к противопоставлению остальным. Однако в современных гаджетах типа смартфона клавиатура предназначена для набора текста именно им. Это существенное изменение естественной кинематики пальцев, данной нам за многие годы эволюции. При создании таких устройств также следует учитывать право- и леворукость пользователя. Кроме того, у человека имеет место суставной тремор, проявляющийся при управлении приподнятой рукой, что определяет точность позиционирования сенсорных ОУ.

В рационализации диалога в СЧМ будет возрастать роль речевого пользовательского интерфейса. Уже сейчас имеются примеры использования естественной речи для замены клавиатур.

Когда мы говорим или собираемся говорить, мозг посылает биосигналы голосовым связкам и языку. То же самое происходит с мимикой, мышцами, управляющими движениями глаз. Выявлено, что даже намерение совершить какое-либо телодвижение создает в головном мозге ощущение того, что оно произошло, даже если этого не случилось. Фиксируя и расшифровывая эти сигналы, можно телепатически отдавать команды ОУ. Уже имеются действующие образцы ОУ, которые подчиняются указаниям, поданным с помощью электрических импульсов в мышцах и мозге. В перспективе так же, как и в случае восприятия информации, управление может переместиться непосредственно в мозг.

Набор ОУ варьируется в зависимости от частоты их применения, важности, алгоритма деятельности оператора, а также сопряженности (они располагаются в непосредственной близости от виртуальных объектов, с которыми связаны). Пространство для размещения ручных органов управления находится перед телом в приблизительно сферическом контуре. При определении доступности ОУ устанавливаются расстояния до них, их расположение относительно плоскости симметрии тела человека (с учетом право- и леворукости). Зоны досягаемости при применении сенсорных ОУ могут изменяться в тач-пространстве, например при помощи плавательных, сдвигающих и раздвигающих, скребковых движений.

В таких условиях производственное помещение в привычном понимании вообще может не предполагаться. Это позволяет развивать уже сформировавшуюся тенденцию к работе в неформальной обстановке. В офисе можно ставить диван, кофейный столик, шезлонг, сотрудник может выполнять задания на дому, по принципам аутсорсинга, или в библиотеке, оранжерее и т.п. При пространственной организации рабочего места могут не учитываться такие привычные для обычной эргономики понятия, как форма и размеры рабочей зоны, конструкция кресла, контакт с внешней средой, освещение, устройство мест для ведения служебных записей и другие параметры.

В заключение следует отметить, что эргономическое обеспечение информационной среды производится по традиционной схеме: задание, реализация и контроль реализации эргономических требований. И если говорить об информационной среде, требования к организации СЧМ и деятельности человека-оператора, техническим средствам деятельности оператора, формированию и поддержанию работоспособности операторов по-прежнему актуальны. В то же время перечень требований к обитаемым помещениям и факторам внешней среды, безусловно, будет сокращаться. ■

Подготовка специалистов в области инженерной психологии и эргономики

Резюме. Рассмотрены состояние и перспективы подготовки кадров на кафедре инженерной психологии и эргономики Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. Представлена система обучения на первой и второй ступенях высшего образования, а также в магистратуре.

Ключевые слова: инженерная психология, эргономика, первая ступень высшего образования, вторая ступень высшего образования, магистратура.

Необходимость развития инженерной психологии и эргономики диктуется как потребностью повышать технический уровень, качество и конкурентоспособность продукции белорусских предприятий, так и быстрым прогрессом информационных технологий, появлением в республике большого числа ИТ-компаний. Эффективность использования ИТ и аппаратных средств их реализации существенно зависит от учета человеческого фактора при их проектировании и эксплуатации.

Зачастую создаваемые технологии и применяемые в них

технические и программные средства неудобны для пользователя, ими трудно управлять, их сложно обслуживать, подготовка персонала для работы с ними требует значительных временных и материальных затрат. Наиболее серьезной проблемой при этом становится информационное взаимодействие человека и техники, поскольку организация данных и используемые средства их ввода и вывода не учитывают психологических закономерностей процессов приема, переработки, хранения и реализации информации людьми. В результате появляются сбои и ошибки в работе пользователя, у него возникают негативные психические состояния, что существенно снижает показатели надежности его работы и системы «человек – техника» в целом.

Для преодоления этих проблем в состав рабочих групп по разработке и эксплуатации систем и средств современных информационных технологий включаются специалисты в области человеческого фактора, которые должны иметь необходимые знания как в сфере информатики, так и в сфере психологии. Однако этот процесс тормозится острой нехваткой кадров.

Оценив сложившуюся ситуацию, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники выступил с инициативой перед Министерством образования об открытии инновационной специальности и о включении в Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации» нового направления образования «Эргономика» и специальности 1-58 01 01 «Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий». Для этого в 2005 г. в БГУИР в составе факультета компьютерного проектирования была создана кафедра инженерной психологии и эргономики, и в 2010 г. обучение на ней закончили студенты, получившие наряду с технической углубленную инженерно-психологическую и эргономическую подготовку. Они оказались весьма востребованы как на различных машиностроительных предприятиях, так и в ИТ-компаниях, других организациях. Многие студенты начинают работать с 3-го курса, что позволяет им погружаться в решение актуальных задач и приходить на работу после окончания университета с определенным практическим опытом.

Следует отметить, что кафедра инженерной психологии и эргономики не имеет аналогов по своему профилю в системе высшего образования республики, а специальность 1-58 01 01 пока единственная в направлении образования «Эргономика».

В прошлом году БГУИР перешел на новую модель учебного процесса – обучение на I и II ступенях высшего образования по системе 4+2.

I ступень высшего образования. Студенты, поступившие в университет в 2013 г., получат диплом после 4 лет обучения. Важно, что по окончании 1-го и 2-го курсов студент имеет возможность перейти на любую специальность с минимальной досдачей академической разницы по предметам, поскольку учебные планы и программы на двух первых курсах максимально унифицированы.

II ступень высшего образования. Получив квалификацию инженера-системотехника, можно продолжить элитное образование, поступив на 2 года в магистратуру. Обучение проходит индивидуально – при соотношении студентов и преподавателей, равном 6:1 (на I ступени образования – 10:1), занятия ведут только профессора и доценты. Научно-исследовательская магистратура готовит исследователей, нацеленных на поступление в аспирантуру и защиту кандидатской диссертации. Практико-ориентированная – выпускает на рынок труда инженеров, способных не только использовать существующие технологии, но и разрабатывать инновационные продукты, предлагать принципиально новые решения.

По специальности «***Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий***» (***ИПОИТ***) чита-

Лев Вайнштейн,
профессор кафедры инженерной психологии и эргономики БГУИР, кандидат психологических наук, доцент

Сергей Дик,
декан факультета компьютерного проектирования БГУИР, кандидат физико-математических наук, доцент

Наталья Щербина,
преподаватель кафедры инженерной психологии и эргономики БГУИР

Константин Яшин,
завкафедрой инженерной психологии и эргономики БГУИР, кандидат технических наук, доцент

ются следующие дисциплины: интерфейсы в системах информационных технологий; теория систем; когнитивная (понятийная) графика; компьютерные технологии в эргономике; психологические феномены интернет-технологий (веб-программирование); психология взаимодействия человека с виртуальной реальностью (программирование интерфейсов); эргономическое обеспечение информационных систем, технологий; технология проектирования интеллектуальных систем; психология восприятия и переработки информации; теория и практика инженерно-психологического проектирования и экспертизы; анатомия и физиология центральной нервной системы; физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем; общая психология и педагогика; охрана труда. Изучаются современные языки и технологии программирования (C/C++, PHP, CSS, HTML/XHML, Java, Javascript, HTTP, FTP), а также способы построения баз данных и управления ими.

Выпускник специальности ИПОИТ может работать инженером-системотехником, инженером-программистом, инженером по информационным технологиям, а также на других родственных должностях, связанных с развитием информационных технологий. Инженеры-системотехники востребованы предприятиями, научно-исследовательскими институтами, банковскими структурами, учреждениями культуры, спорта, туризма, торговли, транспорта, рекламы, средствами массовой информации. Выпускников ИПОИТ приглашают на работу в компании-резиденты Парка высоких технологий, банки, Белтелеком, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство торговли, Минскэнерго, на Минский автомобильный завод, Минский часовой завод, в «КБ Радар», Объединенный институт проблем информатики, Институт прикладной физики НАН Беларуси, БГУИР.

По специальности «***Информационные системы и технологии*** (***в обеспечении промышленной безопасности***)» (***ИСиТ*** (***в ОПБ***)) осуществляется подготовка инженеров, разрабатывающих и эксплуатирующих системы промышленной безопасности, что обусловлено возрастающими требованиями по обеспечению защищенности жизненных интересов технологического персонала, а также населения и общества в целом – от аварий на опасных промышленных объектах.

Кафедра инженерной психологии и эргономики обеспечивает преподавание следующих дисциплин по специальности ИСиТ (в ОПБ): операционные системы и базы данных; объектно-ориентированное программирование; компьютерные сети и программирование сетевых приложений; основы промышленной безопасности; безопасность промышленных производств; активные элементы систем безопасности; системное программное обеспечение информационных систем; интерфейс в системах промышленной безопасности; проектирование информационных систем промышленной безопасности; основы психологии и эргономическое обеспечение информационных систем.

Инженер-системотехник по специальности ИСиТ (в ОПБ) наряду с фундаментальной подготовкой по современным информационным технологиям получает глубокие знания принципов, методов и средств обеспечения промышленной безопасности, а кроме того, изучает законы эргономики и инженерной психологии, становясь профессионалом в области человеческого фактора.

Магистратура. На кафедре инженерной психологии и эргономики осуществляется прием в магистратуру по трем специальностям: «Психология труда, инженерная психология, эргономика», «Охрана труда», «Управление безопасностью производственных процессов».

В 2012 г. БГУ совместно с БГУИР разработал стандарт II ступени высшего образования по специальности «Психология труда, инженерная психология, эргономика» с присвоением академической степени магистра по двум направлениям – психологические и технические науки.

После окончания магистратуры специалист востребован промышленными предприятиями, проектными и научно-исследовательскими организациями, учреждениями образования, а также другими структурами многих сфер общественной жизни. Магистры, имеющие склонность к научной работе, могут поступить в аспирантуру кафедры инженерной психологии и эргономики БГУИР.

Как показала практика, выпускники кафедры инженерной психологии и эргономики хорошо подготовлены и успешно работают на предприятиях, в организациях, где для повышения эффективности деятельности необходимы фундаментальные знания в области учета и обеспечения инженерно-психологических и эргономических требований при проектировании и эксплуатации систем, реализующих современные информационные технологии. ■