network, ideal.

Введение

В широком смысле слова эргономичность оказания услуг в образовательных целях подразумевает комплекс факторов – комфортность, наглядность и удобство применения дидактических средств, состояние учебных классов и оборудования, отсутствие пыли, шума, освещенность, вентиляцию, и многое другое. Как правило, факторы акцентируются при на расстоянии, когда пользователь не знает или *не в состоянии* воссоздать систему комфортабельной работы для себя.

Отсутствие физического взаимодействия в процессе обучения неизбежно порождает множество проблем [16], которые обусловлены спецификой самой природы учебной среды (эффект одинокого обучающегося). В этой связи многие авторы полагают, что дизайн современных сетевых курсов под силу только профессионалам – командам, объединяющими специалистов в области разработки учебного процесса, графики, продюсеров, программистов, преподавателей. [4]. Особую роль в процессе создания технических и информацион-

ных систем различного вида играет эргономическая экспертиза пользовательского интерфейса в плане снижения напряженности деятельности – уровня психологических, психофизиологических и физиологических характеристик, необходимых для эффективного и комфортного выполнения работы [11].

В настоящей работе изложена методика оптимизации содержания и форматов комплектов электронных заданий посредством «виртуального выбора» – virtual selection, широко применяемого в среде игр.

1. Взаимосвязь социальных сетей, игровой индустрии и эргономики «виртуальной реальности»

Испытывая дефицит общения, современный студент неизбежно обращается к «виртуальной реальности»; в образовательных целях – к ресурсам социальных сетей и поисковику. Вне сомнения, современная техника, через призму, полифонию форматов и данных, обеспечивает, предоставляет и поддерживает различные ветви, каналы познания, так и их

определенный контроль; с точки зрения преподавателя – возможность предвидеть и раскрывать технологию, тонкости осуществления этого процесса. Учащимся, находящимся на расстоянии, на наш взгляд, важно предоставить не только методические указания по выполнению работ, но и возможность самостоятельно выбирать задачи из комплекта, как и средства, алгоритмы их решения.

Социальные сети позволяют технически реализовать то, в чем нуждается современный студент – общедоступные социальные инструменты и средства взаимодействия для построения своего собственного информационного пространства, наблюдается интеграция сетей с учебным контентом [3]. По мнению исследователей, рекомендуется поощрять продвижение электронных курсов в социальных сетях для привлечения потенциальных студентов и из мотивации к знаниям [15].

Активное продвижение онлайн курсов повышает мотивацию студентов к выбору среды дистанционного образования, круглосуточный доступ к контенту позволяет совмещать учебную и профессиональную деятельность; внедрение интерактивных и адаптивных форм тестирования знаний и компетенций обеспечивает более качественное управление образовательным учреждением, его инфраструктурой и материально-технической базой [1].

На современном этапе важнейшим, интегральным показателем качества систем, продуктов и технологий в образовании выступает «эстетичность» (т.е. целостность, рациональность организации формы, художественная выразительность), которая может быть достигнута путем применения арсенала математических средств [5]. Связь эргономики с другими науками и сферами деятельности человека раскрывается при анализе предметных областей этих наук: инженерная психология изучает средства взаимодействия человека и техники, как и требования, предъявляемые к учащимся относительно приема, переработки информации, полученной в результате этого взаимодействия [7].

Большинство учебных задач по алгоритму решения – однозначны, это облегчает автоматизацию их проверки. По этой причине реализация дидактического потенциала и спектра возможностей виртуального выбора, приходится на эргономику, т.е. дизайн и модификацию формы представления данных, подсказок, озвучивания, иллюстраций, обеспечивающий пользователю максимальное удобство и комфорт.

Умение играть, взаимодействовать в виртуальном мире, сети – это умение выбирать. В популярных играх, в плане настройки, всегда доступны – «уровень мастерства», палитра цветов, количество и формат объектов и т.д., некоторый многолетний и «успешный» опыт рекламы и продвижения игр может быть трансформирован, перенесен в сферу образования.

Образовательная практика не может повторять и аккумулировать методы построения и дизайн программ, предназначенных для досуга – как есть. Более того, тривиальная задача обычно сводится к нахождению единственно правильного решения, и это неизбежно сказывается на общем подходе к ее логике, визуализации ответа, интерфейсу.

2. Обоснование методики и инструментария виртуального выбора

В плане нейропсихологического воздействия обучающего примера на пользователя – любой эргономичный фактор X_j можно рассмотреть как *триггер* – некий скрытый механизм, запускающий тот или иной элемент ощущения комфорта, улучшения условий, мотивации – *толчка* к выбору правильного действия или принятия решения – «да или нет». Например, цветопередача может оказаться полезной для осмысления условий решения задачи, или ее логики.

В общем виде, если существует некоторая зависимая (измеряемая) характеристика Y , т.е. отклик (Таблица 1), отражающий комфорт под влиянием совокупности факторов X_1, X_2, \dots, X_m в конечном итоге оптимизация сводится к выбору такого варианта представления задания, в котором слабо влияющие, т.е. «лишние» факторы исключены.

Студент переживает различного уровня эмоции и трудности – в адрес преподавателей, семинаров, лекций, контрольных работ и т. д., которые определенным образом настраивают мышление, восприятие, участвуют в принятии решений; побуждая не только непреднамеренные, но и сознательные действия [12]. Современные теоретико-экспериментальные исследования подтверждают, в частности, широкие диагностические и прогностические возможности цветовой диагностики для изучения личностных особенностей, темперамента, самооценки, эмоциональных предпочтений, статусных и ролевых позиций студентов в малых группах [14].

Приоритетным направлением *virtual selec-*

tion является поиск –инструментов и средств способных оказать реальную помощь студенту в обеспечении комфорта на расстоянии; повышение надежности подобных средств, мотивации учащихся к их выбору. Актуально улучшить пример – в более совершенной программе, изменить палитру оттенков, добавить анимацию, наводящие изображения, видео, звуковую подсказку, и многое другое. Например, целесообразно трансформировать тест – в кроссворд, использовать задания в целях контроля и оценки качества знаний [2].

Принцип подхода virtual selection применительно к процессу клонирования и модификации исходного задания (y_1) можно отразить на примере построения факторного плана, табл. 1. Усредненный эффект (полезность) i -того фактора определяется путем суммирования откликов y_i – с отрицательным знаком для нижних градаций факторов. Если эффект незначителен, параметр опорного задания менять не следует.

Таблица 1. Факторный план исследования показателей комфорта

Отклик, Y	Цвет, X ₁	Форма, X ₂	...	Фактор, X _m
y_1	-1	-1	...	-1
y_2	1	-1	...	-1
		
y_i	1	1	1	1

На практике чаще приходится оценивать действие факторов по конечному результату (данным анкетирования). При этом $y_i \approx \sum a_j x_{ij}$,

и дискретные значения, соответствующие градациям признаков, представляются в форме непрерывных величин x_{ij} , табл. 2.

Таблица 2. Построение матрицы наблюдений при анкетировании

№ объекта (испытания)	Отклик Y	Наблюдаемое значение j -того параметра для i -того объекта (испытания)			
		Цвет, X ₁	Форма, X ₂	... X _j	Параметр, X _m
1	y_1	x_{11}	x_{12}	x_{1j}	x_{1m}
2	y_2	x_{21}	x_{22}	x_{2j}	x_{2m}
...
n	y_n	x_{n1}	x_{n2}	x_{nj}	x_{nm}

Проблема состоит в том, что эмоции, эстетические предпочтения виртуальной реальности зависят от рекламы, моды, техники, и отклик, характеризующий комфорт, не выражается одной переменной или конкретным числом. Атмосфера коллективного взаимодействия, мобильные устройства, знания, эргономика, игровая индустрия и переживания пользователя сочетаются, пересекаются между собой в самых различных и непредсказуемых проекциях: существует масса триггеров, прямо или косвенно инициирующих, тормозящих или ускоряющих этот процесс.

Например, в образовании значимы как звуковые, визуальные, так и тактильные триггеры сенсорной усталости, установленные для респондентов из разных групп [8]. В нашей модели продуктивная работа в сети, как и внутренне стремление к комфорту, в наиболее обобщенном рассмотрении, определяются

тремя взаимосвязанными составляющими:

- навыком (умением) преодолевать утомление, y_1 ;
- мотивацией к новизне - y_2 ;
- способностью ценить прекрасное - y_3 .

Методика проектирования эргономичных, сбалансированных электронных заданий с использованием virtual selection учитывает конфигурацию аппаратного обеспечения, которое использует студент, и направление вектора познавательной активности (предпочтения).

Опросник представляет собой несложный, но продолжительный тест, включает 32 вопроса и соответствующие иллюстрации [6, 9, 10]. Ответы на вопросы анкеты относительно применения устройств: x_1 – стаж самостоятельной работы за компьютером, лет; x_2 – количество установленных программ; x_3 – дневной сеанс работы за ПК, часов, x_4 – число персональных страниц в сетях, x_5 – количество

друзей (контактов) в социальных сетях; x_6 – суммарное число применяемых типов ПК. Имущественный контекст в формулировках вопросов отсутствует.

Алгоритм оценки познавательно - сенсорной активности в образовательных условиях обобщен под аббревиатурой АСМР (автономная сенсорная меридиональная реакция – Autonomous Sensory Meridian Response – ASMR. Первоначально мы не связывали мобильные устройства, ASMR и комфорт, рассматривая планшеты, игры, видеоролики на уроках информатики – в исключительно негативном плане. Конфиденциальная форма опроса предопределила характер визуализации результатов обработки данных:

Собственно, ASMR раскрывается на 15 вопросах анкеты (триггерах) по сумме оценок – x_7 ; далее учитываем x_8 – максимальный период продуктивной работы, мин; x_9 – объем текста, читаемого без перерыва, страниц, x_{10} –

количество просмотренных кинолент за текущий месяц, x_{11} – объем мобильной фонотеки, файлов, x_{12} – число изображений в альбомах социальной сети. Разноплановые величины соотносятся с универсальной шкалой: отсчеты центрируются и преобразуются с помощью сигмоиды (*sigmoid function*): зависимости вида $s(x) = 1/(1 + \exp(-a \cdot x))$. Величина коэффициента a определяет наклон графика, рис. 1, и рассчитывается для каждого параметра путем минимизации суммы отклонений от экстремальных (за пределами интервала $-3\sigma \div 3\sigma$) дат.

Вклад x_j в вариацию y_k , по аналогии с нейронной сетью, корректируется весами w_{jk} , (k – индекс выходной переменной), рис. 2. Отсутствие линейной зависимости между оценками y_k проверяем построением матрицы корреляций $\|w_{jk}\|$; при $w_{jk} = 0$ фактор на выходную переменную не влияет. Универсальным «индикатором» y_k служит модифицированная секторная диаграмма, рис. 3.

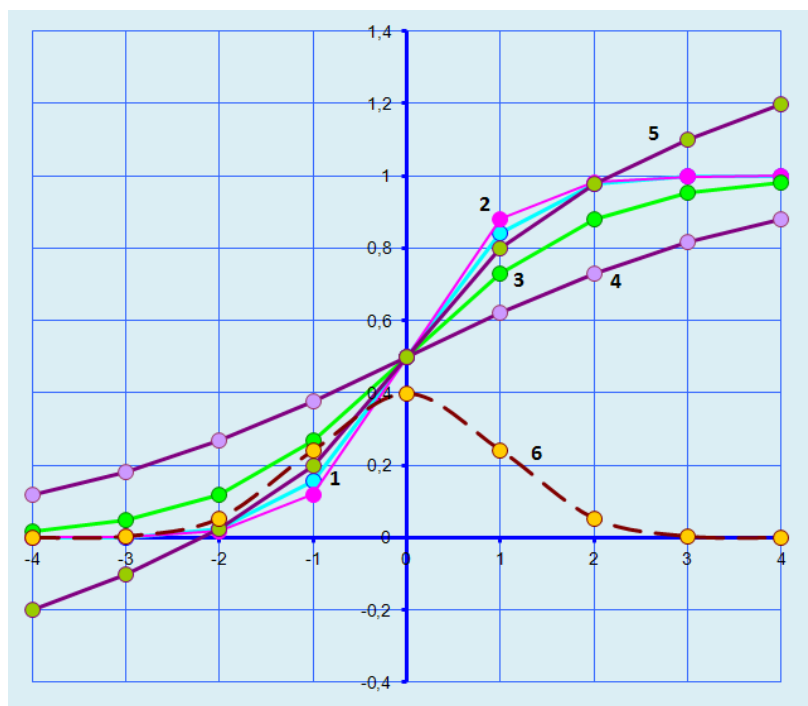


Рис. 1. Сравнение функций, применяемых для преобразования дат: 1) распределение Гаусса, интегральная функция, F_x ; 2) сигмоида, $a = 2$; 3) $a = 1$; 4) $a = 0,5$ соответственно; 5) логарифм, основание 10; 6) дифференциальная функция, f_x

На рис. 3 отражены результаты обработки данных анкетирования гипотетической (удобной для рассмотрения) группы, параметры которой типичны для студентов, увлеченных играми. Лепестковая диаграмма «сенсорная роза», наглядно отражает проблемы подобных групп, как и статусные предпочтения в электронном социуме. Цвет фона «розы» акценти-

рует минимальный отсчет одного из трех индикаторов, в данном случае, стрелка и «роза» сигнализируют о критическом снижении уровня эмоций в гипотетической группе.

Как правило, наиболее простые задания и тесты комплекта (в частности, тесты в системе «Moodle») учащиеся решают с помощью карманных средств. Соотношение карманных,

портативных и стационарных устройств иллюстрирует небольшая секторная диаграмма, расположенная под индикатором «Работоспособность». Под индикаторами и обобщенными оценками отражено количество слушателей в

группе соответственно уровням (по секторам u_k и векторам сенсорной розы).

Потенциальная гиперреактивность учащихся выделена желтым цветом.

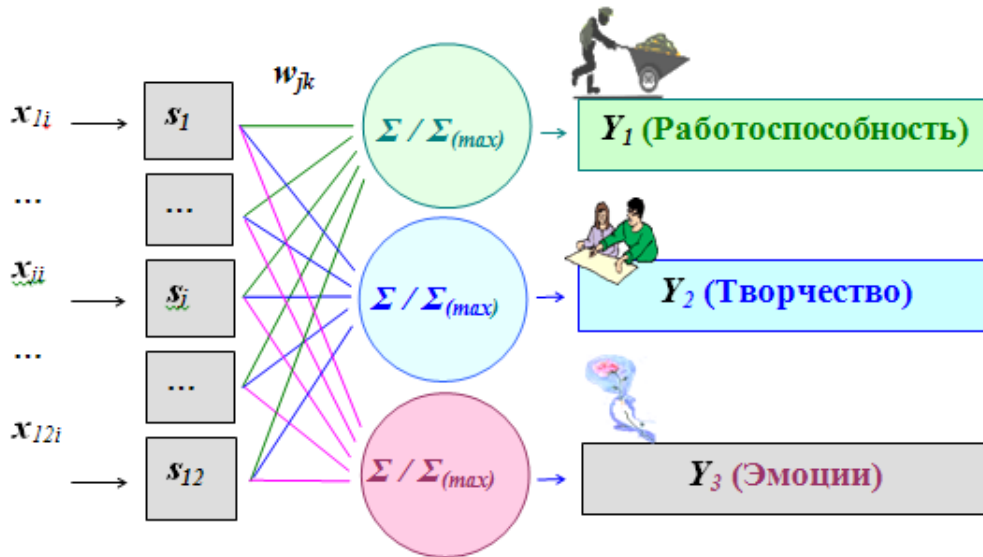


Рис. 2. Схема обработки ответов, s_j – преобразованные даты

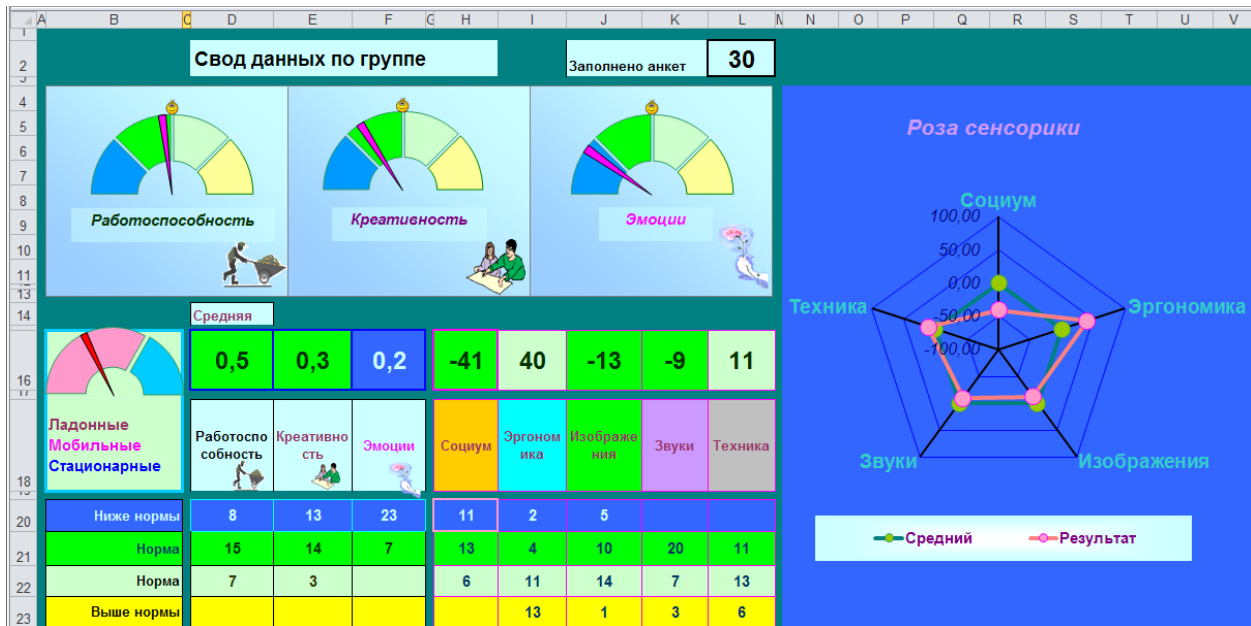


Рис.3. Индикация ответов гипотетической группы

По контуру «розы» (зелеными кружками ограничен выпуклый, т.е. правильный пятиугольник, который отражает средние отсчеты за последние 3 года) делаем вывод о проблемах в группе относительно реального общения.

Идентичные по интерфейсу диаграммы строятся по каждой анкете, и полезны для индивидуальных рекомендаций. По данным во-

просников (обрабатываем не менее 100 анкет ежегодно) рассчитываем корреляционную матрицу (рис. 4); значимые корреляции акцентированы цветом.

3. Анализ результатов исследований и рекомендации

Обобщенная матрица для 12-ти параметров

(2014-2019 гг.) обнаруживает утомление от видеороликов (рис. 4), как и избытка программных продуктов: анимацию и видеоклипы рекомендуется применять точно. Аналогично расчеты выполняем на уровне потоков и групп. Учитывая основные тенденции, корректируем конфигурацию комплектов на уровне потоков, групп, слушателей.

В комплект включаем однотипные по содержанию задания, различные по форме – более современные, комфортабельные, эргономичные. Соответственно рекомендациям, требованиям и регламенту работ по конкретным темам пользователь выбирает наиболее приемлемые варианты и средства решения задач.

При этом считаем целесообразным указать основные характеристики, конфигурацию компьютерных средств, рекомендуемых для успешной, продуктивной работы, например: AMD Ryzen 3 3200G, AM4, Box /AS Rock B450M-HDV R4.0 /Hyper X Fury HX430C15FB3K2/16 16GB / Gigabyte 128Gb

GP-GSM2NE3128GNTD + Toshiba HDWD110UZSVA 1Tb / Gigabyte Radeon RX 570 GAMING 4GB/24" AOC G2460VQ6 и т.д.

Модель, указанная в качестве эталона, позволит выполнить любое из заданий предельной сложности.

Студенты с низким уровнем компьютерной и сенсорной активности нуждаются в простых примерах, с яркой подсказкой (сопровождающей, иллюстрирующей неверные или успешные действия пользователя).

Учащиеся, отличающиеся показателями выше средних, как правило, справляются с любыми видами заданий. Группам с избыточной эмоциональностью яркие контрасты – не к чему, они ценят доступность объяснений, индивидуальные консультации и комфорт.

Если пользователь, по данным анкетирования, обнаруживает проблемы обращения к социуму, рекомендуем ссылки на популярные образовательные порталы.

			X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂
Сколько лет работаю за ПК	X ₁		1,00	-0,08	0,22	0,26	0,38	-0,23	0,58	0,02	0,30	-0,39	0,53	0,42
Количество используемых типов программ	X ₂		-0,08	1,00	-0,28	0,02	0,85	-0,38	-0,76	-0,88	0,40	0,83	-0,14	-0,39
Количество страниц, почтовых узлов	X ₃		0,22	-0,28	1,00	0,73	-0,14	0,21	0,36	-0,08	-0,25	0,02	0,33	-0,38
Средняя продолжительность дневного сеанса работы за ПК	X ₄		0,26	0,02	0,73	1,00	0,30	-0,51	-0,04	-0,20	-0,53	0,21	0,72	0,02
Сколько у меня друзей в социальных сетях	X ₅		0,38	0,85	-0,14	0,30	1,00	-0,63	-0,46	-0,70	0,36	0,53	0,34	-0,03
Количество типов устройств, всего	X ₆		-0,23	-0,38	0,21	-0,51	-0,63	1,00	0,45	0,22	0,41	-0,26	-0,60	-0,55
Количество триггеров ASMR	X ₇		0,58	-0,76	0,36	-0,04	-0,46	0,45	1,00	0,66	0,16	-0,87	0,27	0,29
Минут учебы до разрядки	X ₈		0,02	-0,88	-0,08	-0,20	-0,70	0,22	0,66	1,00	-0,26	-0,91	0,26	0,58
Объем текста за сеанс, страниц	X ₉		0,30	0,40	-0,25	-0,53	0,36	0,41	0,16	-0,26	1,00	-0,01	-0,27	-0,33
Количество фильмов обсудил за месяц	X ₁₀		-0,39	0,83	0,02	0,21	0,53	-0,26	-0,87	-0,91	-0,01	1,00	-0,32	-0,61
Объем мобильной фонотеки, песен	X ₁₁		0,53	-0,14	0,33	0,72	0,34	-0,60	0,27	0,26	-0,27	-0,32	1,00	0,52
Количество изображений в любимой соц-сети	X ₁₂		0,42	-0,39	-0,38	0,02	-0,03	-0,55	0,29	0,58	-0,33	-0,61	0,52	1,00
														

Рис. 4. Корреляционная матрица для 12-ти параметров, 2014-2019 гг.

Оптимизацию комплекта электронных заданий существенно ускоряет «идеал» – виртуальный шаблон, эталон, разработанный по результатам многолетнего анкетирования на базе характеристик, форматов, проверенных практикой – опорных заданий.

При выборе параметров идеала придерживаемся следующих правил:

- Альтернативный фактор (цвет, форма, и т.д.) исследуем не менее пристально, чем объект. Например, замена монохромного задания – цветным потребует учета гаммы от-

тенков, оценки степени риска психологического утомления пользователей;

- Полезность, результативность выбора определяется гармонией характеристик «идеала» (эталона) и совокупности. Модифицируя исходный вариант задания – делая его более читаемым, глубоким, комфортным для слушателя, мы неизбежно нарушаем некоторые статические (усредненные) пропорции; т.е. практически всегда идеальный выбор эксцентричен;

- Фактические (или виртуальные, в современном понимании) параметры идеала (эталона) обуславливают восхождение. Последовательно выполняя примеры в рамках одной темы, студент чувствует успех, мотивацию, азарт – подобно игре.

Примечательно, что данная схема виртуального выбора (в современном формате – опирается на оптимизацию и алгоритмы нейронной сети), заимствована из опыта традиционной селекции, т.к. отрасли растениеводства.

В конце 70-х увидела свет коллективная (вторая по счету) монография В.А. Савицкой [13], популярность исследователя очень быстро вышла за пределы научной прессы. Коллеги воспринимали автора – лишь необъяснимо удачливым экспериментатором (награждена орденом «Знак почета»). Многолетний опыт клонирования многотысячных блоков, а с ним, и понятие «идеала», т.е. базиса виртуального выбора, осталось в тени.

Благодаря появлению мощных вычислительных средств и алгоритмам оптимизации

нам удалось найти для «идеала» – некоторое вычислительное решение, приемлемое для образования [10].

В настоящее время в сети несложно подобрать обойму примеров по заданной тематике, если определены основные характеристики комплекта и их взаимосвязь

Заключение

Эргономические характеристики комплектов учебных пособий, предлагаемых для дистанционных услуг, могут быть улучшены посредством оптимизации их структуры.

Основным приемом виртуального выбора, как эффективного инструмента оптимизации комплектов, является клонирование или трансформация опорных заданий путем вовлечения дополнительных (альтернативных) факторов, улучшающих эргономику. Форматы данных и конфигурация аппаратных средств, которые использует студенческая аудитория, учитываются путем конфиденциального опроса.

Многовековая образовательная практика показывает, что для уроков незаменимы простые и понятные примеры. Фешенебельные порталы, сайты и электронное общение – дублируют, множат тривиальные задания в десятки, сотни, тысячи интерактивных страниц, иллюстраций, слайдов, видео: в современном океане знаний следует ориентироваться не только на логику и правильные ответы, но и уметь находить, ценить гармонию, комфорт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андросов, К.Ю. Перспективы развития цифрового образования и массовых открытых онлайн-курсов в оценках преподавателей и студентов [Текст] / К.Ю. Андросов, Г.Ф. Голубева, Е.В. Спасенникова // Эргодизайн. – 2019 № 4 (6). – С. 214-222. - doi:10.30987/2619-1512-2019-2019-4-214-222

2. Андросов, К.Ю. Кроссворды в текущем контроле знаний как средства оптимизации банка тестовых задач в развитии и обучении дистанционных курсов [Текст] / К.Ю. Андросов, Г.Ф. Голубева, Е.В. Спасенникова // Эргодизайн. – 2020 № 2 (8). – С. 81-92. - doi: 10.30987/2658-4026-2020-2-81-92.

3. Богомолов, С.А. Принципы и методика разработки электронного учебного пособия по дисциплине «Эргономическое проектирование и экспертиза» в образовательной среде «Moodle» [Текст] / С.А. Богомолов, Д.С. Жадаев, Р.В. Яцков // Эргодизайн. – 2018 № 1 (1). – С. 10-16. - doi:10.30987/article_5bbf0a8baf1492.03929873.

4. Гарбузова Г.В. Педагогический дизайн и эффективность учебных интернет – курсов [Текст] / Г.В. Гарбузова, И.В. Мельников // Эргодизайн. – 2018 № 1 (1). – С. 17-22. -

REFERENCES

1. Androsov K.Yu. Prospects for the development of digital education and mass open online courses in the assessments of teachers and students [Text] / K.Yu. Androsov, G.F. Golubeva, E.V. Spasennikova // Ergodesign. - 2019 No. 4 (6). – P. 214-222. - doi:10.30987/2619-1512-2019-2019-4-214-222.

2. Androsov K.Yu. Crosswords in the current control of knowledge as a means of optimizing the Bank of test problems in the development and training of distance courses [Text] / K.Yu. Androsov, G.F. Golubeva, E.V. Spasennikova// Ergodesign. – 2020 № 2 (8). – P. 81-92. - doi: 10.30987/2658-4026-2020-2-81-92.

3. Bogomolov, S.A. Principles and methods of developing an electronic textbook on the discipline "Ergonomic design and expertise" in the educational environment "Moodle" [Text] / S.A. Bogomolov, D.S. Zhadaev, R.V. Yatskov // Ergodesign. – 2018 № 1 (1). – P. 10-16. - doi:10.30987/article_5bbf0a8baf1492.03929873.

4. Garbuzova, G.V. Pedagogical design and effectiveness of educational Internet courses [Text] / G.V. Garbuzova, I.V. Melnikov // Ergodesign. - 2018 №1 (1) – P. 17-22. -

doi: 10.30987/article_5bbf0a8ed07f74.73833346.

5. Гарбузова, Г.В. Моделирование эстетических показателей изделий и технологий в эргодизайне с использованием теории нечетких множеств [Текст] / Г.В. Гарбузова, И.О. Дынина, И.В. Мельников // Эргодизайн. – 2019 № 1 (3). – С. 3-12. – doi: 10.30987/article_5c518d8c4f49b8.92246032.

6. Денисов, Д.П. Факторы комфорта и сенсорные устройства в сфере образовательных услуг [Текст] / Д.П. Денисов, В.Е. Огрызков // Открытое и дистанционное образование. – 2018. – № 3(71). – С. 55–63. – doi: 10.17223/16095944/71/1.

7. Дергачев, К.В. Анализ взаимосвязи объекта и парадигмы исследования в эргономике с использованием информационных технологий [Текст] / К.В. Дергачев, А.А. Кузьменко, В.В. Спасенников // Эргодизайн. – 2019. – №1(3). – С. 12-22. – doi: 10.30987/article_5c518d8bd8e3d8.46297271.

8. Михальчи, Е.В. Изучение взаимосвязи между развитием сенсорной усталости и наличием нарушений здоровья среди респондентов [Текст] / Эргодизайн. – 2020 №3 (9). – С. 120-134. – doi:10.30987/2658-4026-2020-3-120-134.

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

10. Огрызков, В.Е. Приемы и алгоритм виртуального отбора (virtual selection) в образовательных условиях [Текст] / В.Е. Огрызков, Д.П. Денисов // Сибирский торгово-экономический журнал. – 2015. – № 2(21). – С. 89-91.

11. Падерно, П.И. Эргономическая экспертиза пользовательских интерфейсов в разрабатываемых информационных системах [Текст] / П.И. Падерно, Н.А. Назаренко // Эргодизайн. – 2018 № 2 (2). – С. 14-20. – doi: 10.30987/article_5bf98b62c47c84.95349720.

12. Пырьев, Е. А. Практика эмоциональной мотивации: опыт психологического анализа [Текст] / Е.А. Пырьев // Известия Российского государственного педагогического университета имени А. И. Герцена [Текст]. – Санкт-Петербург, 2016. – №182. – С. 28-36.

13. Савицкая, В.А., Синицын, С.С., Широков, А.И. Твердая пшеница в Сибири [Текст] / В.А. Савицкая, С.С. Синицын, А.И. Широков. – М.: Колос, 1980. – 184 с. : ил. ; 20 см. – Библиогр.: с. 180-182.

14. Спасенников, В.В. Феномен цветовосприятия в эргономических исследованиях и цветоконсультировании [Текст] / В.В. Спасенников // Эргодизайн. – 2019 № 2 (4). – С. 51-60. – doi: 10.30987/article_5cb22163c8b6b7.59336480.

15. Fidalgo, P. Students' perceptions on distance education: A multinational study [Текст] / P. Fidalgo, J. Thormann, O. Kulyk, J.A. Lencastre // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2020. – vol. 17, № 18. – P. 1-18. – doi.org/10.1186/s41239-020-00194-2.

16. Sadeghi, M.A. Shift from classroom to distance learning: advantage and limitations [Текст] / M.A. Sadeghi // International Journal of Research in English Education. – 2019. – Vol. 4, №1. –P. 80-88.

doi: 10.30987/article_5bbf0a8ed07f74.73833346.

5. Garbuzova, G.V. Modeling of aesthetic indicators of products and technologies in ErgoDesign using the theory of fuzzy sets [Text] / G.V. Garbuzova, I.O. Dynina, I.V. Melnikov // Ergodesign. – 2019 No. 1 (3) – P. 3-12. – doi: 10.30987/article_5c518d8c4f49b8.92246032.

6. Denisov, D.P. Comfort factors and sensory devices in the field of educational services [Text] / D.P. Denisov, V.E. Ogryzkov // Open and distance education. – 2018. – № 3(71). – С. 55–63. – doi: 10.17223/16095944/71/1.

7. Dergachev, K.V. Analysis of the relationship between the object and the paradigm of research in ergonomics with the use of information technology [Text] / K.V. Dergachev, A.A. Kuzmenko, V.V. Spasennikov // Ergodesign. – 2019. – №1(3). – P. 12-22. – doi: 10.30987/article_5c518d8bd8e3d8.46297271.

8. Mihalchi, E.V. The study of the relationship between the development of sensory fatigue and the presence of health problems among respondents [Text] / Ergodesign. – 2020 No 3 (9). – P. 120134. – doi:10.30987/2658-4026-2020-3-120-134.

9. Ogryzkov, V.E. Methods and algorithms for ASMR diagnostics and their use in the educational process [Text] / V.E. Ogryzkov, D.P. Denisov, I.A. Kuryakov // Siberian trade and economic journal. – 2014. – No. 1(19). – P. 83-88.

10. Ogryzkov, V.E. Methods and algorithm of virtual selection in educational conditions [Text] / V.E. Ogryzkov, D.P. Denisov // Siberian trade and economic journal. – 2015. – No. 2(21). – P. 89-91.

11. Paderno, P. I. Ergonomic expertise of user interfaces in developed information systems [Text] / P.I. Paderno, N.A. Nazarenko // Ergodesign. – 2018 № 2 (2). – P. 14-20. – doi: 10.30987/article_5bf98b62c47c84.95349720.

12. Pyriev, E.A. Practice of emotional motivation: experience of psychological analysis [Text] / E.A. Pyriev // Izvestiya Rossiyskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta imeni A.I. Herzen [Text]. – Saint Petersburg, 2016. – N 182. – P. 28-36.

13. Savitskaya, V.A., Sinitsyn S.S. Shirokov, A.I. Durum wheat in Siberia [Text] / V.A. Savitskaya, S.S. Sinitsyn, A.I. Shirokov. – M. : Kolos, 1980. – 184 p.: Il. ; 20 cm.. – bibliography.: P. 180-182.

14. Spasennikov, V.V. Phenomenon of color vision in ergonomic research and color consulting [Text] / V.V. Spasennikov // Ergodesign. – 2019 № 2 (4). – P. 51-60. – doi: 10.30987/article_5cb22163c8b6b7.59336480.

15. Fidalgo, P. Students' perceptions on distance education: A multinational study [Text] / P. Fidalgo, J. Thormann, O. Kulyk, J.A. Lencastre // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2020.- vol. 17, № 18. – P. 1-18. – doi.org/10.1186/s41239-020-00194-2.

16. Sadeghi, M.A. Shift from classroom to distance learning: advantage and limitations [Text] / M.A. Sadeghi // International Journal of Research in English Education. – 2019. – Vol. 4, №1. –P. 80-88.

Ссылка для цитирования:

Денисов, Д.П. Алгоритмы виртуального выбора и эргономика дистанционных услуг в образовании / Д.П. Денисов, В.Е. Огрызков // Эргодизайн. – 2020 - №4 (10). – С. 194-202. – DOI: 10.30987/2658-4026-2020-4-194-202.

Сведения об авторах:

Денисов Дмитрий Павлович
Сибирская региональная школа бизнеса
к.с.-х. наук, преподаватель
Омск, РФ
E-mail: dmid6@rambler.ru
ORCID

Огрызков Владимир Евгеньевич
Сибирский институт бизнеса и информационных
технологий
к.т.н., доцент
Омск, РФ
E-mail: ra9mgg@mail.ru
ORCID

Abstracts:

D.P. Denisov
Siberian regional business school
candidate of agricultural Sciences, teacher,
Omsk, Russia
E-mail: dmid6@rambler.ru
ORCID

V.E. Ogryzkov
Siberian Institute of business and information technologies
candidate of technical Sciences,
associate Professor,
Omsk, Russia
E-mail: ra9mgg@mail.ru
ORCID

Статья поступила в редколлегию 22.08.2020 г.
Рецензент: д.пс.н., профессор
Брянского государственного технического университета
главный редактор журнала «Эргодизайн»
Спасенников В.В.
Статья принята к публикации 10.09.2020 г..