



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор КГТУ им. И.Раззакова
к.т.н., доцент Чыныбаев М.К.

2025 г.

ВЫПИСКА

из протокола № 5 расширенного заседания кафедр «Автоматическое управление», «Инфокоммуникационные технологии» Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова и лаборатория «Адаптивные и интеллектуальные системы» ИМАГ НАН КР по предварительной апробации диссертационной работы соискателя Лян Чжаньхао на тему **«Разработка и исследование компьютерных интеллектуальных систем в автоматизированных системах»**, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

г. Бишкек, КГТУ им. И. Раззакова

от 15 января 2025 г.

Председатель заседания: Кадыркулова К. К. – к.т.н., доцент
«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»;

Секретарь заседания: Алмазбекова Н. А.

Присутствовали:

1. Батырканов Ж.И – д.т.н. проф., 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям);
2. Акматбеков Р.А. – к.т.н. проф., КГТУ 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям);
3. Михеева Н.И. – к.т.н. доц., 01.04.13 – Электрофизика, электрофизические установки;
4. Такырбашев Б.К. – к.т.н. доц., 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»;
5. Кармышаков А.К. – к.т.н. доц., 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»;
6. Кошоева Б.Б. – к.т.н. доц., 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»;

7. Курманбек уулу Т. – д.т.н. и.о.проф., 05.13.16 – применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях;
 8. Торобеков Б.Т. – д.т.н. проф., 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям);
 9. Кадыркулова К.К. – к.т.н. доц., 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»;
 10. Кожекова Г.А. – к.т.н. и. о. доц., 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»;
 11. Саитов Н.С. – к.т.н. доц., 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»;
 12. Кудакеева Г.М. – к.т.н. и.о. доц., 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»;
 13. Насырымбекова П.К. – ст. преп. кафедры автоматическое управление;
 14. Таалайбекова А.Т. – ст. преп. кафедры автоматическое управление;
 15. Алмазбекова Н.А. – инженер кафедры автоматическое управление;
- Всего 15 человек.

Повестка дня:

1. Обсуждение диссертационной работы соискателя кафедры автоматическое управление Лян Чжаньхао на тему «Разработка и исследование компьютерных интеллектуальных систем в автоматизированных системах», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

Научный руководитель: д.т.н., профессор Батырканов Жениш Исакунович.

Тема кандидатской диссертации и научный руководитель утверждены на заседании Ученого Совета КГТУ им. И. Раззакова (протокол № 7 от 30 марта 2022 года, переутверждены протокол №10 от 26 июня 2024 года)

Назначенный рецензент:

Кожекова Г.А. – к.т.н. и.о. доцента (05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»);

По первому вопросу слушали:

Кадыркулову К.К. – председатель заседания:

Здравствуйте уважаемые коллеги, сегодня на расширенном заседании рассматривается вопрос об обсуждении диссертационной работы соискателя кафедры автоматическое управление Лян Чжаньхао на тему «Разработка и исследование компьютерных интеллектуальных систем в автоматизированных системах», представляемую на соискание учёной

степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами». Научным руководителем является доктор технических наук, профессор Батырканов Жениш Исакунович. Прошу проголосовать для утверждения повестки дня. Все – «за», против – «нет». Слово предоставляется соискателю Лян Чжаньхао для изложения содержания диссертационной работы.

Слушали: Доклад Лян Чжаньхао на тему «Разработка и исследование компьютерных интеллектуальных систем в автоматизированных системах», в котором соискателем были обоснованы цель, задачи, актуальность исследования, научная новизна и изложены основные результаты и выводы диссертационной работы.

Глубокоуважаемый председатель, уважаемые коллеги!

В нынешнюю стремительно развивающуюся технологическую эпоху технология автоматизации стала важной движущей силой во всех сферах жизнедеятельности. Будь то промышленное производство, медицинский мониторинг или создание «Умных домов», системы автоматизации играют незаменимую роль.

С внедрением искусственного интеллекта, аналитики больших данных и технологий IoT сфера и глубина применения автоматизации значительно расширились. Например, промышленные роботы могут точно выполнять задачи по сборке на производственных линиях, устройства «Умного дома» могут регулировать параметры окружающей среды в зависимости от привычек пользователя, а в области медицины системы мониторинга здоровья обеспечивают точную поддержку данных для профилактики заболеваний и ухода за пациентами.

Актуальность темы: Традиционные методы обнаружения падений в основном опираются на сенсорные подходы, такие как носимые устройства или датчики окружающей среды. Однако эти методы имеют множество ограничений в практическом применении, таких как неудобство ношения и высокое влияние помех окружающей среды. С развитием компьютерного зрения и алгоритмов искусственного интеллекта методы обнаружения падений, основанные на глубоком обучении, постепенно превратились в горячую точку исследований. Эти методы не только способны эффективно анализировать поведение человека на основе видеоданных, но и демонстрируют высокую точность обнаружения и устойчивость в сложных условиях. Учитывая вышеизложенное, данная работа посвящена исследованиям применения технологий автоматизации в области обнаружения падений, путем теоретического анализа и совершенствования алгоритмов искусственного интеллекта, для повышения точности и эффективности обнаружения падений, и разрабатывает комплекс интеллектуальных системы обнаружения и мониторинга падений, которая задает направление для исследования и применения будущей интеллектуальной системы мониторинга здоровья.

Цель и задачи исследования. Основная цель диссертации - предложить алгоритм обнаружения падений на основе моделей YOLOv8 и LSTM, а также разработать интеллектуальную систему мониторинга как применение технологий компьютерного интеллекта в автоматизированных системах в области обнаружения падений. Сочетание методов обнаружения целей и анализа временных рядов позволяет повысить точность и эффективность обнаружения падений в реальном времени, что обеспечивает эффективную поддержку в предотвращении падений и своевременном вмешательстве.

Объект исследования: интеллектуальная система обнаружения падений на основе модели YOLOv8-LSTM, которая объединяет функции обнаружения объектов и анализа временных рядов.

Предмет исследования: создание эффективной, адаптивной и гибкой системы для обнаружения падений путём усовершенствования моделей YOLOv8 и LSTM, предназначенной для мониторинга в реальном времени и распознавания поведения.

Задачи исследования:

- Проанализировать текущее состояние дел в области применения методов обнаружения целей и анализа временных рядов для обнаружения падений, а также обсудить преимущества и проблемы глубокого обучения в этой области;
- Разработать и совершенствовать алгоритм обнаружения целей YOLOv8, сочетающего механизм внимания ECA и технологию GSConv для повышения точности и эффективности обнаружения целей;
- Реализовать применение модели LSTM для анализа временных рядов при обнаружении падений, улучшить распознавание поведения при падении путем объединения улучшенного алгоритма YOLOv8 и модели LSTM;
- Спроектировать и разработать интеллектуальную систему мониторинга для обнаружения падений пожилых людей на основе улучшенной модели YOLOv8-LSTM, завершить функциональный анализ, архитектурный дизайн и реализацию системы, чтобы убедиться, что система оснащена функциями обнаружения, отображения результатов и записи в режиме реального времени;

Научная новизна работы: Инновационный алгоритм, сочетающий YOLOv8 и LSTM: В этом исследовании алгоритм обнаружения целей YOLOv8 улучшен за счет внедрения механизма внимания ECA и модуля GSConv, а также объединен с моделью анализа временных рядов LSTM для оптимизации динамического сценария и временных характеристик в задаче обнаружения падения, что эффективно повышает точность обнаружения и устойчивость модели к временным изменениям в сложных условиях. Разработка и внедрение интеллектуальной системы мониторинга для автоматизированных компьютерных систем на основе улучшенной модели YOLOv8-LSTM: Разработка интеллектуальной системы мониторинга с интегрированным обнаружением, отображением в реальном времени и

регистрацией данных, обеспечивающих комплексное решение для обнаружения падений пожилых людей в режиме реального времени.

Практическая значимость полученных результатов:

- Разработанная система мониторинга, объединяет передовые технологии обнаружения целей и анализа поведения, которые могут отслеживать ситуацию с падением пожилых людей в режиме реального времени и обеспечивают своевременную обратную связь для создания эффективных механизмов раннего предупреждения для семей и в учреждении по уходу, что может помочь уменьшить травмы, вызванные падениями, и улучшить качество жизни пожилых людей.
- Данное исследование не только оптимизирует существующие методы обнаружения целей, но и создает новую идею интеллектуальной системы мониторинга на основе глубокого обучения, внедрения анализ временных рядов в область мониторинга здоровья, что является важным импульсом для области автоматизированного мониторинга здоровья.
- Результаты исследований предоставляют осуществимое техническое решения для создания интеллектуальной системы ухода за пожилыми людьми, которая имеет широкое социальное значение и рыночные перспективы, и может помочь решить проблемы здравоохранения в стареющем обществе.

В ходе обсуждения были заданы следующие вопросы:

Акматбеков Р.А. – к.т.н., профессор КГТУ: У меня есть 2 вопроса: 1. Какого роль временных рядов в диссертации?

2. Отличие последней версии от предыдущих алгоритмических модулей YOLOv8 и LSTM?

Лян Чжаньхао – соискатель: 1. Роль временных рядов заключается в том, чтобы компенсировать недостатки модели обнаружения объектов в временном измерении. В сочетании с моделью LSTM осуществляется полное моделирование от пространственных признаков к пространственно-временным, что повышает способность к распознаванию падений.

2. Последняя версия оптимизировала YOLOv8 путем внедрения модулей ECA и GSCConv и глубоко интегрировала модель LSTM для анализа временных рядов. Это не только улучшило точность и эффективность обнаружения, но и компенсировало недостатки временного измерения в распознавании действий, что делает её более практичной и инновационной по сравнению с предыдущими версиями.

Михеева Н.И. – к.т.н., доцент: Где апробированы результаты работы, имеется ли акт внедрения или патенты?

Лян Чжаньхао – соискатель: 1) Результаты диссертационной работы докладывались на следующих международных симпозиумах, республиканских, межвузовских конференциях:

- 3-я Международная конференция по компьютерной графике, искусственному интеллекту и обработке данных (ICCAID 2023), Циндао, Китай, 2023 г.
- 2024 Международная конференция IEEE по обработке изображений (ICIP), Абу-Даби, Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ), 2024 г.
- 4-я Международная конференция по компьютерным технологиям, информационной инженерии и электронным материалам (STIEEM 2024), Чжэньчжоу, Китай, 2024 г.

2) Были поданы заявки и получены патенты на 2 изобретений в Китае.

Кармышаков А.К. – к.т.н, доцент: Какой пакет программы использовали?

Лян Чжаньхао – соискатель: Для разработки системы использовались следующие программные пакеты:

Python — язык программирования для реализации алгоритмов.

PyTorch — фреймворк глубокого обучения для обучения моделей YOLOv8 и LSTM;

YOLOv8 (Ultralytics) — модель для обнаружения объектов на видеокдрах;

LSTM — модель долгосрочной и краткосрочной памяти для анализа временных рядов;

OpenCV — библиотека для обработки изображений и видеопотока;

Tkinter — библиотека для создания графического интерфейса пользователя.

Кадыркулова К.К. – председатель заседания:

— Есть ещё вопросы? Вопросов нет, тогда перейдём к обсуждению.

При обсуждении выступили:

— к.т.н., профессор КГТУ им. И.Раззакова – Акматбеков Р.А.: Прodelана большая полезная работа. В ней несомненно присутствуют элементы новизны, она интересна, содержательна, с хорошими результатами, но докладчик не совсем уложился во времени. Необходимо сделать акцент на практическую ценность диссертационной работы и полученных результатов. Соискателю надо пересмотреть организацию своего доклада. Пожелаю ему удачи и успешной защиты. Но мое замечание никак не влияет на научную ценность работы. Я рекомендую диссертацию к публичной защите.

— к.т.н., доцент Михеева Н.И.: В целом, мы увидели хорошую работу, она имеет законченный характер, все результаты получены самостоятельно. Основные результаты исследований рассматривались и обсуждались на различных семинарах, конференциях. Видно, что соискатель владеет хорошей подготовкой, знает основные проблемы, стоящие перед ним. Конечно, у меня тоже есть замечания к соискателю — очень кратко сказано о методах обнаружения падений пожилых людей с использованием усовершенствованной модели YOLOv8 и LSTM. Также считаю, что диссертационная работа Лян Чжаньхао соответствует всем требованиям НАК при Президенте КР. И, тем не менее, я предлагаю дать положительное заключение по рассматриваемой работе и рекомендовать её к защите. Я поддерживаю рекомендацию к публичной защите данной диссертации.

Кадыркулова К.К. – председатель заседания:

— Следующее слово предоставляется научному руководителю, д.т.н., профессору Батырканову Ж.И.

Батырканов Ж.И.: Я рассмотрел работу с точки зрения требований к диссертации. Во-первых, необходимо, чтобы была четко выражена актуальность и практическая значимость исследования. У Лян Чжаньхао эти аспекты представлены в первой главе. Далее должны быть представлены результаты исследований. У него есть самостоятельные исследования, которые способствуют улучшению системы и повышению эффективности обнаружения и прогнозирования. Экспериментальные исследования посвящены пожилым людям. С учетом этих требований структура диссертации соответствует предъявляемым нормам, и её можно подавать на защиту.

Замечаний по работе нет.

Было отмечено, что диссертационная работа выполнена на актуальную тему, в целом по содержанию, научной и практической значимости отвечает требованиям Национальной аттестационной комиссии при Президенте Кыргызской Республики, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» и рекомендовали ее к защите.

Кадыркулова К.К. – председатель заседания:

— Слово предоставляется рецензенту Г.А. Кожекову пожалуйста, можете выступить.

Кожекова Г.А. – к.т.н., и.о. доцента, рецензент:

— Уважаемые участники сегодняшнего заседания кафедры! Я ознакомилась с диссертацией и авторефератом Лян Чжаньхао. Соискатель, действительно, добился хороших результатов в сотрудничестве с научным руководителем, и я рекомендую к защите эту работу. Тема данной работы «**Разработка и исследование компьютерных интеллектуальных систем в автоматизированных системах**», является актуальной. По этой теме выполнено много работ. Ознакомившись с диссертацией, предлагаю к защите, составив положительное заключение по данной работе. Диссертационная работа Лян Чжаньхао посвящена разработке программного обеспечения с применением искусственного интеллекта, в автоматизированных системах в области обнаружения падений, а также улучшить платформу YOLOv8 и LSTM для обнаружения падений.

1. Актуальность темы исследования

Исследование и разработка интеллектуальных компьютерных систем для автоматизации в настоящее время является актуальной научной задачей. Работа представляет собой значительный вклад в разработку интеллектуальных систем, применяемых не только в автоматизированных системах, но и в других сферах жизнедеятельности человека, в том числе и в медицине.

2. Новизна и научная значимость работы

В диссертации предложены новые подходы и методы разработки интеллектуальных систем, основанных на алгоритмическом модуле YOLOv8 и LSTM, и реализована интеллектуальная система мониторинга.

Автором были исследованы и предложены улучшить алгоритмы оптимизации, машинного обучения и управления, которые находят применение в медицине.

3. Полнота исследования и уровень проработки материала

Работа отличается глубокой теоретической проработкой и детальным анализом. Автор демонстрирует высокий уровень владения современными методами искусственного интеллекта, а также умение применять их для решения прикладных задач. В исследовании использованы математические модели, проведены численные эксперименты, результаты которых подтверждают эффективность предложенных решений.

4. Практическая ценность результатов

Результаты исследования имеют высокую практическую значимость. Они могут быть использованы в домашних условиях по уходу за пожилыми людьми, в реабилитационных центрах и др. Разработанная интеллектуальная система значительно повышает точность мониторинга, снижая риска и помогает своевременно диагностировать, если это связано с падением пожилых людей. Кроме того, предложенные подходы легко адаптируются под специфические задачи, что расширяет область их применения.

5. Качество оформления работы

Автор умело сочетает теоретический материал с практическими результатами. Иллюстративный материал (графики, рисунки, таблицы, диаграммы) представлен в достаточном объеме.

6. Замечания и предложения

1. В работе нужно уделить больше внимания на грамматику последовательность изложения текста.
2. В тексте диссертации можно было бы более подробно рассмотреть вопросы экономической эффективности внедрения предложенных систем.

Эти замечания носят рекомендательный характер и не снижают уровень диссертации.

7. Заключение

1. Диссертация «Разработка и исследование компьютерных интеллектуальных систем в автоматизированных системах» соискателя Лян Чжаньхао выполненная на актуальную тему является законченной научно-исследовательской работой, содержащей научно-методические, теоретические и экспериментальные разработки и практические результаты.

2. Диссертация посвящена актуальной и важной теме, связанной с разработкой и исследованием компьютерных интеллектуальных систем, которые играют ключевую роль в современном обществе.

3. Содержание диссертации соответствует специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

4. Рекомендовать диссертацию Лян Чжаньхао «Разработка и исследование компьютерных интеллектуальных систем в автоматизированных системах» с учётом высказанных замечаний к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Кадыркулова К.К. – председатель заседания:

— Спасибо Гуланда Анарбековна! Слово предоставляется соискателю для ответа на замечания рецензента.

Лян Чжаньхао – соискатель:

— Уважаемая Гуланда Анарбековна, благодарю за рецензирование нашей работы и положительную оценку. Ваши замечания будут учтены нами при окончательном оформлении работы.

Кадыркулова К.К. – председатель заседания:

— Есть ли еще желающие выступить? Желающих нет. Благодарю всех участников расширенного заседания кафедры и докладчику, желаю ему творческих успехов. Я считаю, что работа выполнена на должном уровне, заслуживает внимания, также поддерживаю предложение о рекомендации диссертации к публичной защите. Предлагаю утвердить положительное заключение по диссертационной работе Лян Чжаньхао и рекомендацию в

диссертационный совет к публичной защите. Прошу проголосовать, “все” — за, “против” — нет.

ПОСТАНОВИЛИ:

1) Диссертационную работу Лян Чжаньхао на тему «Разработка и исследование компьютерных интеллектуальных систем в автоматизированных системах» на кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами считать законченной научно-квалификационной работой, который соответствует требованиям п. 11 “Положение о порядке присуждения ученых степеней”, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

2) Рекомендовать к защите диссертацию соискателя Лян Чжаньхао на тему «Разработка и исследование компьютерных интеллектуальных систем в автоматизированных системах» на кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами в диссертационный совет Д 05.23.689 при КГУ имени И. Арабаева и КГУ имени И. Раззакова.

Председатель заседания
к.т.н., доцент

Кадыркулова К. К.

Секретарь заседания

Алмазбекова Н. А.

Подписи к.т.н., доцент Кадыркуловой К.К., Алмазбековой Н.А.

/ начальник УЧР:



Мусаева А. К.