

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Ашурзода Бахрома Хайридина на тему «Методы и модели поиска ключевых слов в речи на таджикском языке (спектральный анализ – особенности)» представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Актуальность темы исследования. В Послании Основателя мира и национального единства, Лидера нации, Президента Республики Таджикистан, уважаемого Эмомали Рахмона Парламенту страны от 26 декабря 2019 года, подчеркивается, что мы должны усилить контроль за освоением учениками современных знаний, побуждать подростков и молодежь на чтение художественных и научных книг, укреплять их творческие способности. В связи с этим предлагается с целью улучшения уровня изучения естественных, точных и математических наук, а также развития технического мышления подрастающего поколения, 2020-2040 годы объявить: «...двадцатилетием изучения и развития естественных, точных и математических наук».

В этом Послании Основатель мира и национального единства, Лидер нации, Президент Республики Таджикистан, уважаемый Эмомали Рахмон также подчеркнул, что: «Мы должны как мать и Родину любить наш сладкозвучный и поэтический таджикский язык и беречь как бесценный жемчуг, как основу нашего бытия».

С этой целью в Республике Таджикистан созданы благоприятные условия, принимаются и внедряются государственные стратегии и программы.

В связи с вышеизложенным, тема диссертации представляется актуальной. Стоит отметить, что особые трудности вызывает распознавание речи на языке, который является производным от другого языка или содержит многочисленные заимствования. К примеру, древний таджикский язык, имеет

свои особенности, на основе которых можно создать систему распознавания речи. Однако современный таджикский язык характеризуется существованием в нем русских заимствований, в связи с чем не представлялось до сегодняшнего дня возможным создание системы распознавания речи для таджикского языка, поскольку возникало много ошибок при выделении ключевых слов из слитной речи.

Степень изученности и разработанности темы исследования.

Сегодня многие ведущие учёные в известных научных центрах и университетах, в частности В.Н. Сорокин в Институте проблем передачи информации РАН; Ю. И. Журавлев и В. Я. Чучупал в Вычислительном центре РАН; Н.Г. Загоруйко и В.М. Величко в Институте математики РАН и Новосибирском государственном университете; О.Ф. Кривнова в МГУ им. Ломоносова; Ю.Н. Жигулевцев в МГТУ им. Н. Е. Баумана; Р.К. Потапова в Московском государственном университете языкознания; Ю.Н. Прохоров в Московском техническом университете связи и информатики; А.И. Евсеев в Московском энергетическом институте, а также ученые из университета Иллинойса (США), университета Карнеги-Меллона (США), Орегонский институт науки и технологий (США), Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук, компании IBM, Philips, Dragon Systems, Cognitive Technologies, Istrasoft, Sacrament и другие, проводят активные исследования в области распознавание речи, что также свидетельствует о ее актуальности. Голосовое управление и другие функции распознавание речи находят полезные применения.

Например, в кабине современных истребителей были внедрены модули голосового управления. Еще одним примером активного использования технологии распознавания речи в боевых системах является внедрение модулей голосового управления (или Direct Voice Control).

Достоверность и обоснованность научных результатов подтверждается корректным использованием известных научных методов

обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Были изучены и критически проанализированы известные достижения и теоретические положения других авторов. Обоснованность результатов основывается на воспроизводимости и согласованности данных компьютерного моделирования и научных выводов. Полученные научные результаты основываются на последних достижениях фундаментальных и прикладных научных дисциплин, таких как дискретная математика, математическое моделирование, теория вероятности, теории систем, нейронные сети, нечеткие системы и вейвлеты.

Соответствие диссертации паспорту специальности. В диссертации присутствуют оригинальные результаты одновременно из трех областей: математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексы и компьютерные сети, что соответствует паспорту специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, по пунктам 2, 4 и 9.

Личный вклад автора заключается в определении основных задач исследования и определении основного направления исследований под руководством научного руководителя. Алгоритмы и программные продукты, а также окончательные результаты исследования были получены автором самостоятельно.

Публикации. По результатам проведённых исследований опубликовано 8 статей, в том числе 4 статьи в журналах из перечня, рекомендованного ВАК для публикации результатов диссертационных работ. Получено свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ в отделе защиты прав автора Министерства культуры Республики Таджикистан. А также, по результатам исследований получено авторское свидетельство о государственной регистрации информационного ресурса в Национальном патентном центре при Министерстве экономического развития и торговли Республика Таджикистан.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Основной текст размещен на 132 страницах, включает 18 таблиц, 32 рисунков. Список литературы, включает 124 наименований.

Научная новизна работы. В ходе исследования предлагается новый подход к созданию акустической модели ключевых слов с использованием акустических моделей фонем, отличающихся от известных моделей, в том числе и в языковом направлении. Впервые решена задача качественного и точного распознавания таджикских слов на основании сравнительного фонемного анализа:

- реализован новый метод распознавания ключевых слов на таджикском языке;
- реализован новый метод представления ключевых слов с применением скрытой марковской модели и случайного поля;
- проведён сравнительный анализ результатов работы предлагаемых методов коллекции из 20 дикторов, озвучивавших 300 слов, подтверждающий их эффективность;
- создан комплекс алгоритмов и программ для обработки базы данных большого объема, реализующий описанные в данной работе методы.

Работа **Ашурзода Бахрома Хайридина** направлена на решение актуальной проблемы анализа и разработке моделей и методов распознавания речи на таджикском языке. Актуальность исследования заключается в необходимости разработки новой модели распознавания речи, направленной на практическую точность систем распознавания слитной речи. Автором разработан новый метод представления ключевых слов с применением скрытой марковской модели и случайных полей на основе машинного обучения с описанием звуковых сигналов в виде дескрипторов и векторов.

Даны формальные правила распознавания ключевых слов в слитной речи на таджикском языке. Разработан комплекс программ автоматического распознавания ключевых слов в речи на таджикском языке.

Результаты работы прошли достаточную апробацию и нашли отражение в отечественных и зарубежных рецензируемых изданиях.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. Автор в графе новизны приводит, что «Проведен сравнительный анализ результатов разработанных методов распознавания ключевых слов в коллекции голосовых фрагментов из 300 слов, озвученных 20 дикторами, что подтвердило эффективность разработанных программных обеспечений». Считаю, что проведение сравнительного анализа не является новизной.

2. Мало информации о разработке математических и компьютерных моделей на базе которых получены методы построения системы распознавания ключевых слов на таджикском языке.

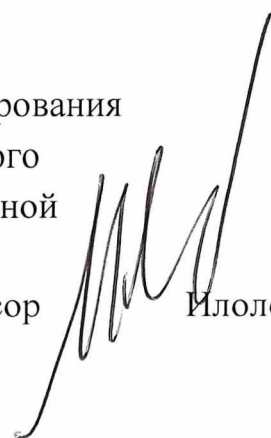
3. Для сравнительного анализа предложенных методов и алгоритмов с использованием таджикского алфавита (имеется введу буквы Ч, К, Х, Ф, Ъ) не приведены результаты исследований.

4. Следует отметить, что текст диссертации содержит ряд стилистических и грамматических ошибок. Например, на странице 13 предложение «Генератор создаёт звукового сигнала с той же спектральной платности» не несёт смысловую нагрузку. Далее, на странице 17 во втором абзаце сверху встречается неудачное выражение «математическое устройство». В формуле (1.2) на странице 18 следует заменить «v» на V, а на странице 20 в третьем абзаце сверху, слово «часть» следует заменить на слово «частями».

Общая оценка работы. Отмеченные выше недостатки не влияют на общую высокую оценку работы. Считаю, что представленная диссертация «Методы и модели поиска ключевых слов в речи на таджикском языке (спектральный анализ – особенности)» удовлетворяет всем требованиям, предъявленным ВАК при Президенте Республики Таджикистан к кандидатским диссертациям, в частности критериям, установленным «Положением о присуждении ученой степеней ВАК при Президенте Республики Таджикистана», а диссертант Ашурзода Бахром Хайридин

заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 - «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Официальный оппонент,
Заведующий отделом математического моделирования динамических процессов Центра инновационного развития науки и новых технологий Национальной академии наук Таджикистана, академик НАНТ доктор физико – математических наук, профессор



Илолов Мамадшо

Подпись Илолова Мамадшо заверено:

Собравший материал



ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Ашурзода Бахрома Хайриддина на тему «Методы и модели поиска ключевых слов в речи на таджикском языке (спектральный анализ – особенности)» представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Актуальность темы. Диссертационная работа посвящена актуальной теме анализу и разработке моделей и методов распознавания речи на таджикском языке. Актуальность исследования заключается в необходимости разработки новой модели распознавания речи, направленной на практическую точность систем распознавания слитной разговорной речи, создании большего речевого корпуса для таджикского языка. Тема диссертации соответствует приоритетному направлению развития науки и техники, утвержденным Правительством Республики Таджикистан в области информационной, коммуникационной технологии. Во введении обоснована актуальность выбранной темы, определены цель, задачи, объект и предмет исследования, раскрыты новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая и научно-практическая значимость. Диссертационная работа Ашурзода Б.Х. представляет новое, самостоятельное и имеющее практическую и научную значимость исследование, свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. Научная новизна исследований состоит в создании нового подхода в разработке системы автоматического распознавания слитной речи. Основные результаты диссертационной работы по применению новых методов и подходов исследования по направлению распознавания слитной речи могут значительно повлиять на развитие области компьютерной лингвистики, улучшить исследование в области речевого анализа и фонетики таджикского языка, развитие машинного обучения и искусственного интеллекта, математических моделей и т.д.

В первой главе рассматриваются модели представления речевых сигналов, анализируются существующие методы поиска ключевых слов в речи и программные системы поиска ключевых слов в слитной речи.

Во второй главе рассматриваются особенности обработки речевого сигнала на таджикском языке, анализируются способы разработки структуры и состава системы поиска ключевых слов, а также представлена модель представления речевого сигнала.

Третья глава посвящена для описания процессов разработки алгоритмов и методов их реализации.

В четвертой главе представлена архитектура программного комплекса с учетом современных стандартов.

Научная новизна работы. Работа вносит существенный вклад в решение важной социально-значимой проблемы создания средств быстрого и качественного распознавания таджикского языка.

Достоверность и обоснованность результатов диссертационной работы. Важность работы заключается в том, что разработанная система автоматического распознавания ключевых слов в таджикской речи учитывает морфологическое значение слова при декодировании, что дает возможность в будущих исследованиях лучше распознать схожие окончания таджикских слов. Реализованная модель по сравнению с другими моделями, учитывает не только текущие выходы и входы, но и предыдущие выходы и входы для декодирования выходной последовательности.

Публикации по теме диссертации. Результаты исследований опубликованы в 8-ми научных статей, 4 которых в журналах рекомендованного ВАК при Президенте РТ. Практические особенности результатов работы доказывают полученные свидетельства об официальной регистрации программы для ЭВМ в отделе по правам и защиты прав автора Министерства Культуры Республики Таджикистан и авторское свидетельство о государственной регистрации информационного ресурса в патентном центре при Министерстве экономического развития и торговли Таджикистан.

Замечания по диссертационной работе:

1. В первой главе диссертации изложен анализ существующих моделей представления речевого сигнала, но не провидены различия между методами скрытых Марковских моделей и гибридных.

2. В диссертации обсуждаются системы распознавания речи, которые не всегда дают желаемый результат в распознавании слитной речи, то есть, не предназначены для этой сферы.

3. Некоторые математический формулы в третьей главе написаны в формате простого текста, следовательно, необходимо написать в формате формулами.

4. Предложенные комплексы программ предоставляют возможность распознавания ключевых слов только на платформе windows-приложений в режиме офлайн. Будет эффективно реализовать этот процесс в режиме онлайн или мобильных устройствах.

5. В работе есть некоторые грамматические и стилистических ошибки.

Следует отметить, что указанные замечания не снижают степень актуальности научной работы, как теоретическую, так и практическую значимость исследования.

Анализируя работу в целом, можно сделать следующие выводы:

1. Содержание диссертации соответствует пунктам 2, 4 и 9 паспорта специальности 05.13.11 — «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

2. Диссертационная работа Ашурзода Б.Х. является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой. Она обладает признаками актуальности, новизны, внутреннего единства, научной и практической значимости. В диссертации решена научно-прикладная задача, имеющая важное социальное значение, обусловленное повышением уровня автоматической обработки звука в текст.

В заключении диссертацию работу Ашурзода Бахром Хайриддин «Методы и модели поиска ключевых слов в речи на таджикском языке (спектральный анализ – особенности)», считаю законченным научным исследованием и соответствующей требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам, представляемым на соискание учёной степени кандидата наук (п. 10 «Порядок присвоения ученых степеней и присуждения ученых званий», которое утверждено Постановлением правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 г. № 267). Диссертант заслуживает присуждение учёны степен кандидат технического науке по 05.13.11 — «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Официальный оппонент,
Заведующий кафедрой информатики
механико-математического факультета
Национального университета Таджикистана
кандидат технических наук, доцент



Саидзода И.М.

Подпись к.т.н., Саидзода И.М. заверяю
начальник управления кадров,
Национального университета Таджикистана



Тавкиев Э.Ш.

20-02-2023