

## **Отзыв научного руководителя**

Лемпицкого Виктора Сергеевича

на диссертационную работу Кузьмина Андрея Игоревича «Методы обучаемой регуляризации в задачах плотного сопоставления изображений», представленного на соискание степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – теоретические основы информатики

В работе Кузьмина Андрея Игоревича исследуется класс задач компьютерного зрения, связанных с плотным сопоставлением изображений. К этому классу относятся задача нахождения плотного стереосопоставления (оценки диспаратета), задача восстановления оптического потока между двумя изображениями, задача оценки смещений в последовательностях ультразвуковых изображений. Все подобные задачи являются плохо определенными, и потому требуют применения регуляризации. Выбор регуляризирующего подхода зачастую является ключевым для свойств и характеристик методов сопоставления.

В рамках работы над диссертацией А.И. Кузьминым был предложен ряд новых алгоритмических подходов к задачам плотного сопоставления, позволяющих добиться относительно низкой вычислительной сложности и относительно высокой точности сопоставления за счет новых методов добавления регуляризации. В частности, для задач стереосопоставления и нахождения оптического потока, представлены алгоритмы использующие т.н. глубокие нейросети, что обеспечивает хорошую точность сопоставления. При этом, использование новых идей, обеспечивающих синтез нейросетевого подхода с классическими алгоритмами компьютерного зрения, позволяет добиваться высокой вычислительной эффективности, превосходящей другие подходы, использующие глубокие нейросети для данных задач плотного сопоставления.

В процессе работы над диссертацией А.И. Кузьминым был проделан большой объем исследований. В частности, им было проанализировано большое количество ранее предложенных подходов, как основанных на глубинном

обучении, так и классических подходов из областей обработки изображений и компьютерного зрения. С целью достижения максимальной эффективности, часть из предложенных методов были реализованы в виде низкоуровневых программ, использующих библиотеки параллельного программирования CUDA. Качество работы реализованных методов было проверено на общепринятых бенчмарках, а там, где подобных бенчмарков не существует (в задаче эластографии), в сотрудничестве со специалистами по построению ультразвуковых установок были созданы физические объекты («фантомы»), эмулирующие механические свойства биологических тканей и с известными геометрическими особенностями.

В целом, в процессе работы над диссертацией А.И. Кузьмин проявил изобретательность, трудолюбие и целеустремленность, им были приобретены глубокие знания и практические навыки в области компьютерного зрения, оптимизации, машинного обучения.

Считаю, что диссертация А.И. Кузьмина удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 «Теоретические основы информатики», а её автор заслуживает присуждения ему данной учёной степени.

Научный руководитель,

Кандидат физико-математических наук,

Доцент Сколковского Института Науки и Технологий

Лемпицкий Виктор Сергеевич

[lempitsky@skoltech.ru](mailto:lempitsky@skoltech.ru)

8 (916) 391 47 73

Территория Инновационного Центра “Сколково”, улица Нобеля, д. 3

Москва 121205



*Гарниев Виктор Сергеевич*

Руководитель отдела  
Кадрового администрирования  
Бурденко Н.Г.