

оценивания по координатам  $(x, y)$ . На рисунке объемное изображение позволило выявить на 18% больше дефектов, подсчитывалось с помощью программного модуля по-пиксельного отображения клеевого шва.



*a* – в системе координат  $(x, y)$ ; *b* – в системе координат  $(x, y, z)$

Клеевое соединение двух стеклянных поверхностей:

### Литература

1. Маркін М. О., Маркіна О. М., Агінський Ю. А. Визначення геометричних розмірів мікрооб'єктів за допомогою телевізійних вимірювальних систем / Вісник НТУУ "КПІ". Серія приладобудування, – 2013. – Вип. 46. – С. 64-70.

УДК 004.932.2

### ОБНАРУЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Студент гр. ПК-32 (бакалаврант) Бруслик М. О.

Канд. техн. наук, ассистент Муравьев А. В.

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт им. И. Сикорского»

В последнее время стремительно развиваются технологии в области кибернетики, в частности, теория и технология компьютерного зрения. Важной составляющей данной технологии являются оптические системы обнаружения объектов. Их основной задачей является регистрация оптического излучения от объекта с последующей передачей сигнала другим подсистемам для предварительной обработки, выделения деталей, сегментации и высокоуровневой обработки полученных изображений.

На данный момент наиболее современными и перспективными являются системы, использующие для обнаружения объектов следующие методы обработки изображения:

- метод опорных векторов (SVM – support vector machine) – перевод исходных векторов в пространство более высокой размерности и поиск разделяющей гиперплоскости с максимальным зазором в этом пространстве [1].

- гистограммы направленных векторов (HOG – Histogram of Oriented Gradients) – алгоритм, при котором участки изображения объекта описываются в виде диаграммы распределения градиента интенсивности или направленности краев.

- обнаружение пятен (blob detection) – метод основывается на сегментации цифрового изображения на области, отличающиеся по определенным признакам (интенсивность, цвет) от окружающего фона [2].

- При обработке изображений с помощью перечисленных методов активно используются нейронные сети (в частности самообучающиеся), что является хорошим подспорьем для дальнейшего развития таких систем. Сегодня компьютерное зрение широко применяется при видеонаблюдении, обнаружении и моделировании объектов, ориентации в пространстве, в медицине, топографии и робототехнике.

### Литература

1. Вьюгин В. В. Математические основы теории машинного обучения и прогнозирования / В. В. Вьюгин, М. : 2013. – 387 с.

2. Kaspers A. Blob Detection, Biomedical Image Sciences, Image Sciences Institute, UMC Utrecht. – 2011.

УДК 681.4. 002. 72 + 681.4.072 (075)

### ЛАЗЕРНЫЙ ДАЛЬНОМЕР

Студент гр. 11311212 Варопай Е. Н.,

Студент гр. 11311113 Харитончик А. Д.

Д-р техн. наук, профессор Козерук А. С.

Белорусский национальный технический университет

Лазерная дальнометрия является одной из первых областей практического применения лазеров в военной технике, цель которой – обеспечение измерения дальности до цели при любых условиях как днем, так и ночью.

Лазерный дальномер должен обеспечивать следующие требования: Измерение дальности при МДВ (метеорологическая дальность видимости) не менее 10 км до объектов, расположенных на дистанциях 500–6000 м. Погрешность измерения дальности  $\pm 10$  м. Ручной ввод дальности в диапазоне 500–8000 м. Рассогласование осей визирного и дальномерного каналов после выверки с помощью системы встроенного контроля, не более 1,0 угловая минута.

Работа дальномера основана на измерении времени прохождения импульса лазерного излучения до цели и обратно. Излучение импульсного лазера направляется на цель формирующей оптикой, а отраженный от це-