

ТЕОРИЯ ПРИЗНАКОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Год основания – 1992.

Руководитель – д.т.н., профессор, академик Российской академии естественных наук, академик международной академии информатизации (Бельгия), почетный работник высшего профессионального образования РФ **ФЕДОТОВ Николай Гаврилович.**

Федотов Н. Г. – известный в России и за рубежом исследователь, неоднократно получавший исследовательские стипендии в России, Италии, Норвегии, Германии, лауреат международного конкурса по кибернетике, проводимого под девизом «Новые идеи в распознавании образов» компанией «Хьюлетт Паккард» и британскими университетами. Автор более 400 научных работ и изобретений в области кибернетики, искусственного интеллекта и экономической кибернетики, опубликованных в центральных отечественных и зарубежных научных изданиях. Рукопись его книги заняла первое место на конкурсе по информатике Международного научного фонда «Human Capital Foundation» (Англия).

В состав НПШ входят: к.т.н. Паршин Н. М.; к.т.н., доцент Шульга Л. А.; к.т.н., доцент Никифорова Т. В.; к.э.н. Фролова М. А.; к.э.н. Герасимов А. Ф.; к.т.н. Рой А. В.; Кольчугин А. С.; Романов С. В.; Смолькин О. А.; к.т.н. Голдуева Д. А.; к.т.н. Сёмов А. А.; к.ф.-м.н. Моисеев А. В.

Направления научных исследований НПШ:

1. Теоретическое исследование ранее малоизученных этапов распознавания образов – формирования признаков и предварительной обработки изображений с позиции стохастической геометрии и функционального анализа.
2. Разработка нового геометрического трейс-преобразования изображений, связанного со сканированием изображений по сложным траекториям.
3. Исследование движения объектов и их линейных деформаций с помощью трейс-преобразования.
4. Создание на основе введенного трейс-преобразования нового класса конструктивных признаков распознавания – триплетных признаков, характерной особенностью которых является их структура в виде композиции 3 функционалов (такая структура дает возможность получить большое количество признаков в режиме автоматической компьютерной генерации, а опора на большое количество признаков распозна-

вания ведет к повышению надежности и универсальности распознающих систем).

5. Разработка двойственного трейс-преобразования.
6. Осуществление на основе трейс-преобразований нелинейной фильтрации изображений с целью их предварительной обработки: уменьшение зашумленности изображений, сглаживания контуров, полигональной аппроксимации и т.д.
7. Развитие разрабатываемой теории на распознавание полутоновых и цветных 2D- и 3D-изображений, изображений, содержащих 2D- и 3D-текстуры.
8. Приложение разработанной теории к решению практических задач технической и медицинской диагностики, биометрии.

Основной результат деятельности НПШ состоит в создании на основе стохастической геометрии и функционального анализа объединенной теории признаков распознавания и предварительной обработки изображений, пригодной для создания мощных самонастраивающихся систем распознавания образов. Это фундаментальное исследование в области приоритетного направления «Информационно-телекоммуникационные системы», относящегося к критическим технологиям – технологии обработки, хранения, передачи и защиты информации.

Разработанные на основе теории методы анализа и распознавания изображений внедрены в учебный процесс Норвежского университета науки и технологии (Институт компьютерного зрения, г. Тронхейм); методы стохастического сканирования и оценивания случайных проекций используются в Институте автоматизации Сибирского отделения РАН для поиска изображений в больших базах данных. Разработаны система идентификации дактилоскопических отпечатков (внедрена в Управлении внутренних дел, г. Пенза) и интеллектуальная система поиска и анализа биометрической информации в больших базах данных (внедрена в Главном управлении внутренних дел, г. Москва). Создана программная система высоконадежного распознавания дефектов сварных соединений, зарегистрированная в Роспатенте РФ (внедрена на заводе «Автомедтехника» в 2003 г., г. Пенза).

Профессор **Федотов Н. Г.** и члены НПШ успешно разрабатывают приложения созданной теории в медицинской



■ Федотов Н. Г. с докторантами и аспирантами



■ Федотов Н. Г. на консультации аспирантов



■ Федотов Н. Г. в кафедральном компьютерном классе

и технической диагностике и нанотехнологиях. Разработанный на основе теории подход широко применяется при изучении протеинов в Институте белка РАН (г. Пущино). Результаты исследований по анализу изображений хромосом и клеток крови в нанодиапазоне с целью медицинской диагностики внедрены в фирме NT-MDT (г. Зеленоград) и НИИ физических проблем им. Ф. Б. Лукина (г. Москва), программная система «Микробиоанализ» зарегистрирована в Роспатенте РФ. Программная система автоматической генерации признаков, обеспечивающая автоматическую обработку картированных изображений, отражающих функциональную организацию коры головного мозга и хранение результатов обработки в базе данных, внедрена в Институте возрастной физиологии Российской академии образования (г. Москва).

С 1996 г. научным коллективом НПШ выполнены на конкурсной основе проекты по 20 научным грантам и программам. Из них 14 проектов по грантам РФФИ и 4 по международным программам. В 2005 и 2007 гг. исполнялся проект, поддержанный Европейским советом (№ 04-07-7036 INTAS). Проект посвящен междисциплинар-

ной информатико-медицинской проблематике, связанной с совершенствованием диагностики заболеваний щитовидной железы как последствия катастрофы на Чернобыльской АЭС. В работе участвовали научные группы из университета Вюрцбурга (Германия), университета Суррея (Англия), Объединенного института проблем информатики и Белорусского государственного медицинского института, две группы из России – из Вычислительного центра РАН им. А. А. Дородницына и ПГУ. Задача последней группы – совершенствование диагностики рака щитовидной железы с помощью методов распознавания образов, разработанных научной школой, для более тонкой диагностики по гистологическим изображениям и изображениям ультразвуковых исследований. Результаты внедрены в работу университетов Германии (г. Вюрцбург) и Республики Беларусь.

По результатам работы члены научной школы опубликовали свыше 500 научных трудов в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах. Деятельность школы получила признание среди отечественных и зарубежных ученых.