

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ И РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

А.В. Леус, Н.Ю. Радостев, И.В. Симонов (ЗАО «КРОК инкорпорейтед»)

Задача снижения количества несчастных случаев и случаев порчи дорогостоящего оборудования на производстве остается актуальной во все времена. Сегодня на рынке появляются новые технологии, такие как: обучение с погружением в виртуальную реальность, дополненная реальность, распознавание образов для автоматизации отдельных этапов производства, направленные на решение данной задачи. Рассмотрена возможность применения на производстве технологий дополненной реальности для повышения эффективности труда.

Ключевые слова: дополненная реальность, распознавание образов, интерактивный контент.

Согласование конструкторской и технологической документации, изучение технологических процессов, сборка, монтаж и техническое обслуживание инженерных систем и агрегатов на производстве в настоящее время проводится с применением сложных технологических карт, громоздких чертежей, спецификаций и большого объема методических материалов. Зачастую принятие решений о запуске нового производства требует длительного времени на согласование и подготовку, а также глобальных ресурсных затрат. Изучение принципов работы сложных устройств и агрегатов, поиск их описаний, технических характеристик и условий эксплуатации требует использования различных источников информации и разнородных документов.

Данные обстоятельства обуславливают необходимость внедрения на производстве решения, позволяющего уменьшить трудоемкость вышеперечисленных процессов, консолидировать данные в единый информационный ресурс, повысить эффективность передачи знаний между специалистами и обеспечить создание информационной среды для ведения эффективной трудовой деятельности.

В качестве инструмента, решающего данные задачи, в единичных случаях применяются приложения дополненной реальности, разрабатываемые для планшетных персональных компьютеров и мобильных устройств.

Дополненная реальность (augmented reality, AR — «расширенная реальность») — результат введения в поле восприятия любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и улучшения восприятия информации. В то же время дополненная реальность — это воспринимаемая смешанная реальность (mixed reality), создаваемая с использованием «дополненных» с помощью компьютера элементов воспринимаемой реальности (когда реальные объекты помещаются в поле зрения).

На текущем этапе развития технологии приложения дополненной реальности в основном используют маркетологи для продвижения на рынке новых продуктов. Для получения дополнительной информации применяются специальные маркеры, которые пользователь регистрирует с помощью встроенной в переносное устройство видеочамеры. Изображение маркера распознается программным обеспечением

и дополняет видеоизображение вспомогательными данными [1].

Дополняющий реальность контент можно разделить по типу представления информации на несколько групп.

1. Визуальный тип, в основе которого лежит зрительное восприятие человека. Здесь создается изображение, которое может быть использовано человеком для достижения его целей.

Визуальный тип включает множество подтипов выводимой информации.

а. Текст — часто к считываемым объектам требуется добавить текстовое описание, и с этой задачей дополненная реальность справляется, выводя такую информацию на экран.

б. Изображения (статические и динамические), схемы, чертежи также могут выступать в качестве дополняющего контента, несущего информацию об объекте, в том числе интерактивную.

с. Трехмерные объекты — самый распространенный вид дополненной реальности, который позволяет создать эффект присутствия объекта в реальном мире.

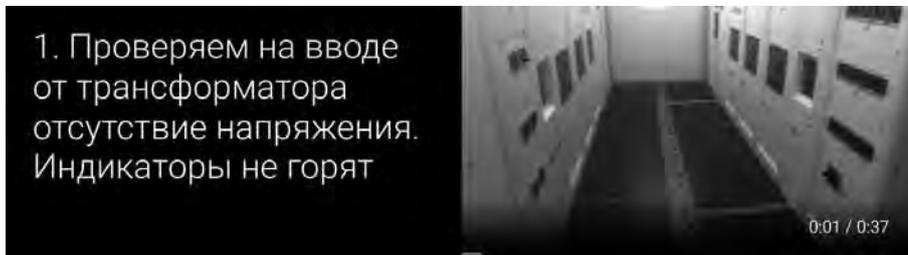
2. Аудиотип, ориентированный на слуховое восприятие и дополняющий реальность с помощью звуков. Например, возможно создание стереоскопического эффекта, который позволяет ориентироваться на источник звука.

Отдельно такой тип контента применяется редко, так как визуальное восприятие информации является более информативным, и, как следствие, два типа контента объединяются, образуя отдельный блок контента, представляющий комбинацию видеоматериалов с аудио- или текстовыми аннотациями.

Современные устройства, работающие с технологией дополненной реальности, можно разделить по типу исполнения дисплеев на три группы.

1. Ручные дисплеи. Позволяют накладывать графику на реальную среду с использованием дополнительных датчиков, таких как компас, GPS и акселерометр. В данную группу входят смартфоны и планшетные персональные компьютеры. Данные устройства, сочетающие мощный процессор и камеру, портативны и широко распространены, что делает их очень перспективной платформой для систем дополненной реальности.

Человеку свойственно мыслить разумно и поступать нелогично.
Анатоль Франс



Изображения, выводимые на экран очков дополненной реальности Google Glass

2. Дисплеи, закрепляемые на голове. В таких устройствах используют камеры для захвата видео на уровне глаз пользователя и передачи дополненной информации на дисплей, находящийся в поле зрения пользователя. Экраны таких устройств могут быть прозрачными: дисплей позволяет наблюдать реальную сцену, но оставляет возможность выводить дополнительную информацию на экран поверх реальной сцены.

3. Пространственная дополненная реальность (видео-мэппинг). Данная группа систем использует видеопроекторы, оптические элементы, голограммы и другие технологии. Графическая информация представляется непосредственно на физических объектах. Такая технология позволяет выводить дополнительную информацию для групп пользователей, что позволяет осуществлять их совместную работу без применения специальных персональных дисплеев.

Для реализации дополненной реальности применяются различные алгоритмы распознавания образов. В качестве метки дополненной реальности в большинстве случаев используются специальные маркеры-изображения. Однако в ряде случаев возможно в качестве меток использовать изображения самих устройств и агрегатов, зарегистрированных предварительно на фотокамеру. Применение маркеров-изображений повышает точность позиционирования дополняющего контента, но добавляет отдельный шаг в процесс работы с приложениями дополненной реальности — нанесение специальных меток на узлы устройств, агрегаты и прочие устройства на производстве. В то же время применение изображений реальных объектов является необходимым для популяризации технологии направлением развития. Такой тип меток позволит унифицировать приложения дополненной реальности для серийных изделий и типовых инструментов из набора специалистов, работающих на производстве. Однако точность позиционирования дополняющего контента при использовании таких меток снижается за счет неконтролируемых условий освещения и ракурса регистрации технических объектов, с которыми ведется работа [2].

Очки дополненной реальности только появились на рынке, но уже можно отметить некоторые преимущ-

ества данного типа устройств перед другими устройствами дополненной реальности. Во-первых, дисплей всегда перед глазами, таким образом, для получения информации не нужно переключать свой взгляд на отдельное устройство, поворачивать голову. Во-вторых, руки при восприятии информации могут быть абсолютно свободны, а приложения можно построить на голосовом управлении. В-третьих, устройство всегда готово к использованию, так как всегда находится в режиме ожидания и его не нужно доставать из кармана или сумки. Кроме того, сама идея допол-

ненной реальности, модифицирующая окружение новой информацией, по своей логике лучше реализуется в устройствах, связанных с органами зрения [3].

Результаты проведенного обзора рынка очков дополненной реальности показали, что разработкой такого рода устройств занимается множество компаний, среди которых можно выделить следующих производителей: Laster, Vuzix, Meta, Lumus, ReconJet, Google, Epson, Glass Up, Nissan, Baidu, Canon. На основании сравнения по ряду параметров из этого списка можно выделить продукцию от компании Google — очки дополненной реальности Google Glass и решение от Epson — Moverio BT 200. Отличаются они в первую очередь разной конструкцией: в очках от Epson два блока — сами очки и внешний блок управления с сенсорной панелью, в то время как у Google Glass все управление заключено в самих очках.

Существует довольно широкий спектр областей, в которых могут применяться очки дополненной реальности, позволяющие решать разнообразнейшие задачи:

- 1) проведение тренингов — пошаговые видео-инструкции и инструкции с применением 3D-технологий и виртуальной реальности [4];
- 2) трансляции — прямые трансляции действий с камеры очков экспертов на очки других специалистов в целях обучения, шефмонтажа [5];
- 3) дополнительные инструкции на месте проведения работ — дополнительная информация по меткам, подсказки для выполнения определенных манипуляций;
- 4) навигация и получение контактной информации на объекте — дополнительная информация по меткам.

Для проведения испытаний по проверке эффективности применения приложений дополненной реальности на реальном объекте был разработан ряд приложений для очков дополненной реальности Google Glass.

В качестве примера на рисунке приводится краткое описание приложения видеопроцедуры для оператора при переходе на резервные источники питания в построенном компанией КРОК Виртуальном дата-центре

Приложение позволяет получить краткую дополняющую информацию о выполняемых операциях в текстовом и аудиовизуальном типах.

Основной идеей данного приложения является возможность передачи знаний о последовательности выполняемых операций с помощью единого мобильного источника информации. Таким образом, в случае острой необходимости любой человек сможет шаг за шагом повторить действия, указанные в инструкции. Особенности исполнения системы в виде очков, закрепленных на голове пользователя, позволяют оператору не отвлекаться на другие средства представления информации и сосредоточиться на выполнении задания.

Несмотря на уже имеющиеся явные преимущества очков дополненной реальности, технология нуждается в развитии. Разработанное приложение было протестировано на базе лаборатории центра 3D-решений КРОК. Тестирование показало, что такие технические параметры, как положение и размер экрана в поле зрения пользователя влияют на эффективность применения системы дополненной реальности в целом. Главным направлением развития данной технологии может стать разработка и совершенствование систем

дополненной реальности с применением прозрачных дисплеев/линз-экранов. Также для развития данной технологии необходимо применение высокочастотных источников питания для обеспечения непрерывной работы оператора при выполнении задач на производстве.

Список литературы

1. *Daniel Wagner and Dieter Schmalstieg*. Handheld Augmented Reality Displays // Graz University of Technology, Austria, 2007.
2. *Carozza L., Tingdahal D., Bosche F., Luc van Gool*. Markerless Vision-Based Augmented Reality for Urban Planning // Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, Visualization, Volume 29, Issue 1, pages 2-17, January 2014.
3. *Lanman D, Fuchs H, Mine M, McDowall Ian, Abrash M*. Put on your 3D glasses now: the past, present, and future of virtual and augmented reality // SIGGRAPH '14 ACM SIGGRAPH 2014 Courses, Article No. 12 ACM New York, NY, USA August 2014.
4. *Lee, Kangdon*. Augmented Reality in Education and Training//Techtrends: Linking Research & Practice To Improve Learning, March 2012.
5. *Whitaker, Matthew; Kuku, Esther*. Google Glass: the future for surgical training? // The Royal College of Surgeons of England. Bulletin of The Royal College of Surgeons of England, Volume 96, Number 7, July 2014, pp. 223-223(1).

*Леус Александр Витальевич — директор по развитию центра 3D-решений,
Радостев Никита Юрьевич — инженер-программист,
Симонов Илья Владимирович — инженер ЗАО «КРОК инкорпорейтед».
Контактный телефон (495) 974-22-74.
E-mail: aleus@croc.ru nradostev@croc.ru isimonov@croc.ru*

На пути к безопасности производства

Ю.В. Шикова (Сетевая Академия ЛАНИТ)

Высказывается мнение о необходимости инвестиций в повышение квалификации и переподготовки сотрудников для решения проблем, связанных с влиянием человеческого фактора в сфере производств.

Ключевые слова: повышение квалификации, человеческий фактор, обучение, стратегия подготовки кадров.

За последние несколько лет в мире отмечается рост интереса к проблемам построения высокоэффективных и высоконадежных автоматизированных систем диспетчерского управления и сбора данных, серьезное внимание уделяют вопросам человеческого фактора в сфере производства. Это связано с тем, что степень автоматизации стремительно повышается и функции между человеком и аппаратурой перераспределяются, что обостряет проблему взаимодействия человека с системами управления. Расследование и анализ большинства аварий, в том числе в промышленности и энергетике, часть из которых привела к катастрофическим последствиям, показали, что, если в 60-х годах XX века ошибка человека являлась первоначальной причиной лишь 20% инцидентов (80% соответственно за технологическими неисправностями и отказами), то в 90-х годах доля человеческого фактора возросла до 80%. Сегодня к квалификации персонала относят-

ся как к одному из важнейших компонентов процессов управления промышленной безопасностью и уделяют этому много внимания.

В отечественной системе образования профильную квалификацию в полном объеме получают только молодые люди, окончившие вуз. Но если посмотреть на средние баллы, с которыми туда поступают выпускники школ (таблица), то картина складывается весьма удручающая: отличники предпочитают социально-экономические и гуманитарные направления, а на инженерные специальности идут преимущественно троечники¹. Сюда стоит добавить и проблему качества обучения в самих вузах, которая эту картину не выправляет, а зачастую усугубляет.

И эти вчерашние троечники уже завтра будут устраиваться на промышленные предприятия, проектировать и обслуживать оборудование, инженерные системы, телекоммуникации и пр.

¹ Исследование НИУ ВШЭ «Качество приема в вузы-2014»: http://www.hse.ru/ege/second_section2014/