

**Отзыв на автореферат диссертации  
И.С. Стародубцева**

«Модели, алгоритмы и программный комплекс для построения естественного человеко-компьютерного взаимодействия на основе жестов»

Диссертационная работа И.С. Стародубцева посвящена разработке моделей и программных комплексов, реализующих распознавание движений человека и формирование на их основе команд для ЭВМ.

В работе над диссертацией автор применяет различные геометрические методы распознавания образов и обработки изображений. В частности, отслеживаются движения отдельных точек, и выполняется их обработка с помощью фильтров, устраняющих случайные воздействия. Другим, более перспективным направлением, является аппроксимация фигур с помощью построения ее множества симметрии (так называемых «скелетов»), их обработки и конструирования на их основе «силуэтов» - множества образованных кругами с центрами в точках скелета, вписанными в исходную фигуру. Полученный «силуэт» сравнивается с эталонными фигурами по критерию, определяемому минимизацией энергии затрачиваемой на деформацию скелета.

Автором разработан расширяемый программный комплекс, позволяющий использовать различные алгоритмы и подключать различные оптические датчики.

Важность исследований автора обусловлена многочисленными возможностями их практических приложений в науке и технике

- Разработанные алгоритмы и программные комплексы могут применяться для построения систем управления машинами, предназначенными для работы в чрезвычайных ситуациях: при тушении пожаров, ликвидации выбросов ядовитых веществ или радиоактивного заражения. В подобном случае работники должны быть одеты в защитные костюмы и им гораздо удобнее давать команды машинам жестами, нежели набирать их на клавиатуре или даже пользоваться джойстиком.
- Разработанные алгоритмы и программные комплексы могут применяться в образовательных программах для обучения школьников работе с различными информационными системами. Они позволяют добиться запоминания навыков работы не только на уровне визуальной, но и моторной памяти.

Результаты диссертации представлены в журналах «Научно-технический вестник Поволжья» и «Communication in Computer and Information Science». Автор получил свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ для разработанных программных комплексов. Автор выполнил доклады на российских и международных конференциях.

Имеется ряд замечаний

1. Автор на стр. 10 пишет о «задаче скелетизации как построения множества средних осей для замкнутого ограниченного множества точек, соответствующих наблюдаемому силуэту». Из данной постановки не понятно, что автор подразумевает под «скелетом» множества, поскольку он в общем случае может содержать не только отрезки осей, но и произвольные кривые. Полагаю, что надо сначала привести определение «скелета» множества  $M$  как множества центров кругов  $O$ , для которых выполняются условия

- $O$  вложен в  $M$ ,
- $O$  не содержится ни в каком другом круге, вложенном в  $M$ .

2. Автор на стр. 11 упоминает в описании алгоритма предварительной оценки параметров «выделение значимой части скелета, избавление от паразитных отростков, стрижку скелета». По-видимому, автор имеет в виду выделение базовой части скелета.

Полагаю, что надо привести определения базового скелета множества и «стрижки» скелета, например, из работы «Местецкий Л.М. Непрерывная морфология бинарных изображений: фигуры, скелеты, циркуляры. М.: Физматлит, 2009. 288 с.», стр. 170-171.

3. Автор на стр. 12 вводит функцию  $d(E, F)$  непохожести эталона  $E$  и силуэта  $F$  на выделенном кадре. В формуле (13) она определена как «частичная энергия» – сумма площади дополнений  $E \setminus F$  и  $F \setminus E$ . Полагаю, стоит указать откуда взята данная формула и чем она лучше, по сравнению, например с хаусдорфовым расстоянием между множествами  $E$  и  $F$ .

Указанные замечания не отменяют положительной оценки работы. Полагаю, что И.С. Стародубцев достоин присвоения степени кандидата физико-математических наук. Считаю, что диссертационная работа И.С. Стародубцева «Модели, алгоритмы и программный комплекс для построения естественного человеко-компьютерного взаимодействия на основе жестов» удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности «05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Кандидат физико-математических наук

05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Научный сотрудник отдела динамических систем

Федеральное государственное бюджетное

учреждение науки Институт математики

и механики им. П.П. Красовского

Уральского отделения

Российской Академии наук.

620990 г. Екатеринбург,

ул. Софьи Ковалевской, д. 16.

E-mail: PLEB@YANDEX.RU

15.08.2015

Лебедев Павел Дмитриевич



Удальцов О.Н.