Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.08.2026 15:23:30
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735e18b1a6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Передовая инженерная школа технологического лидерства ФДР

УТВЕРЖДАЮ
Директор
/П.Итурралде /
«26» февраля 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Электронные блоки управления гоночных автомобилей

Направление подготовки
23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль
Гоночный инжиниринг

Квалификация
магистр

Формы обучения
очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

Старший преподаватель,
без учёной степени /Р.В.Зимов /



Согласовано:
Отдел организации
и управления учебным
процессом /Д.Т.Хамдамова/



Руководитель

образовательной программы /П.Итурралде/



Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 6
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 6
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2 Основная литература 9
4.3 Дополнительная литература....9
4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программноеобеспечение 9
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационныесправочные системы 9
5. Материально-техническое обеспечение....9
6. Методические рекомендации 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организацииобучения....10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....11
7. Фонд оценочных средств 13
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения....13
7.3 Оценочные средства 13

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системных знаний, умений и навыков в области проектирования, диагностики и калибровки электронных блоков управления (ЭБУ) гоночных автомобилей, а также способности применять современные аппаратно-программные средства для настройки систем управления двигателем, трансмиссией и электронными системами шасси в условиях автоспорта.

Задачи дисциплины

- изучить архитектуру, аппаратную и программную структуру ЭБУ гоночных автомобилей;
- сформировать навыки калибровки и диагностики систем управления двигателем (топливо, зажигание, наддув) с использованием специализированного ПО;
- освоить принципы работы датчиков, исполнительных механизмов и шин передачи данных (CAN, LIN) в гоночных транспортных средствах;
- развить умение проводить телеметрический анализ данных и вносить корректировки в калибровки на основе полученных результатов;
- сформировать компетенции по применению электронных систем помощи (traction control, launch control, ABS, дифференциалы с электронным управлением) с учётом регламентов соревнований;
- развить навыки исследовательской деятельности при постановке и проведении стендовых и дорожных испытаний электронных систем управления.

Обучение по дисциплине «Электронные блоки управления гоночных автомобилей» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1. Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники	ИОПК-1.1. Знает физические принципы работы электронных систем управления двигателем и математические модели рабочих процессов ДВС, лежащие в основе алгоритмов управления ИОПК-1.2. Умеет формулировать научно-техническую задачу калибровки и диагностики ЭБУ с использованием естественнонаучных и математических моделей ИОПК-1.3 Владеет навыками применения расчётных моделей при постановке задач настройки электронных систем управления гоночного автомобиля
ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ИОПК-3.1. Знает этапы жизненного цикла электронных блоков управления, экономические, экологические и регламентные ограничения их применения в автоспорте ИОПК-3.2. Умеет учитывать экономические, эксплуатационные и регламентные ограничения при выборе конфигурации и настройке электронных систем управления ИОПК -3.3. Владеет навыками принятия обоснованных решений при управлении жизненным циклом электронных систем гоночного автомобиля (от выбора компонентов до эксплуатации и обслуживания)
ОПК-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ИОПК-4.1. Знает методы планирования и проведения стендовых и дорожных испытаний электронных систем управления ИОПК-4.2. Умеет организовывать и проводить эксперимент по калибровке и диагностике ЭБУ, критически оценивать полученные результаты ИОПК-4.3. Владеет навыками интерпретации телеметрических и диагностических данных для формирования выводов и рекомендаций по настройке систем

ОПК-5. Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов	ИОПК-5.1. Знает инструментарий формализации задач калибровки и диагностики, состав и функциональные возможности специализированного программного обеспечения ЭБУ ИОПК-5.2. Умеет использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования электронных систем управления гоночного автомобиля ИОПК-5.3. Владеет навыками практической работы со специализированным ПО калибровки, диагностики и логирования данных ЭБУ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

«Основы научных исследований» взаимосвязана логически и содержательно- методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Конструкция гоночных автомобилей;
- Математическое моделирование рабочих процессов автомобиля.
- Системы автоматизированного проектирования

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36
	В том числе:		
1.1	Лекции		18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия		18
2	**Самостоятельная работа**	**72**	72
3	**Промежуточная аттестация**		
	З	**Зачет**	
	Итого	**108**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Архитектура электронных систем управления гоночного автомобиля	12	2	-	2	-	8
2.	Датчики и исполнительные устройства в системах управления	12	2	-	2	-	8
3.	Системы управления двигателем: топливоподача и зажигание	12	2	-	2	-	8
4.	Калибровка и картирование ЭБУ (маппинг)	16	2	-	4	-	10

5.	Шины передачи данных и сетевые протоколы (CAN, LIN)	12	2	-	2	-	8
6.	Электронные системы помощи водителю (TC, ABS, launch control, e-diff)	12	2	-	2	-	8

7.	Телеметрия и системы логирования данных	12	2	-	2	-	8
8.	Регламентные и нормативные ограничения применения электроники в автоспорте	8	2	-	-	-	6
9.	Подготовка к промежуточной аттестации	4	-	-	-	-	4
Итого		**108**	**18**	**-**	**18**	**-**	**72**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Архитектура электронных систем управления гоночного автомобиля. Рассматривается общая структура ЭБУ: аппаратная часть (микроконтроллер, силовые ключи, входные/выходные цепи) и программная архитектура (операционная система реального времени, прошивка, калибровочные таблицы). Изучаются отличия гоночных ЭБУ (Bosch Motorsport, MoTeC, Life Racing, MaxxECU) от серийных блоков. Рассматриваются требования к надёжности, вибро- и термостойкости в условиях гонок. Даётся обзор жизненного цикла разработки ЭБУ от прототипа до серийного применения. Обсуждаются тенденции развития электроники в автоспорте (гибридизация, электрификация).

Тема 2. Датчики и исполнительные устройства в системах управления. Изучаются типы датчиков, применяемых в гоночных автомобилях: датчики положения коленвала и распредвала, давления во впускном коллекторе, температуры, детонации, кислорода (лямбда-зонды). Рассматриваются исполнительные механизмы: форсунки, катушки зажигания, электронные дроссельные заслонки, актуаторы наддува. Анализируются принципы согласования сигналов датчиков с ЭБУ и методы фильтрации помех. Рассматриваются особенности установки и калибровки датчиков в условиях повышенных нагрузок. Даются практические рекомендации по выбору компонентов для конкретных задач автоспорта.

Тема 3. Системы управления двигателем: топливоподача и зажигание. Изучаются принципы формирования управляющих сигналов для форсунок и катушек зажигания на основе карт нагрузки и оборотов. Рассматриваются алгоритмы коррекции состава смеси (по лямбда-зонду, температуре, давлению). Анализируются особенности управления системами наддува (турбонаддув, компрессор) и антидетонационные стратегии. Обсуждаются режимы работы двигателя специфичные для гонок (launch control, anti-lag, шифт-катофф). Рассматривается влияние настроек на мощностные и ресурсные характеристики двигателя.

Тема 4. Калибровка и картирование ЭБУ (маппинг). Рассматривается процесс создания и корректировки калибровочных карт (топливо, зажигание, наддув) с использованием специализированного ПО. Изучаются методы стендового и дорожного тюнинга, работа с динамометрическими стендами. Анализируются алгоритмы автоматической адаптации и самообучения ЭБУ. Обсуждаются критерии оптимизации калибровок для различных гоночных дисциплин (кольцевые гонки, ралли, драг-рейсинг). Рассматриваются типичные ошибки калибровки и способы их выявления.

Тема 5. Шины передачи данных и сетевые протоколы (CAN, LIN). Изучается архитектура сетей передачи данных в гоночном автомобиле: CAN-шина, LIN-шина, их топология и принципы функционирования. Рассматриваются форматы сообщений, приоритеты, механизмы обнаружения ошибок. Анализируется взаимодействие ЭБУ двигателя с блоками управления трансмиссией, приборной панелью и системами телеметрии через сеть. Обсуждаются вопросы интеграции дополнительного оборудования (data logger, дисплеи) в существующую сеть. Даются практические примеры настройки CAN-сообщений для конкретных задач.

Тема 6. Электронные системы помощи водителю (TC, ABS, launch control, e-diff). Рассматриваются принципы работы систем контроля тяги (traction control) и антиблокировочной системы (ABS) применительно к гоночным автомобилям. Изучаются алгоритмы работы электронно-управляемых дифференциалов (e-diff) и их влияние на управляемость. Анализируется работа системы launch control для оптимизации старта. Обсуждаются ограничения применения данных систем согласно регламентам различных гоночных серий. Рассматриваются вопросы настройки чувствительности систем под индивидуальный стиль пилотирования.

Тема 7. Телеметрия и системы логирования данных. Изучаются принципы построения систем сбора и передачи телеметрических данных в реальном времени. Рассматриваются типы регистрируемых параметров и частота их опроса. Анализируются методы визуализации и сравнительного анализа заездов (overlay данных нескольких кругов). Обсуждаются алгоритмы обработки данных GPS и инерциальных датчиков для анализа траектории движения. Рассматривается практика использования телеметрии для принятия решений по настройке автомобиля между заездами.Этапы проведения научно-исследовательской работы в соответствии с требованиями ГОСТ и отраслевых стандартов.

Тема 8 Диагностика неисправностей и отказоустойчивость ЭБУ. Изучаются методы диагностики неисправностей электронных систем управления с использованием диагностических кодов (DTC) и специализированного ПО. Рассматриваются типичные отказы датчиков, исполнительных механизмов и электропроводки в условиях гоночных нагрузок. Анализируются принципы построения отказоустойчивых систем (резервирование, аварийные режимы работы — limp mode). Обсуждаются методы превентивного технического обслуживания электроники гоночного автомобиля. Рассматриваются практические кейсы диагностики неисправностей на реальных примерах.

Тема 9. Регламентные и нормативные ограничения применения электроники в автоспорте. Рассматриваются требования технических регламентов различных гоночных серий (FIA, национальные автофедерации) к применяемой электронике. Изучаются ограничения на использование определённых систем (запрет traction control, ограничения на количество ЭБУ, требования к опломбированию). Анализируются процедуры технической инспекции и сертификации электронных компонентов. Обсуждаются вопросы стандартизации разъёмов и протоколов передачи данных в автоспорте. Рассматривается взаимосвязь регламентных требований с направлениями развития технологий.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Лабораторные занятия

Тема 1. Изучение архитектуры и интерфейса ЭБУ гоночного автомобиля. Обучающиеся знакомятся с аппаратной частью учебного стенда ЭБУ (типа MoTeC/Life Racing/MaxxECU или аналог) и его разъёмами. Изучается интерфейс программного обеспечения для конфигурирования блока. Проводится настройка базовых параметров конфигурации (тип двигателя, число цилиндров, порядок работы). Выполняется подключение блока к персональному компьютеру и проверка связи. Составляется отчёт с описанием структуры используемого ЭБУ.

Тема 2. Подключение и калибровка датчиков. Обучающиеся выполняют физическое подключение основных датчиков (положения коленвала, давления, температуры) к учебному стенду. Проводится калибровка передаточных характеристик датчиков в программном обеспечении ЭБУ. Анализируются осциллограммы сигналов датчиков при различных режимах работы. Выявляются и устраняются типовые ошибки подключения. Оформляется протокол калибровки с приложением снятых характеристик.

Тема 3. Настройка карт топливоподачи и зажигания. Обучающиеся создают базовую карту впрыска топлива и угла опережения зажигания для заданных условий работы двигателя. Проводится моделирование работы двигателя на стенде с анализом состава смеси по лямбда-зонду. Выполняется корректировка карт по результатам измерений. Изучается влияние изменений карт на расчётные показатели мощности и токсичности. Составляется отчёт с итоговыми калибровочными таблицами.

Тема 4. Практическая калибровка и оптимизация ЭБУ на стенде. Обучающиеся проводят серию тестовых запусков на моделирующем стенде с фиксацией показателей работы двигателя. Выполняется итерационная корректировка калибровок для достижения целевых характеристик. Анализируются полученные данные с использованием встроенных инструментов логирования. Отрабатываются методы выявления и устранения детонации по данным калибровки. Формируется итоговый отчёт по результатам оптимизации.

Тема 5. Настройка и анализ CAN-сети гоночного автомобиля. Обучающиеся выполняют физическое подключение устройств к учебной CAN-шине и настройку параметров обмена. Проводится анализ трафика шины с использованием диагностического адаптера и программного анализатора. Составляются и тестируются пользовательские CAN-сообщения для передачи данных на приборную панель. Изучаются способы диагностики обрывов и конфликтов на шине. Оформляется отчёт с картой используемых идентификаторов сообщений.

Тема 6. Настройка систем электронной помощи (TC, launch control, e-diff). Обучающиеся настраивают параметры системы контроля тяги на учебном стенде и оценивают их влияние на характеристики разгона в имитационной модели. Проводится конфигурирование алгоритма launch control под заданные условия старта. Изучается логика работы электронного дифференциала и настройка её параметров. Анализируется поведение системы при различных настройках чувствительности. Составляется сравнительный отчёт по результатам тестирования различных конфигураций.

Тема 7. Сбор, обработка и визуализация телеметрических данных. Обучающиеся настраивают систему логирования данных на учебном стенде для регистрации ключевых параметров. Проводится запись данных нескольких «заездов» на имитационном стенде или симуляторе. Выполняется сравнительный анализ (overlay) полученных телеметрических данных. Формулируются рекомендации по изменению настроек автомобиля на основе анализа. Оформляется итоговый аналитический отчёт с графиками.

Тема 8. Диагностика неисправностей электронных систем управления. Обучающимся предлагается стенд с искусственно внесёнными неисправностями (обрыв датчика, короткое замыкание, ошибка конфигурации). Проводится диагностика с использованием кодов ошибок (DTC) и диагностического ПО. Выполняется последовательный поиск и устранение неисправности по разработанному алгоритму. Изучаются аварийные режимы работы ЭБУ (limp mode) и их особенности. Составляется отчёт с описанием алгоритма поиска неисправности и результатов.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

- ФГОС ВО по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (уровень магистратуры);
- ГОСТ Р 51709-2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки»;
- ГОСТ 33670-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению диагностики и оценки технического состояния»;
- ГОСТ Р ИСО 11898 (все части) «Дорожные транспортные средства. Передача данных по цифровой последовательной шине CAN»;
- ГОСТ Р 41.13-2007 (Правила ЕЭК ООН № 13) в части требований к тормозным системам с электронным управлением;
- Международные и национальные технические регламенты автоспортивных серий (FIA, РАФ) в актуальной редакции.

4.2 Основная литература

1. Ерохов В. И. Электронные системы управления автомобильных двигателей: учебное пособие. — М.: Форум, Инфра-М.
2. Синельников А. Ф. Электронное оборудование автомобилей: учебное пособие. — М.: Академия.
3. Данов Б. А. Электронные системы управления автомобильными двигателями: учебник. — М.: Горячая линия — Телеком.

Дополнительная литература

Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей: учебник для вузов. — М.: Горячая линия — Телеком.
Соснин Д. А., Яковлев В. Ф. Новейшие автомобильные электронные системы. — М.: СОЛОН-Пресс.
Материалы технических регламентов FIA по электронным системам управления гоночных автомобилей (актуальная редакция, официальный сайт FIA).

Электронные образовательные ресурсы

Электронно-библиотечная система вуза (доступ по логину обучающегося);
Образовательный портал вуза (курс дисциплины, методические материалы, презентации лекций);
Национальная электронная библиотека (НЭБ).

4.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

- Специализированное ПО для калибровки ЭБУ (демо/учебные версии: MoTeC ECU Manager, MaxxECU Manager, TunerStudio);
- MATLAB/Simulink (или Octave — свободный аналог) для моделирования систем управления;
- ПО для анализа CAN-сети (Vector CANoe/CANalyzer — учебная лицензия, либо свободный анализатор SavvyCAN);
- Пакет офисного ПО (Microsoft Office / LibreOffice — свободно распространяемое).Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5. Материально-техническое обеспечение

- Учебная лаборатория, оснащённая стендом(-ами) ЭБУ гоночного автомобиля с комплектом датчиков и исполнительных механизмов;
- Персональные компьютеры с установленным специализированным ПО для калибровки и диагностики;
- Диагностическое оборудование (осциллограф, мультиметр, CAN-анализатор);
- Мультимедийное оборудование для проведения лекционных занятий (проектор, экран).

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организациииобучения

Преподаватель должен организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельноеизвлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

– изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;

– четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;

– познакомится с видами учебной работы;

– изучить содержание разделов дисциплины.

Цель практических занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекцияхи в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой

обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки

к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать впомощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающимся рекомендуется последовательно изучать теоретический материал перед выполнением соответствующих лабораторных работ, конспектировать ключевые положения лекций, самостоятельно прорабатывать нормативные документы и техническую документацию на используемое оборудование. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить методические указания к конкретной работе. Самостоятельная работа предполагает изучение дополнительной литературы, подготовку отчётов по лабораторным работам и подготовку к текущему и промежуточному контролю.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Оценивание осуществляется посредством текущего контроля (защита лабораторных работ, тестирование, устные опросы) и промежуточной аттестации в форме зачёта/экзамена, включающего теоретические вопросы и практическое задание по калибровке.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на другие конструкции.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на другие конструкции.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

- защита отчётов по лабораторным работам;
- тестовые задания по темам лекционного курса;
- устный опрос на лекционных/лабораторных занятиях.

- 7.3.2. Промежуточная аттестация

Вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

1. Опишите архитектуру ЭБУ гоночного автомобиля и её отличия от серийного блока.
2. Какие датчики используются в системах управления двигателем и каковы принципы их работы?
3. Как формируется карта топливоподачи и зажигания?
4. Каковы принципы работы систем наддува с электронным управлением?
5. Опишите структуру и принципы функционирования CAN-шины.
6. Какие электронные системы помощи водителю применяются в автоспорте и как регламентируется их использование?
7. Как устроена система launch control и каковы принципы её настройки?
8. Опишите принципы работы электронно-управляемого дифференциала.
9. Какие методы используются для сбора и анализа телеметрических данных?
10. Каковы основные методы диагностики неисправностей ЭБУ?
11. Что такое аварийный режим работы (limp mode) и когда он активируется?
12. Какие регламентные ограничения FIA действуют в отношении электроники гоночных автомобилей?
13. Опишите процесс калибровки датчика кислорода (лямбда-зонда).
14. Какие способы защиты ЭБУ от электромагнитных помех применяются в автоспорте?
15. Приведите пример алгоритма антидетонационной защиты.