

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.В. Акимова на тему «Алгоритмы обработки информации в задачах распознавания и аугментации сигналов и изображений на основе моделей деформирующих искажений», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (радиотехника, автоматика, связь)

В настоящее время проблема автоматического анализа сигналов и изображений в системах обработки информации и управления стоит довольно остро. На наш взгляд, это одно из самых быстро развивающихся и востребованных направлений. При этом во многих практических ситуациях в ходе обработки цифровых сигналов и изображений вместе с наличием аддитивных помех различной природы присутствуют специфические воздействия нелинейного характера – деформирующие искажения. При работе с сигналами они проявляются в виде сжатия или растяжения сигналов вдоль временной оси, с изображениями – в виде искажения формы представленных на них объектов.

В то же время, методологического решения данная задача в известной литературе не получила: представленные в известных публикациях подходы посвящены в большинстве своем решению отдельных частных задач для конкретных ситуаций. В связи с этим вызывает интерес представленная в диссертации методическая основа решения задачи распознавания сигналов и изображений под действием деформирующих искажений на базе статистической теории принятия решений и методов машинного обучения. С учетом последних достижений в области развития глубоких нейронных сетей важными также представляются возможности использования деформирующих искажений как способа описания различий между элементами обучающей выборки при ее искусственном размножении (аугментации). Таким образом, тема диссертационного исследования, посвященная разработке и анализу моделей и алгоритмов обработки информации в задачах распознавания и аугментации сигналов и изображений на основе моделей деформирующих искажений своевременна и актуальна.

Проведенные исследования, судя по автореферату, обладают научной новизной, в частности, подробно исследованы модели и алгоритмы внесения и влияния деформирующих искажений, показана эквивалентность их представления в виде нелинейного оператора размещения с повторениями элементов деформируемой функции с добавлением дополнительной аддитивной составляющей, вызванной ошибками квантования непрерывной

функции деформации. На их основе предложены и исследованы алгоритмы распознавания цифровых сигналов в условиях деформирующих и аддитивных искажений, отличающиеся использованием точных и приближенных выражений для функций правдоподобия и вычисленных соотношениях для условных распределений в виде взвешенных сумм по числу возможных комбинаций размещения с повторениями элементов деформируемых сигналов.

Перспективным видится предложенный автором подход, заключающийся в использовании ядерных оценок при построении алгоритмов машинного обучения в интересах решения задачи распознавания изображений в условиях помех с целью снижения вычислительной сложности получающихся алгоритмов. Особенностью работы является также предложение использовать смешанные ядерные оценок функций правдоподобия, имеющих вид свертки стандартной ядерной оценки и заданной известной плотности распределения аддитивных помех, для увеличения точности работы алгоритмов распознавания.

Предложенные модели искусственного размножения элементов обучающей выборки путем внесения деформирующих искажений позволяют получать результаты, сравнимые с алгоритмом, обученным на полной обучающей выборке, при десятикратном сокращении требований к исходному объему обучающих данных.

По автореферату можно судить, что А. В. Акимовым четко сформулированы цели и задачи исследования, научная новизна и полученные результаты, выносимые на защиту. Судя по автореферату, исследование автора является самостоятельной работой, а сформулированные научные положения расширяют и углубляют знания в рассматриваемых областях.

Однако, автореферат не лишен некоторых недостатков.

Например, хотелось бы увидеть применение предложенных подходов к аугментации обучающих данных в задачах поиска изображений лиц для других типов алгоритмов, например, для сверточных нейронных сетей.

На наш взгляд, недостаточно также отражены вопросы переноса указанных подходов на 3D- модели объектов с последующим переходом от них к изображениям.

Указанные недостатки имеют частный характер и не снижают общую научную значимость проведенных исследований.

Считаю, что диссертационное исследование Акимова Алексея Викторовича является завершенным, имеет теоретическую и практическую ценность, отвечает требованиям, предъявляемым к диссертационным исследованиям на соискание ученой степени кандидата наук, а соискатель

