



Некоммерческое партнерство
**«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ
Единой энергетической системы»**
111250, г. Москва, Проезд Завода Серп и Молот, дом 10
Тел. (495) 012-60-07
E-mail: dtv@nts-ees.ru, <http://www.nts-ees.ru/>

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Научно-технической
коллегии НП «НТС ЕЭС», д.т.н.
профессор

 Н.Д. Рогалев

«27» апреля 2026 г.

ПРОТОКОЛ

заседания секции «АСУ ТП» НП «НТС ЕЭС»

в рамках VI Международной Научно-Практической Конференции «Автоматизированные системы управления технологическими процессами (Control-2026) по теме:

АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ АСПИРАНТОВ И ОБСУЖДЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДОКТОРСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ НА СТАДИИ ПОДГОТОВКИ К ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЗАЩИТЕ

21 апреля 2026 года

г.Москва

Присутствовали члены НТС очно, посредством видеосвязи и в заочной форме:

МЕЗИН

Сергей Витальевич

- Председатель секции АСУ ТП НП «НТС ЕЭС», заведующий кафедрой АСУТП НИУ «МЭИ»

АРАКЕЛЯН

Эдик Койрунович

- Профессор кафедры АСУТП НИУ «МЭИ»

АНДРЮШИН

Александр Васильевич

- Профессор кафедры АСУТП НИУ «МЭИ»

БОГДАНОВ

Павел Владимирович

- Начальник отдела АСУ ОАО «Институт Теплоэлектропроект»

ЛОПАТИН

Валерий Викторович

- Технический директор ООО "Энергоавтоматика"

РАЗЮПИН

Михаил Юрьевич

- Заместитель начальника отдела АСУ ОАО «Институт Теплоэлектропроект»

РОГАЧЕВ

Роман Львович

- Технический директор ООО "Ин-контрол"

КОСОЙ Анатолий Александрович	- Ученый секретарь секции АСУ ТП НП «НТС ЕЭС», доцент кафедры АСУТП НИУ «МЭИ»
В дискуссии и докладах приняли участие:	
АЛЕКСЕЕВ Денис Юрьевич	- менеджер продуктового маркетинга, АО «Атомик Софт»
ГОЛУБЕВ Антон Владимирович	заведующий кафедрой Систем управления ИГЭУ им. В.И. Ленина
ГУЖОВ Сергей Вадимович	- доцент НИУ «МЭИ»
ДОЛБИЛОВ Андрей Геннадьевич	- Главный инженер ЛИТ им. М.Г. Ме- щерякова
ЗОРЧЕНКО Наталья Викторовна	- руководитель ООО «Центр энергетиче- ских исследований Рамзин»
КРЫЛОВА Елена Владимировна	- заместитель директора института ИТАЭ, НИУ «МЭИ»
МЕРЗЛИКИНА Елена Игоревна	- доцент НИУ «МЭИ»
ОРЛОВ Антон Андреевич	- доцент НИУ «МЭИ»
ПАРЧЕВСКИЙ Валерий Михайлович	- доцент НИУ «МЭИ»
РЕПИН Андрей Иванович	руководитель проектов, ООО «Энерго- автоматика»
ФАРАФОНОВ Георгий Викторович	- Ст. Преподаватель НИУ «МЭИ»
ШИНКЕВИЧ Данил Андреевич	- Аспирант каф. Систем управления ИГЭУ им. В.И. Ленина
ШОМОВ Петр Аркадьевич	- Директор ООО НТЦ «Промышленная энергетика»

Актуальность заявленной темы:

Подготовка научных кадров высшей квалификации остается одним из ключевых условий технологического развития отрасли. Заседание секции, включающее апробацию результатов аспирантских исследований и обсуждение материалов докторских диссертаций на стадии, предшествующей предварительной защите, позволяет провести объективную и всестороннюю экспертизу представляемых работ. Для аспирантских исследований открытое обсуждение дает возможность не только оценить полученные результаты, но и выявить слабые места, скорректировать методики и уточнить практическую направленность работы на этапе, когда внесение изменений еще не требует кардинальной переработки материала. Для докторских диссертаций, выносимых на обсуждение до предзащиты, такая процедура выполняет функцию фильтра: позволяет установить, в какой степени работа соответствует требуемому научному уровню, насколько обоснованы выносимые на защиту положения и достаточен ли объем экспериментальных или теоретических данных. Проведение подобного обсуждения на площадке, объединяющей представителей академического сообщества и промышленных предприятий, дает возможность получить непредвзятую оценку как сильных, так и проблемных сторон представляемых материалов, определить направления доработки и принять решение о целесообразности дальнейшего движения работы к предзащите. Это особенно важно в ситуациях, когда первичное рассмотрение выявляет серьезные замечания к структуре, содержанию или доказательной базе диссертации. Рассмотрение указанных вопросов в рамках заседания секции направлено на повышение требовательности к диссертационным исследованиям и приведение их в соответствие с актуальными запросами промышленности и критериям научной аттестации.

С приветственным словом выступил председатель оргкомитета конференции **Мезин Сергей Витальевич**.

В своём обращении к участникам он отметил, что конференция проходит в знаковом месте – Национальном исследовательском университете «МЭИ», который является альма-матер для многих поколений инженеров и учёных в области автоматизации. Сергей Витальевич подчеркнул, что главной особенностью нынешнего форума стал состав участников: наряду с признанными экспертами, руководителями отраслевых компаний и ведущими профессорами, в зале присутствует большое число аспирантов и начинающих исследователей. Именно им, по словам докладчика, предстоит в ближайшие годы создавать и внедрять отечественные программно-технические комплексы, обеспечивающие технологическую независимость страны, что является не абстрактным лозунгом, а реальным вызовом со стороны промышленности. Он также отметил чрезвычайно широкий спектр представленных докладов, охватывающих передовые направления науки и инженерной мысли: от методов искусственного интеллекта в задачах вибродиагностики и теплового неразрушающего контроля до эволюционных алгоритмов оптимизации, динамических моделей энергоблоков и архитектур открытых АСУ ТП. Сергей Витальевич обратил внимание на то, что все эти темы были ранее совместно определены университетом и промышленными партнёрами как приоритетные для диссертационных исследований, и кон-

ференция наглядно демонстрирует первые конкретные научные плоды этого диалога.

Отдельно председатель оргкомитета поблагодарил промышленных партнёров, которые не только формулируют перед наукой амбициозные задачи, но и создают условия для их решения. В завершение он выразил уверенность, что дискуссия будет плодотворной, а представленные работы получают квалифицированную оценку, которая поможет авторам довести их идеи до практического внедрения, и объявил заседание открытым.

1. Выступления по повестке (презентации представлены в электронном архиве в приложении 2 к настоящему протоколу):

1.1. С докладом «Применение нормативно-технической документации и данных телеметрии для разработки имитационных моделей» выступил **Урвачев Р.С.** (авторы: Андрюшин А.В., Неклюдов А.В., Ягупова Ю.Ю., Урвачев Р.С.)

Тезисы доклада (в дополнение к презентации): – Выполнена верификация модели с помощью программного комплекса ThermoFlex, что позволило уточнить физические уравнения и повысить точность описания номинальных и близких к реальным режимов.

– Получено регрессионное уравнение, связывающее расход пара с измеряемыми параметрами, обеспечивающее приближение модели к реальным условиям эксплуатации.

1.2. С докладом «Идентификация дефектов паротурбинного оборудования на основе сверточных нейронных сетей» выступил **Антоненко Л.О.**

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Предложен алгоритм диагностики турбинного оборудования, основанный на анализе многомерных временных рядов технологических параметров с помощью одномерных сверточных нейронных сетей.

– Установлено, что совместный учёт абсолютных значений сигналов датчиков и динамики их изменения позволяет выявлять характерные временные паттерны, соответствующие развитию дефектов на ранних стадиях.

1.3. С докладом «Анализ возможности и эффективности перевода паровой турбины АЭС с ВВЭР-1000 на скользящее регулирование при работе блока на пониженных нагрузках» выступил **Стрелков В.Ю.** (авторы: Аракелян Э.К., Стрелков В.Ю.)

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Предложена усовершенствованная тепловая схема с дополнительным водопаровым перегревателем, обеспечивающим перегрев свежего пара и повышение мощности турбины.

– Расчётные данные свидетельствуют о росте электрического КПД в среднем на 0,5 %, увеличении мощности до 100 МВт и повышении степени сухости пара, что положительно сказывается на надежности турбинного оборудования.

1.4. С докладом «Принципы работы и проблемы настройки частотной делительной автоматики (ЧДА)» выступил **Минькин А.А.** (авторы: Аракелян Э.К., Минькин А.А.)

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Рассмотрены назначение, многоступенчатая логика и типовые уставки ЧДА на теплофикационных энергоблоках большой мощности.

– Проанализированы основные эксплуатационные проблемы: ложные срабатывания, запаздывание, неселективность, избыточное отключение нагрузки и влияние теплофикационного режима.

1.5. С докладом «Учет нестационарных режимов при оптимизации работы тепловых электростанций» выступил **Ушкарев М.В.** (авторы: Аракелян Э.К., Ушкарев М.В.)

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Показано, что игнорирование динамических потерь в переходных режимах приводит к систематическим ошибкам при распределении нагрузок ТЭС.

– Обоснован переход от квазистационарных моделей к методам, учитывающим динамику процесса, и предложен подход на основе динамического программирования для оптимизации очередности и скорости загрузки разнородных агрегатов.

1.6. С докладом «Модификация эволюционного алгоритма Optim-MGA с использованием параллельных вычислений для задач управления» выступил **Безуглов Е.А.**

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Представлен алгоритм SimplexEvolution, модернизирующий метод Optim-MGA за счёт сочетания поиска по деформируемому многограннику Нелдера–Мида с параллельным выполнением в нескольких потоках.

– Показано, что на многоядерных процессорах предложенный подход позволяет одновременно повысить скорость и точность нахождения глобального экстремума при решении многоэкстремальных задач параметрической оптимизации.

1.7. С докладом «Система параметрической диагностики объектов энергетики на основе искусственного интеллекта» выступил **Герасимов Н.Г.**

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Предложено применение нечетких продукционных систем типа FIS в качестве основы для параметрической диагностики технологического оборудования.

– Сформулирован принцип идентификации дефектов по их «параметрическому образу» – совокупности характерных отклонений технологических параметров – и описана архитектура системы, включающая этапы фаззификации, нечеткого логического вывода и дефаззификации.

1.8. С докладом «Интерактивный компьютерный тренажёр для подготовки оперативного персонала цехов ТАИ и АСУТП» выступил **Дубов И.Е.** (авторы: Голубев А.В., Муравьев И.К., Пересыпкин И.А., Дубов И.Е.)

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Разработаны цифровые двойники датчиков давления, расхода, уровня и температуры, а также модели электрических и теплогидравлических цепей, позволяющие эмулировать типовые неисправности КИПиА.

– Тренажёр предоставляет возможность выполнять диагностику, настройку и ремонт приборов в реалистичных условиях с автоматической оценкой действий обучаемого и поддерживает российские операционные системы.

1.9. С докладом «Алгоритм интеллектуальной системы управления и прогнозирования теплопотреблением в условиях нестационарности и внешних возмущений», представленным в рамках подготовки к предварительной защите докторской диссертации, выступил **Гужов Сергей Вадимович**.

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Разработана методология, сочетающая детерминированный подход, метод экспертных оценок, многофакторный регрессионный анализ и искусственные нейронные сети для повышения точности АСУ ТП в ЦТС.

– Предложено использование «идеализированных» функций для определения границ эффективного переходного процесса и последующей настройки ПИД-регулятора методами Циглера-Николса и Коэна-Куна.

– На примере ИТП учебного корпуса расчётный эффект от уточнения функции регулирования составил 11,6 % относительно базового теплопотребления.

1.10. С докладом «Разработка автоматизированной системы термического контроля и управления процессом сжигания композитного топлива в дизельном двигателе» выступил **Исмаил А.** (авторы: Исмаил А., Аракелян Э.К.)

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Разработана функциональная схема автоматизации лабораторного стенда на базе одноцилиндрового дизеля Kirloskar с 16 измерительными и управляющими каналами, соответствующая ГОСТ 21.208-2013.

– Определены основные задачи управления: поддержание материально-энергетического баланса двигателя, контроль пропорций смешивания дизеля и биодизеля, обеспечение оптимального соотношения топливо-воздух и снижение вредных выбросов.

1.11. С докладом «Разработка конструкции измерительной ячейки недисперсионного инфракрасного газоанализатора» выступил **Терентьев А.В.** (авторы: Калашников А.А., Терентьев А.В.)

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Обоснован переход от фиксированной длины оптического тракта к модульной измерительной ячейке с переменной длиной (10–100 мм), что расширяет динамический диапазон и упрощает калибровку.

– Ячейка предназначена для систематического экспериментального изучения влияния давления, расхода и геометрии канала на поглощение ИК-излучения с целью создания серийных газоанализаторов.

1.12. С докладом «Совершенствование системы управления электрофильтрами» выступила **Лозбичева П.Н.** (авторы: Мерзликина Е.И., Лозбичева П.Н.)

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– На основе анализа классификации систем управления электрофильтрами выявлены недостатки разрозненных аналоговых регуляторов и предложен комплексный переход на микропроцессорные системы (АРК).

– Рекомендовано расширение номенклатуры контролируемых параметров (температура изоляторных коробок, радарные уровнемеры) и внедрение алгоритмов управления по обратной связи, в частности, инициирование встряхивания по снижению тока короны.

1.13–1.16. С циклом докладов по теме докторской диссертации «Развитие автоматизированных систем научных исследований для автоматизированного теплового неразрушающего контроля металлических объектов сложной формы и внутренней структуры с оценкой надежности их эксплуатации», представленных в рамках подготовки к предварительной защите, выступил **Орлов Антон Александрович**.

Тезисы докладов (в дополнение к презентации):

– Разработана методология автоматической идентификации дефектов изделий и оценки степени опасности их влияния на надежность и безопасность функционирования сложного оборудования на основе анализа динамических температурных полей поверхности.

– Предложены новые методы компенсации неоднородности коэффициента ИК-излучения с использованием алгоритмов векторного квантования и самоорганизующихся карт, а также комплексирования многопараметровой информации.

– Результаты работы подтверждены 8 патентами РФ и внедрены в деятельность и учебный процесс 16 предприятий и университетов.

Примечание: в сборник материалов вошли статьи, отражающие различные аспекты работы:

- Алгоритмизация процессов параметрического диагностирования в интеллектуальной автоматизированной системе управления газовых турбин большой мощности (Орлов А.А., Щербаков В.М., Кенжалыев А.М.).
- Диагностика технического состояния ГТД на основе интеграции порогового контроля на ПЛК с прогнозной аналитикой искусственного интеллекта (Орлов А.А., Щербаков В.М., Ксёнда Е.А.).
- Комбинированный автоматизированный интеллектуальный неразрушающий контроль и диагностика составных частей ГТД (Орлов А.А., Кенжалыев А.М., Щербаков В.М.).
-

1.17. С докладом «Автоматизация управления и мониторинг вентиляционной системы бытовых помещений лаборатории информационных технологий им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ г. Дубна» выступил **Тищенко Н.Р.** (авторы: Тищенко Н.Р., Полежаев Д.С., Паржицкий С.С., Долбилов А.Г.)

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Проведён анализ текущего состояния вентиляции, выявивший высокую степень физического и морального износа оборудования и отсутствие средств объективного контроля.

– Предложена трёхуровневая архитектура АСУ ТП на базе ПЛК, интеллектуальных датчиков и SCADA-системы с иерархическими алгоритмами ПИД-регулирования и аварийной защиты.

– Программное обеспечение реализовано в среде PRO-Logic Master (МЭК 61131-3), визуализация – в Pro-Screen Master.

1.18. С докладом «Синтез поисковой системы на основе расширенного алгоритма булевого поиска» выступил **Фарафонов Г.В.**

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Рассмотрены основные этапы проектирования информационно-поисковой системы: лингвистический анализ, нормализация лексем, построение инвертированного индекса.

– Описаны механизмы исправления опечаток с помощью расстояния редактирования и k -граммного индексирования с коэффициентом Жаккара, а также алгоритм фонетического хэширования.

– Представлена структурная схема системы с ранжированием документов на основе взвешенных метаданных, что позволяет обрабатывать запросы с булевыми операторами, операторами близости и джокерами.

1.19. С докладом «Обработка и получение характеристики надежности турбоагрегата Т-100, основанной на малой выборке» выступил **Феткуллин Т.Р.**

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Рассмотрены статистические и вероятностные методы анализа, позволяющие получать достоверные оценки показателей надёжности энергоблока при ограниченном объёме наблюдений.

– Предложен подход к оптимизации затрат на ремонт оборудования на основе регистрации отказов, оценки надёжности и прогнозирования остаточного ресурса с учётом экономического критерия.

1.20. С докладом «Использование метода определения статизма и мёртвой полосы первичного регулирования при оценке реального участия ТЭС в нормированном первичном регулировании частоты» выступил **Чаплин А.Г.** (авторы: Чаплин А.Г., Никифоров А.А.)

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Представлен альтернативный метод расчёта фактических значений статизма и мёртвой полосы первичного регулирования, разработанный на основе анализа «облаков точек» Δf и ΔN .

– Выявлены характерные особенности: несимметрия левой и правой частей статической характеристики, дискретность записи параметров, смещение «облака точек» по оси мощности, и даны рекомендации по их учёту при оценке участия ТЭС в НПРЧ.

1.21. С докладом «Способ регулирования параметров дутья на фурме доменной печи дожимным нагнетателем» выступил **Шинкевич Д.А.** (авторы: Шинкевич Д.А., Муравьев И.К., Шомов П.А., Праньков Д.А.)

Тезисы доклада (в дополнение к презентации):

– Экспериментально подтверждена возможность регулирования параметров дутья с помощью дожимного нагнетателя, работающего параллельно с основным турбокомпрессором.

– Разработанная в SimInTech имитационная модель позволила исследовать динамические режимы совместной работы и показать, что перераспределение нагрузки снижает мощность на валу основного компрессора примерно на 9 %.

Совместное заседание решило:

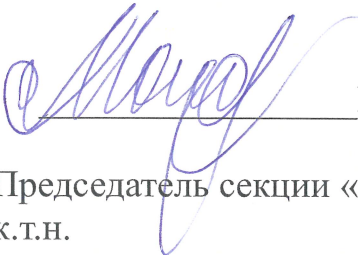
1. Признать высокий научный и практический уровень докладов, представленных на конференции Control-2026 молодыми учёными и аспирантами, что подтверждает эффективность реализуемой политики по привлечению кадров в науку.
2. Рекомендовать к публикации в ведущих научных журналах, входящих в перечень ВАК, доработанные с учётом состоявшегося обсуждения статьи участни-

ков, в том числе по темам идентификации дефектов на основе ИИ (Антоненко Л.О.), систем параметрической диагностики (Герасимов Н.Г.) и совершенствования систем управления электрофильтрами (Лозбичева П.Н.).

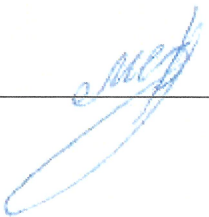
3. Отметить, что представленные материалы докторских диссертаций Гужова С.В. и Орлова А.А. требуют дальнейшей проработки, уточнения структуры и усиления доказательной базы в соответствии с высказанными в ходе дискуссии замечаниями; продолжить их обсуждение на отдельных заседаниях секции после внесения авторами необходимых изменений.
4. Поручить руководителям аспирантов и научным консультантам обеспечить учёт высказанных критических замечаний при дальнейшей работе над диссертационными исследованиями.
5. Обратиться к промышленным партнёрам с предложением предоставить экспериментальные стенды и наборы технологических данных для валидации предложенных аспирантами моделей и алгоритмов.
6. Одобрить практику интеграции заседаний секции НТС с молодёжными конференциями как механизма оперативного внедрения перспективных разработок и провести VII Международную конференцию Control-2027 в апреле 2027 года.

Заседание секции «АСУ ТП» в рамках VI Международной конференции Control-2026 продемонстрировало высокий потенциал молодых исследователей и одновременно подтвердило необходимость тщательной экспертизы квалификационных работ на всех стадиях подготовки.

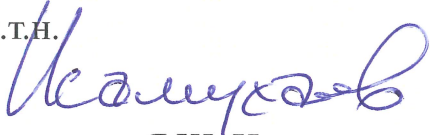
Первый заместитель Председателя
Научно-технической коллегии
НП «НТС ЕЭС», д.т.н., профессор


_____ В.В. Молодюк

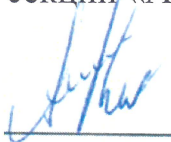
Председатель секции «АСУ ТП»,
к.т.н.


_____ С.В. Мезин

Ученый секретарь Научно-
технической коллегии НП «НТС
ЕЭС», к.т.н.


_____ Я.Ш. Исамухамедов

Секретарь секции «АСУ ТП», к.т.н.


_____ А.А. Косой