

ЭРГОНОМИКА И ДИЗАЙН ИНТЕРФЕЙСОВ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ERGONOMICS AND DESIGN OF INTERFACES OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES FOR INCLUSIVE EDUCATION

Казак Тамара Владимировна – доктор психологических наук Республики Беларусь, доктор психологических наук Российской Федерации, член-корреспондент Международной академии психологических наук, профессор, заведующий кафедрой инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Республика Беларусь
kazak@bsuir.by

Василькова Анастасия Николаевна – магистр, старший преподаватель кафедры инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Республика Беларусь
a.vasilkova@bsuir.by

Tamara Kazak – Doctor of Psychological Sciences of the Republic of Belarus, Doctor of Psychological Sciences of the Russian Federation, Corresponding Member of the International Academy of Psychological Sciences, Professor, Head of the Department of Engineering Psychology and Ergonomics of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Republic of Belarus
kazak@bsuir.by

Anastasia Vasilkova – Master's Degree, Senior Lecturer of the Department of Engineering Psychology and Ergonomics of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Republic of Belarus
a.vasilkova@bsuir.by

Аннотация: инклюзивное образование в контексте современного общества рассматривается как один из приоритетов социальной сферы. Цифровизация всех слоев жизни человека накладывает на вопросы проектирования пользовательских интерфейсов особые условия. Эргономические характеристики пользовательского интерфейса неразрывно связаны с психофизиологическими особенностями пользователя. Распознавание визуальной информации у различных людей происходит по-разному. Различия восприятия пользовательского интерфейса требуют от разработчиков более детального и тщательного проектирования с учетом целевой аудитории и разнообразных деталей в дизайне и композиции. Интерфейсы любого приложения должны быть эргономичны и учитывать физиологические и психологические факторы различных групп людей.

Ключевые слова: инклюзия, равные права, цифровое неравенство, психология безопасности, психологический комфорт, эргономика интерфейсов образовательных ресурсов для инклюзивного образования.

Abstract: inclusive education in the context of modern society is considered as one of the priorities of the social sphere. Digitalization of all layers of human life imposes special conditions on the design of user interfaces. The ergonomic characteristics of the user interface are inextricably linked with the psychophysiological characteristics of the user. Recognition of visual information occurs differently in different people. Differences in the perception of the user interface require developers to design in more detail and carefully, taking into account the target audience and various details in design and composition. The interfaces of any application must be ergonomic and take into account the physiological and psychological factors of different groups of people.

Keywords: inclusion, equal rights, digital inequality, psychology of safety, psychological comfort, ergonomics of educational resource interfaces for inclusive education.

Введение

Качественная система образования является одной из ключевых составляющих успешного развития общества. В соответствии со Всеобщей декларацией прав человека образование рассматривается как необходимое условие развития демократии и средство содействия миру и уважению прав и основных свобод человека. Более того, важнейшие социальные проблемы отдельных стран и мира в целом не могут быть решены без полноценного образования.

Нет сомнений в том, что инклюзивные подходы в образовании рассматриваются как наиболее подходящий способ преодоления неравенства. Инклюзия — это и принцип, и процесс: «Инклюзивность и равен-

ство в образовании и через него являются краеугольным камнем преобразовательной программы образования «...Ни одна цель в области образования не может считаться достигнутой, если она не достигнута всеми» [1, с. 2].

Основной импульс инклюзивному образованию дала Всемирная конференция по образованию детей с особыми потребностями, состоявшаяся в Саламанке в 1994 году [2]. Инклюзия связана с обучением, участием и равными возможностями для всех детей, молодежи и взрослых с особым упором на группы, уязвимые для маргинализации и исключения из жизни общества. В современных реалиях это не только люди с физическими и психологическими особенностями. К потенциальным группам, нуждающимся в созда-

нии или обеспечении особых условий коммуникации в образовании, могут относиться: девочки и мальчики, у которых есть гендерные проблемы; этнические и религиозные меньшинства, путешественники, беженцы; дети, которым нужна поддержка в изучении языка обучения (второй язык); лица с эмоциональными, поведенческими, сенсорными, физическими или умственными недостатками; одаренные и талантливые дети и молодежь; дети и молодежь с социальными трудностями (из неблагополучных семей, состоящие на учете в детской комнате милиции и т. д.); заключенные; лица, проживающие в неблагополучных, отдаленных районах, плохо обслуживаемых образовательными услугами; лица, упустившие возможность учиться в детстве; дети и молодежь, нуждающиеся в помощи, в том числе находящиеся на государственном попечении, дети-сироты; другие дети и молодежь, например, с особыми потребностями в области здравоохранения; молодые воспитатели; дети, чьи семьи находятся в состоянии стресса; беременные школьницы и матери-подростки. Эти группы обычно исключаются из основного образования. Доступная среда обучения должна быть разумно спроектирована, чтобы глубже проникнуть в жизнь уязвимых членов нашего общества. Заботы об их включении в доступную среду обучения будут недостаточно, пока они не получат возможность стать продуктивными членами общества. Это требует глубокой внимательности посредством понимания их потребностей и создания персонализированного пространства, расширяющего их возможности.

Образование уязвимых групп учащихся требует особых подходов и методов, особенно учитывая широкое использование цифровых инструментов и веб-ресурсов в образовательном процессе.

За последнее десятилетие многие компании также начали осознавать ценность разнообразия рабочей силы, важность справедливости внутри компании и практики инклюзивности, т. е. осуществлять корпоративную политику (Diversity, Equity & Inclusion, DEI) разнообразия, равенства и инклюзивности, при которой каждый сотрудник включен в компанию, а его потребности и интересы учтены [3].

Особенно актуальной представляется проблема определения способов и методов обучения студентов технологиям, связанным с DEI. При этом обучение должно основываться на результатах научных исследований. Однако интеграция DEI в образовательный процесс на этапе получения высшего образования может стать весьма сложной задачей, т. к. профессорско-преподавательскому составу потребуется адаптировать свои курсы с политикой DEI. Такая проблема просматривается и в области авиационного образования, поскольку возможные изменения в подходах к подготовке авиационных кадров должны коррелировать с требованиями нормативной документации авиационной отрасли. Тем не менее, в авиационной отрасли также наблюдается рост инициативы исследований по продвижению DEI среди всех поколений [4]. Весьма актуальным является развитие инклюзивного обучения и динамичных стратегий лекций, которые позволяют педагогам размышлять о критическом сознании, помнить о скрытой предвзятости и справляться с сопротивлением, одновременно способствуя расширению безопасного образовательного пространства, на что и направлено настоящее исследование.

Основная часть

В большом метаанализе образовательных программ и тренингов, направленных на поддержку сотрудников, по разнообразию, равенству и инклюзивности К. Безруковой и другими были рассмотрены эффективность такого типа обучения и факторы, влияющие на него [5].

Исследователи также обнаружили, что обучение, поддерживаемое другими программами в рамках компании, привело к более качественным результатам.

В ходе обучения также были определены факторы, которые не оказали существенного влияния на результаты обучения, такие как тип и режим обучения, его обязательность или добровольность.

Кроме того, не было никакой разницы между обучением, ориентированным на одну группу меньшинства (например, для женщин) по сравнению с обучением, в котором использовался более общий подход. Этот метаанализ служит общим руководством при проектировании разнообразия, справедливости и инклюзивности обучения [5].

Ввиду изменившегося контекста цифровой эпохи, возросли требования к образованию в адаптации к новой среде. Наиболее важным вкладом человека в развитие общества является его способность генерировать новые знания, делиться ими и распространять их среди сообществ, а также находить инновационные способы использования знаний для дальнейшего процветания общества. Обмен глобальными знаниями и их укрепление в интересах развития можно усилить, обеспечив равный доступ к информации для всех. Таким образом, доступ к качественному образованию для членов сообщества определяет их шансы в научной, экономической, социальной, политической и культурной деятельности, что ведет к активному участию в жизни гражданского общества. Это имеет первостепенное значение для людей из различных уязвимых групп, которые в наиболее широком смысле определяются как вызванные различиями в поле, возрасте, физических и умственных способностях, уровне образования, этнической принадлежности, уровне дохода и т. д. Принимая во внимание широкое разнообразие способностей отдельных учащихся, гражданское общество должно найти пути устранения препятствий на пути к обучению и обеспечить соответствующие условия для равного доступа к образованию [5].

Исключение людей с ограниченными возможностями из образовательного процесса, помимо конститутивной значимости, имеет большое инструментальное значение в возникновении других деприваций дееспособности, например, малообразованного человека.

В цифровом мире интернет играет важную роль как связующий инструмент между людьми. Веб-технологии стремительно развиваются, создавая новые возможности для передачи и потребления информации. Современный человек привыкает к мобильности и доступности информации, а также различным онлайн-сервисам. Однако со стороны разработчиков и проектировщиков интерфейсов веб-ресурсов возникают разнообразные, порой сложные вопросы, которые требуют внимания и понимания законов психологии, эргономики и дизайна. Особенно это важно с учетом обеспечения равного доступа и принципов инклюзивности.

Один из главных вопросов веб-дизайна — это юзабилити интерфейса. У каждого человека имеется свой предшествующий опыт и психофизиологические осо-

бенности восприятия интерфейсов. При разработке веб-ресурса разработчик должен уметь видеть проектируемый интерфейс и возможные диалоги глазами потенциального пользователя. Для разработчика проектирование интерфейсов для людей с нормальными психофизиологическими характеристиками представляет достаточно стандартную процедуру. Однако, учитывая инклюзию, необходимо стремиться к тому, чтобы создаваемый продукт был максимально понятен для всех категорий пользователей независимо от возраста, пола, профессиональных знаний и психофизиологических особенностей.

Обозначим несколько ключевых моментов в организации эргономики и дизайна образовательного веб-ресурса:

- пользовательский путь, т. е. схема, по которой пользователь входит на веб-ресурс. Для этого необходимо знать, какого рода информация необходима пользователю, а также возможные траектории управления – текстовое меню, кнопочное, голосовой интерфейс и т. д.;

- понимание запроса пользователя и обеспечение ему комфортных условий для совершения целевого действия.

Как правило, все методы эргономического проектирования и критерии оценки исходят из главной задачи эргономики в информационной среде – обеспечить концентрацию внимания пользователя на самом главном, направить энергию восприятия по нужному пути.

С точки зрения эргономики, самое важное в программе – создать такой пользовательский интерфейс, который сделает работу эффективной и производительной, а также обеспечит удовлетворенность пользователя от работы с приложением.

Эффективность работы означает обеспечение точности, функциональной полноты и завершенности при выполнении производственных заданий на рабочем месте пользователя.

Производительность работы отражает объем затраченных ресурсов при выполнении задачи, как вычислительных, так и психофизиологических [7].

Любая проектируемая система должна обеспечивать выполнение следующих задач: простой и понятный интерфейс, удобство работы, функциональность, эргономичность.

Эргономические требования к приложению – это требования к системе в целом, ее отдельным подсистемам, оборудованию, рабочей среде, определяемые свойствами человека и устанавливаемые для обеспечения его эффективной и безопасной деятельности [3].

Перечислим основные, разбив их на группы:

- *психологические*: один и тот же характер команд на протяжении всего периода работы в системе в схожих ситуациях, наличие подсказок о следующих шагах работы в системе; предупреждения о нежелательных последствиях действий ввиду сложности инструкций, наличие возможности отменить редактирование;

- *психофизиологические*: соответствие размеров знаков на экране дисплея оперативному порогу зрения человека; соответствие контраста знаков и фона оптимальным условиям восприятия; соответствие вида контраста знаков и фона уровню освещенности рабочего места; соответствие расположения надписей условиям их оптимального считывания; отсутствие требований, связанных с обслуживанием системы, несоответствующих возможностям органов чувств человека;

- *физиологические*: соответствие компоновки элементов интерфейса принципам экономии рабочих движений, соответствие силовым возможностям человека (пользователя), соответствие требований к скорости двигательных возможностей пользователя;

- *антропометрические*: соответствие размеров зон управления и обслуживания антропометрическим характеристикам человека; соответствие размеров рабочего окна антропометрическим характеристикам человека;

- *социально-психологические*: наличие средств ограничения допуска к некоторым функциям;

- *гигиенические*: соответствие параметров рабочей среды гигиеническим нормативам.

Самые основные элементы и требования, обеспечивающие доступность веб-ресурса для различных категорий пользователей, которые необходимо учитывать при проектировании и разработке образовательного веб-ресурса, который может быть использован для инклюзивного образования приведены в таблице.

Заключение

Технологические и психологические аспекты проектирования интерфейсов очень важны для понимания и удовлетворения запросов пользователей, главным образом из особых целевых групп. Задача разработчиков при проектировании эргономичных интерфейсов учитывать ряд технических, визуальных и психофизиологических моментов. Для этого существуют различные методики проектирования, например, выделение целевых групп и создание некоего «образа», но с конкретными типовыми задачами. Отталкиваясь от этих паттернов, разработчики тщательнее могут выстроить схемы взаимодействия веб-ресурса с потенциальным пользователем. Особую значимость это приобретает при разработке электронных образовательных ресурсов, которые могут быть использованы для обучения лиц с особыми потребностями. Контент электронного ресурса должен быть представлен в разнообразных видах и форматах (текст, графика, учебные презентации, тестовые задания, аудиокomпоненты, видеокomпоненты, симуляционные компоненты в виде интерактивных ситуационных задач и их комбинаций). Технологии, применяемые при создании материалов, не должны препятствовать работе с ресурсом в разных интернет-браузерах и на различных мобильных платформах, а также не конфликтовать с ассистивными инструментами и технологиями. При разработке интерфейсов необходимо использовать весь доступный инструментарий, чтобы можно было обеспечить высокую скорость взаимодействия, плавность и удобство использования.

В целом обучение и интеграция инициатив DEI в авиации могут быть интеллектуальными и эмоционально сложными. Поэтому хорошей привычкой является просить студентов размышлять и предлагать им характеристики практического обсуждения, в котором они участвовали ранее. Даже если студенты интересуются опытом преподавателя, им следует помнить, что нельзя обобщать опыт других. Какими бы сложными ни были темы, вознаграждение принесет пользу всем участникам. Когда студенты чувствуют вовлеченность, они более успешны и могут испытывать большее чувство вовлеченности, принадлежности.

Таблица – Элементы веб-разработки

Элемент	Описание (фокус внимания)
Инструменты разработки	Должны быть совместимы с ассистивными технологиями. Не вступают в конфликт (не отключают) встроенные вспомогательные функции операционной системы (увеличение экрана, голосовой ввод и т. д.)
Изображения	Содержат текстовое/голосовое описание
Цвет	Необходимо использовать альтернативные средства, а не цвет, чтобы различать контент там, где это необходимо
Текст	Нужно обеспечить точное оптическое распознавание символов для всего текста, чтобы к нему можно было получить доступ с помощью программ чтения с экрана
Формат	Контент должен быть представлен таким образом, чтобы он мог быть распознан с помощью ассистивных инструментов (DAISY или Брайль)
Мультимедиа/аудио/видео	Нужно использовать замещающий текст
Язык (представление контента)	Язык изложения контента должен быть понятен по смыслу как можно большему кругу пользователей. Контент может быть легко переведен и представлен на другом/других языках
Структура	Структуризация контента должна быть понятной и иметь понятную навигацию
Вариативность представления	Любой документ должен иметь разное представление, например, текст, аудио, презентация
Ссылки	Должны иметь альтернативное обозначение (не только цвет)
Контраст	Должен соответствовать уровню AAA согласно WSAG (не менее 7:1)
Шрифт	Размер шрифта и его цвет должны быть легко изменяемы

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Итоги Всемирного форума по вопросам образования 2015 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234002_rus. – Дата доступа: 12.10.2023.
2. Саламанская декларация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/pdf/salamanka.pdf. – Дата доступа: 12.10.2023.
3. Гаррет, Дж. Веб-дизайн. Элементы опыта взаимодействия / Дж. Гаррет; пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2008. – 129 с.
4. Транспортные университеты. Инклюзивное образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rumc-rut.ru/transportnye-universitety/fgbou-vo-sankt-peterburgskiy-gosudarstvennyy-universitet-grazhdanskoy-aviatsii.php#>. – Дата доступа: 12.10.2023.
5. Bezrukova K., Spell C. S., Perry J. L., Jehn K. A. A meta-analytical integration of over 40 years of research on diversity training evaluation / K. Bezrukova, C. S. Spell, J. L. Perry, K. A. Jehn Psychological Bulletin. – 2016. – № 142(11). – С. 1227–1274. <https://doi.org/10.1037/bul0000067>.
6. Roldán, S. M. How Inclusive Interactive Learning Environments Benefit Students Without Special Needs / S. M. Roldán, J. Marauri, A. Aubert, R. Flecha // Front. Psychol. – 2021. – Vol. 12. – P. 14–27. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.661427>.
7. Казак, Т. В. Технологические и психологические аспекты разработки интерфейсов. Прикладные вопросы точных наук: материалы V Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей (АМТИ, г. Армавир, Россия) / Т. В. Казак, Н. И. Потапенко, А. Н. Василькова. – Армавир: РИО АГПУ, 2022 – 374 с.

REFERENCES

1. Itogi Vsemirnogo foruma po voprosam obrazovaniya 2015 g [Results of the World Education Forum 2015], available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234002_rus (accessed 12.10.2023).
2. Salamanskaja deklaracija [Salaman Declaration], available at: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/pdf/salamanka.pdf (accessed 12.10.2023).
3. Garrett, J. Web Design: A Book by Jess Garrett. Elements of interaction experience. Per. from English – St. Petersburg, Symbol-Plus, 2008. – 129 p.
4. Transportnye universitety. Inkluzivnoe obrazovanie [Transport universities. Inclusive education], available at: <https://rumc-rut.ru/transportnye-universitety/fgbou-vo-sankt-peterburgskiy-gosudarstvennyy-universitet-grazhdanskoy-aviatsii.php#> (accessed 12.10.2023).
5. Bezrukova K., Spell C.S., Perry J.L., Jehn K.A. A meta-analytical integration of over 40 years of research on diversity training evaluation. Psychological Bulletin, 2016, no. 142(11), pp. 1227-1274. <https://doi.org/10.1037/bul0000067>.
6. Roldán S.M., Marauri J., Aubert A., Flecha R. How Inclusive Interactive Learning Environments Benefit Students Without Special Needs. Front. Psychol, 2021, vol. 12, pp. 14-27. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.661427>.
7. Kazak T.V., Potapenko N.I., Vasil'kova A.N. Tehnologicheskie i psihologicheskie aspekty razrabotki interfejsov [Technological and psychological aspects of interface development] Prikladnye voprosy tochnyh nauk. Materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov, prepodavatelej. Armavir, Armavirskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet, 2022, 374 p.

Статья поступила в редакцию
13.10.2023