

ВР на заданном программно-аппаратном комплексе, например, на основе шлема Oculus (гироскоп, дисплей, микрофон, динамики, кнопки, джойстики контроллера, жесты, камеры, перемещение в пространстве).

Рассмотренный подход использовался авторами при разработке различных прикладных систем на основе цифровых реальностей, некоторые из которых приведены в [5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ланье Д. На заре новой эры. – М: Эксмо, 2019. – 96 с.
2. John N. Latta, David J. Oberg. A Conceptual Virtual Reality Model // Journal IEEE Computer Graphics and Applications. Vol. 14. Is 1, January 1994. P. 23–29.
3. Philippe Fuchs. Virtual Reality Headsets – A Theoretical and Pragmatic Approach, Ecole des Mines, ParisTech, Paris, France. 2017. 198 p.
4. Виртуальная и дополненная реальность: учеб. пособие / Д.А. Булгаков, Е.Е. Майн, А.В. Никитин, Н.Н. Решетникова, И.А. Ситников; под ред. д-ра техн. наук, проф. М.Б. Сергеева. – СПб.: ГУАП. 2022. – 210 с.
5. Сайт лаборатории цифровых реальностей ГУАП. – URL: <http://guap.ru/labvr> (дата обращения 10.02.2025).

УДК 004.514

А.В. Голунов, доц., А.С. Батажева, маг.;  
А.С. Голунова, доц. (ОмГТУ, г. Омск, Россия);  
С.П. Гнатюк (СПбГУПТД, г. Санкт-Петербург, Россия)

#### **РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРАСОЧНЫХ ПЛЕНОК**

В статье рассматривается вопрос тестирования колориметрического прибора для оценки колориметрических параметров красочных пленок. В работе для оценки точности измерений использованы методы математической статистики. Оптическая система экспериментального устройства спроектирована таким образом, что апертура устройства может меняться в широких пределах посредством смены насадок.

Ключевым элементов системы контроля качества производства печатной продукции является контроль колориметрических параметров красочных пленок. Также важно отметить, что колориметрический контроль красочных пленок является неотъемлемым элементов оперативного контроля качества в процессе печати, так и элементом отладки

оборудования в процессе подбора оптимальных технологических режимов [1-3]. В смежных областях: компьютерной графике, фотографии вопросам оценки колориметрических параметров уделяется ключевое значение при формировании индивидуальных цветовых профилей устройств ввода и вывода изобразительной информации. Для решения столь широкого спектра задач используется цветоизмерительные устройства, работающие в отраженном и проходящем свете, что позволяет работать с широким спектром материалов: бумаг, картонов, пленок. Управление параметрами источника освещения, интегрированного в устройство позволяет работать с самосветящимися устройствами (проекторы, мониторы), так и работающими в отраженном свете. В работе был спроектирован корпус устройства, включающий в себя оптическую систему, управляющую систему (аналитический блок), систему отображения (блок управления и отображения), коммуникационную систему.

Перед созданием программно-аппаратного комплекса для колориметрического анализа красочных пленок необходимо подобрать его ключевые компоненты: контроллер управления, датчики цветности, источник света, элемент питания. Компоновка устройства решена следующим образом: оптическая система представляет собой пластиковый цилиндрический элемент с изменяемой апертурой и источником освещения, датчиком цветности, аналитический блок реализован в виде контроллера, блок управления и отображения параметров реализован в виде монохромного экрана и 2-х клавишной клавиатуры, коммуникационная система, реализованная в виде интерфейса подключения USB и bluetooth-модуль. В ходе анализа были проанализированы отечественные аналоги, описанные в [4,5]. Математический аппарат интерпретации результатов измерений представлен в [6,7].

В заключение следует отметить, что апробация работы устройства показала незначительные отклонения от результатов измерений, выполненных с помощью зарубежного прибора-аналога. На основании результатов исследования были приняты решения об изменении конструкции оптической системы и использовании хроматически-нейтральных пластиков.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Varepo L.G., Golunov A.V. Influence of Surface Geometry of Paper on Colour Rendering of Impression // Advanced Materials Research. 2010. Vol. 174. P. 366–369. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.174.366.

2. Influence of primers on the optical characteristics of inkjet imprints / S. Havenko [et al.] // *Mechanika*. 2020. Vol. 26 (4). P. 360–364
3. Почему разные принтеры по-разному печатают цвет // *Print & Information Technology*. – URL: <https://print-inform.ru/com-docman/article/poligrafiya/107-pochemu-raznye-printery-po-raznomupechatayut-tsvet> (дата обращения: 04.01.2024)
4. Денисюк, А.И. Принципы построения новых колориметров интегрального типа / А.И. Денисюк, В.Н. Кузьмин, К.А. Томский, Г.Г. Ишанин // *Известия высших учебных заведений. Приборостроение*. – 2004. – Т. 47, № 6. – С. 47-50.
5. Денисюк, А.И. Денситометр для измерения оптической плотности кинофотоматериалов / А.И. Денисюк, В.Н. Кузьмин, С.Е. Николаев, С.В. Сафронов, К.А. Томский, А.С. Троицкий // *Измерительная техника*. – 2006. – № 7. – с. 39-41.
6. Шашлов А.Б. Основы светотехники: учебник для вузов / А.Б. Шашлов. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: Логос, 2011. – 256 с.
7. Домасев, М.В. Цвет, управление цветом, цветовые расчеты и измерения / М.В. Домасев, С.П. Гнатюк. – СПб. : Питер, 2009. – 224 с.

УДК 004.514

А.В. Голунов, доц., В.С. Скосырская, студ.;  
А.С. Голунова, доц. (ОмГТУ, г. Омск, Россия)

### **АНАЛИЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ АЙТРЕКИНГ ТЕСТИРОВАНИЯ ДИЗАЙНА ИНТЕРФЕЙСА ПРОГРАММЫ УПРАВЛЕНИЯ АДДИТИВНОЙ ФЕРМОЙ**

В статье представлены основные методы визуализации айтрекинг-тестирования и способы анализа и интерпретации полученных результатов. Эти инструменты помогут повысить скорость работы оператора с программой управления аддитивной фермой. Айтрекинг-тестирование интерфейса программы управления аддитивной фермой является важным инструментом для анализа пользовательского сценария, что является обязательным этапом разработки прикладного ПО.

Айтрекинг, или отслеживание взгляда, представляет собой методику исследования, которая позволяет определить, куда и как долго смотрит человек. Основная идея айтрекинга заключается в определении фокуса зрительного внимания на субъективно значимых стимулах. Полученные данные анализируются для выявления закономерностей и тенденций в поведении пользователей. Далее рассмотрим различные