

# ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Усилина Сергея Александровича  
«Алгоритмическое развитие Виола-Джонсовских детекторов для  
решения прикладных задач распознавания изображений»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических  
наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и  
обработка информации (информационно-вычислительное  
обеспечение)»

Одной из наиболее важных проблем обработки изображений является задача поиска и классификации объектов на изображении. Широко известный, в настоящее время, метод Виолы-Джонса имеет ряд недостатков для применения в промышленных распознающих системах. Поэтому исследования направленные на развитие данного подхода в реальных распознающих системах характеризуют актуальность диссертационной работы.

Автореферат позволяет составить достаточно полное впечатление о содержании и результатах проведенного научного исследования.

На защиту выносятся следующие результаты:

1. Разработано семейство признаков для алгоритма Виолы и Джонса, устойчивых к различным параметрам освещенности и учитывающих геометрические особенности объектов.

2. Предложена математическая модель высокоуровневого классификатора Виолы и Джонса в виде решающего дерева сильных классификаторов, реализующая функциональность дообучения при расширении набора обучающих прецедентов, а также обеспечивающая лучшее по сравнению с каскадом качество детектирования за счет наличия нескольких положительных выходов.

3. Разработан алгоритм, сводящий процедуру обучение древовидного классификатора к последовательному обучению классических каскадных классификаторов, а также позволяющий выполнять дообучения высокоуровневого классификатора при расширении набора обучающих прецедентов.

4. Разработаны математическая модель и алгоритм адаптивного выбора распознавающего классификатора Виолы и Джонса в задаче многоклассовой детекции объектов в видеопоследовательности.

5. Создан программный комплекс обучения классификаторов, реализующий представленные в диссертационной работе подходы и алгоритмы.

Научная новизна выносимых на защиту результатов состоит в представлении:

–нового семейства признаков, устойчивых к различным параметрам освещенности и учитывающих геометрические особенности объектов за счет использования в качестве исходных данных карты направленных границ;

–новой модели высокоуровневого классификатора в виде решающего дерева, обеспечивающей несколько выходов с положительным исходом, а также представлении алгоритма обучения такого дерева и дообучения в случае расширения выборки прецедентов;

– алгоритма многоклассовой детекции объектов на видеопоследовательности, использующего методы обучения машин с подкреплением.

Вместе с тем, в отношении полученных автором результатом можно сделать следующие замечания:

1. Выносимое на защиту положение «Разработано семейство признаков ...» основывается на использовании метода Канни, при этом в автореферате не содержится обоснования «особых» свойств, впервые предложенного семейства признаков в частности, их инвариантность к освещенности.

2. Сравнение новой математической модели высокоуровневого классификатора в автореферате производится только с классическим каскадным классификатором, описанным в оригинальной работе Виолы-Джонса хотя автор признает о существовании множества его модификаций.

3. Из автореферата не ясен непосредственно алгоритм обучения древовидного классификатора, присутствуют только определение взвешенного каскада и формулы для оценки качества работы построенного высокоуровневого классификатора.

4. Из автореферата не ясно, как для систем реального времени формируется вознаграждение, когда отсутствует обратная связь о качестве проведенного распознавания и факте нахождения объекта на кадре.

5. Выносимое на защиту положение «Создан программный комплекс обучения классификаторов ...» на наш взгляд не является научным результатом (п.10 Положения о присуждении ученых степеней), т.к. не имеет самостоятельной научной значимости и подчеркивает высокий уровень практической реализации полученных результатов.

Тем не менее, данные замечания не являются критическими и не снижают общую положительную оценку диссертационной работы.

Исходя из анализа текста автореферата, можно заключить, что диссертация Усилина С.А. является законченной самостоятельной научно-

квалификационной работой. Диссертация удовлетворяет требованиям ВАК, указанным в Положении о присуждении ученых степеней, а ее автор, Усилин Сергей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (информационно-вычислительное обеспечение)».

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Профессор кафедры «Инженерной кибернетики»  
Доктор технических наук, доцент

Садеков Ринат Наилевич

05.03.18

119991, Москва, Ленинский пр-т, 4, НИТУ «МИСиС», 8 (499) 236-25-35.



Подпись

Садеков Р. Н.

Кузнецова А.Е.

«Р5» Р3 2018 г.