

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.12, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 25 июня 2014 года публичной защиты диссертации Фан Нгок Хоанг «Алгоритмы обработки и анализа символов вейвлет-преобразованием, методом главных компонент и нейронными сетями» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации) на соискание ученой степени кандидата технических наук.

На заседании диссертационного совета присутствовали 15 из 20 утверждённых членов диссертационного совета, из них 8 докторов наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации), технические науки:

№	Ф.И.О.	Учёная степень	Специальность в совете
1	Горцев А.М., председатель совета	д-р техн. наук	05.13.01
2	Назаров А.А., заместитель председателя совета	д-р техн. наук	05.13.01
3	Тарасенко П.Ф., ученый секретарь	канд. физ.-мат. наук	05.13.01
4	Букреев В.Г.	д-р техн. наук	05.13.01
5	Васильев В.А.	д-р физ.-мат. наук	05.13.01
6	Дмитренко А.Г.	д-р физ.-мат. наук	05.13.01
7	Дмитриев Ю.Г.	д-р физ.-мат. наук	05.13.01
8	Евтушенко Н.В.	д-р техн. наук	05.13.01
9	Китаева А.В.	д-р физ.-мат. наук	05.13.01
10	Конев В.В.	д-р физ.-мат. наук	05.13.01
11	Лившиц К.И.	д-р техн. наук	05.13.01
12	Матросова А.Ю.	д-р техн. наук	05.13.01
13	Смагин В.И.	д-р техн. наук	05.13.01
14	Удод В.А.	д-р техн. наук	05.13.01
15	Шумилов Б.М.	д-р физ.-мат. наук	05.13.01

Заседание вел председатель диссертационного совета, доктор технических наук, профессор Горцев Александр Михайлович.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить Фан Нгок Хоанг учёную степень кандидата технических наук.

**Заключение диссертационного совета Д 212.267.12 на базе
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25.06.2014 г., № 143

О присуждении **Фан Нгок Хоанг**, гражданину Социалистической Республики Вьетнам, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация **«Алгоритмы обработки и анализа символов вейвлет-преобразованием, методом главных компонент и нейронными сетями»** по специальности **05.13.01** – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации), принята к защите 23.04.2014 г., протокол № 141, диссертационным советом **Д 212.267.12** на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования (в настоящее время – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования) «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 798-745/69 от 13.04.2007 г.).

Соискатель **Фан Нгок Хоанг**, 1983 года рождения.

В 2008 году соискатель окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный технический университет».

В 2014 году соискатель очно окончил аспирантуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Работает в должности программиста кафедры вычислительной техники в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования (в период выполнения диссертации – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования) «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре вычислительной техники федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, **Спицын Владимир Григорьевич**, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования (на момент назначения научным руководителем – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования) «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», кафедра вычислительной техники, профессор.

Официальные оппоненты:

Кориков Анатолий Михайлович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», кафедра автоматизированных систем управления, заведующий кафедрой

Протасов Константин Тихонович, доктор технических наук, старший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория распространения оптических сигналов, старший научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «**Новосибирский государственный технический университет**», г. Новосибирск, в своём положительном заключении, подписанном **Грифом Михаилом Геннадьевичем** (доктор технических наук, профессор, кафедра автоматизированных систем управления, заведующий кафедрой), и **Шорниковым Юрием Владимировичем** (доктор технических наук, доцент, кафедра автоматизированных систем управления, профессор), указала, что решение задач распознавания образов востребовано в различных сферах деятельности современного человеческого общения, а задача распознавания символов в присутствии шума на изображениях пока не решена в полном объеме; автором впервые предложен способ построения классификатора для распознавания символов на основе нейронных сетей, при котором каждая нейронная сеть соответствует только одному символу обучающей выборки; предложен новый алгоритм, основанный на вейвлет-преобразовании, методе главных компонент и нейронных сетях, позволяющий распознавать символы разных шрифтов в присутствии шума на изображениях; разработан оригинальный алгоритм, основанный на предложенном алгоритме распознавания символов и способе выделения символов из фрагмента, позволяющий распознавать фрагменты печатных текстов; полученные результаты могут использоваться в научных исследованиях при решении задач распознавания образов, обработки изображений и компьютерного зрения; разработанные алгоритмические и программные средства предназначены для использования в системах распознавания текста, в системах распознавания номеров автомобилей, при обработке изображений.

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 17 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 7, в научных журналах – 2, публикаций в материалах всероссийских и международных конференций – 8. Общий объем работ – 5,63 п.л., авторский вклад – 3,36 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Фан, Н. Х. Распознавание печатных текстов на основе применения вейвлет-преобразования и метода главных компонент / Н. Х. Фан, Т. Т. Ч. Буй,

В. Г. Спицын // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 321, № 5. – С. 154–158. – 0,41 / 0,25 п.л.

2. Буй, Т. Т. Ч. Алгоритмическое и программное обеспечение для классификации цифровых изображений с помощью вейвлет-преобразования Хаара и нейронных сетей / Т. Т. Ч. Буй, Н. Х. Фан, В. Г. Спицын // Известия Томского политехнического университета. – 2011. – Т. 319, № 5. – С. 103–106. – 0,37 / 0,12 п.л.

3. Фан, Н. Х. Алгоритмы для классификации отпечатков пальцев на основе применения фильтра Габора, вейвлет-преобразования и многослойной нейронной сети / Н. Х. Фан, В. Г. Спицын // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 320, № 5. – С. 60–64. – 0,31 / 0,2 п.л.

4. Фан, Н. Х. Распознавание жестов на видеопоследовательности в режиме реального времени на основе применения метода Виолы-Джонса, алгоритма SAMShift, вейвлет-преобразования и метода главных компонент / Н. Х. Фан, Т. Т. Ч. Буй, В. Г. Спицын // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2013. – Т. 23, № 2. – С. 102–111. – 0,65 / 0,3 п.л.

На автореферат поступили 5 положительных отзывов. Отзывы представили:

- 1) **Е.А. Сопов**, канд. техн. наук, доц., доцент кафедры системного анализа и исследования операций Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, *с замечанием*: автор не объясняет выбор способа разбиения изображения символа на части при выделении характерных признаков, которые используются далее при построении классификатора; в тексте автореферата есть ряд опечаток.
- 2) **Н.Н. Куцый**, д-р техн. наук, проф., профессор кафедры «Автоматизированные системы» Иркутского государственного технического университета, *с замечанием* о том, что материал диссертации распределён по главам неравномерно, *и с пожеланием* зарегистрировать алгоритмы, разработанные соискателем, в соответствующем фонде алгоритмов и программ.
- 3) **Г.С. Плесневич**, канд. физ.-мат. наук, профессор кафедры прикладной математики Национального исследовательского университета «МЭИ», г. Москва, *с замечаниями*: не объяснено, как и почему вначале нужно вычислить M собственных векторов \bar{y}_i матрицы C с использованием векторов \bar{v}_i , являющихся

собственными векторами матрицы $L = A^T A$; не описано, как именно определяется значение K эмпирическим способом. 4) **А.Ж. Амиров**, д-р Ph.D, зав. кафедрой информационных систем Карагандинского государственного технического университета, *с замечаниями*: не поясняется, как делится изображение символа на 12 частей с одинаковым размером 32×32 пикселя; не представлены ошибки первого (FAR) рода при тестировании разработанных алгоритмов. 5) **М.В. Щербаков**, канд. техн. наук, докторант, доцент кафедры «Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования» Волгоградского государственного технического университета, *с замечаниями*: не разъяснено, чем обоснован выбор нейронных сетей для решения данной задачи; используется показатель точности распознавания в процентах (δ , %), однако не приведена формула расчета точности; в таблице 2 приведены значения ошибок, но не приведены формулы расчета ошибок.

Авторы отзывов отмечают актуальность диссертационной работы Фан Нгок Хоанг, выбор аппарата вейвлет-преобразований как наиболее перспективного в области распознавания, научную новизну (предложенные в работе алгоритмы распознавания символов оригинальны и имеют ряд преимуществ перед известными аналогами) и практическую ценность диссертационного исследования (предложенные алгоритмы демонстрируют высокую эффективность при решении практических задач, а разработанные программные системы делают их доступным широкому кругу прикладных специалистов).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что А.М. Корилов является признанным специалистом в области отслеживания объектов и распознавания образов; К.Т. Протасов является опытным специалистом по обработке изображений и распознаванию объектов на изображениях; Новосибирский государственный технический университет является одним из ведущих научно-исследовательских центров России, в котором работают высококвалифицированные специалисты в области обработки изображений, распознавания образов и компьютерного зрения.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложен способ построения классификатора для распознавания рукописных цифр и печатных символов латинского алфавита на основе нейронных сетей, отличающийся от других тем, что каждая нейронная сеть соответствует только одному символу обучающей выборки;

предложен алгоритм, основанный на комплексном применении вейвлет-преобразования, метода главных компонент и нейронных сетей, позволяющий распознавать рукописные цифры и печатные символы латинского алфавита разных шрифтов в присутствии на изображениях импульсного шума;

разработан алгоритм, основанный на комбинации предложенного алгоритма распознавания символов и способа выделения символов из фрагмента текста, позволяющий распознавать фрагменты печатных текстов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

предложены алгоритмы анализа символов и фрагментов текстов на основе комплексного применения методов вейвлет-преобразования, главных компонент и нейронных сетей.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: *разработано* программное обеспечение, позволяющее успешно распознавать рукописные цифры и печатные символы в присутствии шума на изображениях, и обеспечивающее возможность восстановления фрагментов текстов из цифровых изображений.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования. Результаты диссертационной работы могут быть использованы в организациях, разрабатывающих системы обработки изображений, распознавания образов и технического зрения, и представляют интерес для учреждений высшего образования: Новосибирский государственный национальный исследовательский университет, Новосибирский государственный технический университет, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Московский физико-технический институт, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники и др. Разработанные методические, алгоритмические и информационные средства предназначены для использования в системах распознавания документов, системах распознавания автомобильных номеров и т.п.

Оценка достоверности и новизны результатов исследования выявила:

показана высокая точность разработанных алгоритмов при апробации на разных тестовых задачах распознавания;

теория подтверждается строгим применением математического аппарата нейронных сетей, численных методов, методов компьютерного зрения и обработки изображений;

установлена качественная и количественная согласованность авторских результатов с ранее известными результатами.

Все результаты, полученные автором диссертации, **являются новыми.**

Личный вклад соискателя состоит в доказательстве и обосновании полученных в диссертации результатов, математических выкладках, численных расчетах, подготовке публикаций по выполненной работе и апробации результатов исследования.

Диссертация соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи распознавания символов в присутствии шума на изображениях, имеющей значение для развития методов компьютерного зрения и распознавания образов.

На заседании 25.06.2014 г. диссертационный совет принял решение присудить **Фан Нгок Хоанг** учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 8 докторов технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации), участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

25 июня 2014 г.



(Handwritten signatures in blue ink)

Горцев

Александр Михайлович

Тарасенко

Петр Феликсович