

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Новобрицкого Владислава Александровича  
«Разработка способов выполнения релейной защиты воздушных линий электропередачи  
на основе измерений магнитного поля и оптических сигналов»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по научной специальности 2.4.3 – Электроэнергетика

Электроэнергетические системы в настоящее время характеризуются ростом токов короткого замыкания (КЗ), устареванием и физическим износом оборудования, в том числе измерительных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН). При этом возрастают требования к метрологической точности и быстродействию релейной защиты (РЗ). Классические методы построения защит, основанные на использовании ТТ/ТН, обладают рядом недостатков: большие габариты, дорогая изоляция, нелинейность характеристик измерительных преобразователей, риск насыщения при КЗ, зависимость ряда РЗ от цепей ТН. При этом актуальным представляется направление по выявлению КЗ другими способами: по изменению магнитного поля и оптической фиксации дугового КЗ. Работа Новобрицкого В.А. направлена на решение задач по разработке устройств РЗ на альтернативных измерителях, частично перекрывающих недостатки использования традиционных ТТ и ТН, что соответствует современным тенденциям развития электроэнергетики.

Новизна исследования – как научная, так и техническая – заключается в разработке модели ТТ с заданным уровнем остаточной магнитной индукции и возможностью размагничивания ТТ при протекании через него аварийного тока КЗ или нормального тока нагрузки, а также в том, что впервые показано, что взаимокompенсацию замеров результирующей напряженности магнитного поля (НМП) по концам ЛЭП можно производить, основываясь только на топологии размещения датчиков магнитного поля (ДМП) в пространстве возле опоры. Созданная уточнённая динамическая модель электрической дуги при междуфазных КЗ позволят обеспечить более корректную оценку искажений сопротивления при КЗ на коротких участках линий. Обоснована целесообразность применения однокоординатных ДМП для создания основной защиты двухцепных линий 35 кВ без отпаек. Использование замеров по горизонтальной и вертикальной составляющей позволяет, по своей сути, реализовать две независимые защиты на одном принципе действия. Разработано и исследовано устройство спектрально-дуговой защиты начального участка линий малой протяжённости. Создана комплексная методика использования магнитных и оптических измерений для реализации защит альтернативного типоразмера. В части реализации дополнительного и независимого канала связи для основных защит РЗ для коротких линий (до 3 км) обоснована концепция использования атмосферной оптической линии связи, технические характеристики которой удовлетворяют требованиям для современных устройств РЗ по коэффициенту готовности и отсутствию ошибок передачи данных для малых расстояний.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. В автореферате упоминается применимость разработанных защит на замерах НМП для воздушных линий 35 кВ и одноцепных ЛЭП 6-110 кВ, однако не указаны конкретные типы опор и иные условия, при которых разработанная защита с применением ДМП сохраняют работоспособность.

2. В автореферате не объяснено, почему именно платформа Arduino с ее ограниченной вычислительной мощностью рассматривается в качестве основы для устройства РЗ. Не указаны ограничения по времени передачи сигнала и устойчивости к помехам.

Замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, выполненной на высоком научном уровне и имеющей практическую ценность.

Считаю, что диссертационная работа Новобрицкого Владислава Александровича «Разработка способов выполнения релейной защиты воздушных линий электропередачи на основе измерений магнитного поля и оптических сигналов» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3 – Электроэнергетика (технические науки) и соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой энергетики  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего образования  
«Братский государственный университет»

Булатов Юрий Николаевич

27.11.2025г.

Сведения о месте работы:

665709, Иркутская обл., г. Братск, ул. Макаренко, 40/1  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Братский государственный университет»  
Тел. 8 (3953) 344-000.

Озвб поучен 05.12.2025г. Озф/ Юсичев А.А.