

ных приборов, он позволяет проводить испытания в более широком диапазоне давлений, который включает большинство возможных для текстильных материалов значений измеряемой величины.

Список использованных источников

1. Система стандартов безопасности труда. Материалы для средств индивидуальной защиты с резиновым или пластмассовым покрытием. Метод определения водонепроницаемости: ГОСТ 12.4.263-2014. – Введ. 01.12.2015. – Москва : ФГУП «Стандартинформ», 2015. – 12 с.
2. Стельмашенко, В. И. Материалы для одежды и конфекционирование : учеб. для ВУЗов / В. И. Стельмашенко, Т. В. Розаренова. – Москва : Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с.
3. Панкевич, Д. К. Ассортимент и свойства мембранных материалов, используемых в производстве одежды для активного отдыха и спорта / Д. К. Панкевич // Качество товаров: теория и практика : материалы докладов международной научно-практической конференции, Витебск, 15-16 ноября 2012 г. : УО «ВГТУ». – Витебск, 2012. – С. 204–206.
4. Панкевич, Д. К. Оценка эксплуатационных свойств композиционных слоистых текстильных материалов для водозащитной одежды: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.01 / Д. К. Панкевич ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – 244 с.
5. Официальный сайт научно-исследовательского института текстильных материалов «Hohenstein» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.hohenstein.de/en/testing/textile\\_testing/textile\\_testing\\_1.xhtml](http://www.hohenstein.de/en/testing/textile_testing/textile_testing_1.xhtml). – Дата доступа: 21.09.2019.
6. Официальный сайт предприятия «Метротекс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.metrotex.ru/>. – Дата доступа: 08.12.2018.
7. Официальный сайт предприятия «Quailitest» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.worldoftest.com/textile.htm>. – Дата доступа: 08.09.2019.
8. Официальный сайт предприятия «UGNlabCo. Ltd» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ugnlab.ru>. – Дата доступа: 09.09.2019.

УДК 645.135

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ  
КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ  
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТЕКСТИЛЬНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

*Карпушенко И.С., ст. преп.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** оценка качества, текстильные материалы, цифровое изображение, программное обеспечение.

*Реферат. Используя общие принципы компьютерного зрения и опыт их применения для оценки качества текстильных материалов, предложен метод оценки степени износа коврового покрытия. Доказана информативность метода и его принципиальная пригодность для оценки показателей эксплуатационных свойств текстильных материалов и изделий с ворсовой поверхностью.*

На современном этапе развития предприятия текстильной отрасли имеют конкурентные преимущества, если в состоянии реализовать непрерывно корректируемую технологию, имеют возможность обновлять и совершенствовать свою производственную базу, обеспечивая оперативную смену ассортимента выпускаемой продукции. В этих условиях существенно повышается актуальность оперативного контроля качества сырья и готовой про-

дукции. Причем оперативность является важнейшим условием эффективности принятия управляющих воздействий на производственный процесс и качество продукции.

Неразрушающие методы контроля качества текстильных материалов, особенно не требующие остановки технологического процесса, находят свое применение в оперативной оценке качества в процессе производства. Прогрессивной технической реализацией таких методов являются системы компьютерного зрения.

Под компьютерным зрением понимают теорию и технологию создания искусственных компьютерных систем, которые могут производить обнаружение, слежение и классификацию объектов. Информацию такие системы получают из изображений, которые могут быть представлены множеством форм: видеопоследовательность, изображения с различных камер или трехмерные данные, отсканированные изображения и многие другие формы. Типовая система компьютерного зрения состоит из одной или нескольких фото- или видеокамер, системы передачи данных в компьютер и системы обработки данных (компьютер) [1].

В работе [2] представлены результаты сравнительного анализа отечественных и зарубежных автоматизированных систем контроля качества текстильных материалов, использующих методологию компьютерного зрения. Основными производителями систем автоматизированной дефектоскопии текстильных материалов являются компании ISRA Vision, I2S Linescan, Cognex, Lenzing Instruments, EasyBraid Co, Elbit Vision Systems, Zellweger Uster и др. Однако разработки указанных фирм имеют высокую цену – десятки и даже сотни тысяч долларов.

Более бюджетные варианты аппаратно-программных комплексов для контроля качества текстильных материалов разработаны, например, в России. Так, проф., д.т.н. Новиков А. Н. разработал и апробировал на текстильных предприятиях аппаратно-программный комплекс на основе создания систем компьютерного зрения [3]. В частности комплекс позволяет производить оценку неровноты нетканого полотна, наличия и идентификации пороков ткани, контроль качества волокнистого сырья и др.

Для решения ряда задач автором применялся алгоритм оценивания неоднородности изображений. В частности при исследовании качества натуральных пуховых наполнителей производилась фиксация изображений с помощью цифрового фотоаппарата в полноцветном и монохромном режимах.

В результате обработки изображений получены некие числовые коэффициенты для каждой фотографии. Использовался уже известный алгоритм обработки – производилось попиксельное сложение изображения. Среднее значение цвета изображения и было принято за коэффициент, обратно пропорциональный степени «белизны» сырья. Чем светлее сырье, тем больше должно быть значение предлагаемого показателя [3]. Используя изображения, установлены отличия в оттенках нескольких партий пуха и сделано заключение о степени «белизны» сырья и равномерности всей партии пуховой смеси.

Подобный подход к оценке степени износа коврового покрытия реализован в ходе аналитического исследования под руководством доц., к.т.н. Науменко А. А., выполненного по заданию промышленного предприятия. Одной из поставленных практических задач являлась сравнительная оценка изменения внешнего вида участков с различной степенью износа на образцах ковровых покрытий пола, подвергавшихся реальной эксплуатации. В качестве обобщенной меры такого изменения было принято изменение отражательной способности коврового покрытия [4].

Измерительная часть исследований реализована с помощью фотоблескомера. Установлено, что изменение отражательной способности ковровых покрытий пола при переходе из зоны невыраженного износа в зону выраженного соответствует изменению белизны, измеренной на приборе ФБ-2 от значения 0,23 к значению 0,31 (на 35 %).

Дополнительно проведена оценка изменений внешнего вида поверхности коврового покрытия пола на основе распознавания оптических образов. Для визуализации степени равномерности отражательной способности поверхности по площади в исследованиях использовался метод получения так называемых «световых портретов» ворсовых поверхностей образцов ковровых покрытий пола. Принцип их получения состоит в сканировании поверхности с последующим форматированием изображения с художественным эффектом в стандартном программном обеспечении Microsoft Office. На

рисунке 1 представлены «световые портреты» ворсовых поверхностей образцов коровых покрытий пола, изображение которых представлены на рисунке 2.

«Световые портреты» наглядно демонстрируют, что отражательная способность образца № 2 стала гораздо более однородной, при этом и визуально поверхность ворса данного образца выглядит более светлой. Проведенные исследования подтверждают возможность оценки степени износа ворса ковровых покрытий пола путем анализа их отражательной способности, определяемой оптическими свойствами поверхности ворса.



*Образец № 1 (базовый)*



*Образец № 2 (после эксплуатации)*

Рисунок 1 – Световые портреты ворсовых поверхностей образцов ковровых покрытий пола



*Образец № 1 (базовый)*



*Образец № 2 (после эксплуатации)*

Рисунок 2 – Вид ворсовых поверхностей исследуемых образцов ковровых покрытий пола

Таким образом, область применения концепции компьютерного зрения для контроля качества текстильных материалов в условиях производства успешно реализуется и для решения задач оценки показателей эксплуатационных свойств, степени износа ворсовых поверхностей. Информативность метода анализа «светового портрета» ворсовой поверхности коврового покрытия подтверждена объективным измерительным методом, который реализован на стандартном испытательном оборудовании. Кроме того, преимуществом реализованного метода является возможность использования доступных средств получения изображений (цифровой фотоаппарат, сканер) и программного обеспечения для их обработки (Microsoft Office).

#### Список использованных источников

1. Нестеров, А. В. Анализ методов цифровой обработки информации в системах компьютерного зрения и обзор областей применения данных систем / А. В. Нестеров // Вестник РГРТУ. – № 4 (выпуск 26). – Рязань, 2008. – С. 54–57.

2. Ерофеевская, А. С. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных автоматизированных систем контроля качества текстильных материалов / А. С. Ерофеевская, А. Ю. Матрохин, С. В. Лунькова // Материалы докладов 50-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной Году науки : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – Т. 2. – С. 44–46.
3. Новиков, А. Н. Разработка теоретических и методологических принципов создания систем компьютерного зрения для автоматизации контроля качества текстильных материалов : дисс. ... док. техн. наук: 05.13.06 / Новиков Александр Николаевич; Московский государственный университет дизайна и технологии. – Москва, 2014. – 287 с.
4. Науменко, А. А. Возможность оценки износа коврового покрытия пола по показателям оптических свойств / А. А. Науменко, И.С. Карпушенко // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2018. – № 1(34). – С. 42–48.

УДК 677.34:677.17

**О ЗНАЧИМОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКИ  
ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УСПЕШНОГО СОЮЗА  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ И  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИЛ ПРИ  
ИЗГОТОВЛЕНИИ  
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ И  
ВОСТРЕБОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Копылова А.В.<sup>1</sup>, бак., Постников П.М.<sup>2</sup>, проф.*

<sup>1</sup>*Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ,  
г. Шахты, Российская Федерация*

<sup>2</sup>*Сибирский государственный университет пути сообщения,  
г. Новосибирск, Российская Федерация*

**Ключевые слова:** жизненный цикл, сегментация, импортозамещение, коммерческий успех, маркетинговая стратегия, ассортимент, планирование.

**Реферат.** В статье авторы рекомендуют рынку пересмотреть концепцию по формированию его востребованными и импортозамещаемыми товарами с учетом их привлекательности. Такое понятие в полной мере будет соответствовать желанию потребителя удовлетворить свое стремление и желание совершить покупку с учетом своего социального статуса, обеспечивая производителям реализацию изготовленной ими продукции в полном объеме и гарантируя предприятиям устойчивые технико-экономические показатели их деятельности.

Путь познания закономерностей движения выглядит стандартно. Он соответствует диалектике восхождения от абстрактного к конкретному. Движение начинается с «отработки» базовых – универсальных – понятий. Закон сохранения массы открыли много позже, чем нашли научное понимание массы, а научное понимание массы опиралось на понятие вещества, которое восходит к ещё более общему философскому понятию «материя». В то же время, открыв, что превращение массы не изменяет её постоянной величины, М.В. Ломоносов научно доказал истинность материалистического учения о первичности материи. Когда на рубеже XIX и XX веков физики потеряли массу, философы вернули им точку опоры, напомнив, что масса неуничтожима. Со временем физики разобрались в ситуации и поняли, что масса имеет две формы: покоя и движения. Так, во взаимодействии абстрактного и конкретного, научное познание штурмовало очередные подъёмы на пути своего прогресса.

Главный вывод из вышеизложенного: каждая наука обязана учиться думать и действовать на основе собственно произведённых понятий, не заимствовать философские понятия в готовом виде, а конкретизировать в пределах определённости своего предмета. Философские понятия бесспорно конкретны, но их конкретность соответствует функциям философского познания, поэтому философская конкретность значима для любого иного познания