

Заключение диссертационного совета 44.2.006.01,
созданного на базе федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения» (Федеральное
агентство железнодорожного транспорта) (ФГБОУ ВО ПривГУПС),
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 24.06.2025 г., протокол № 54

О присуждении Хохрину Алексею Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Помехоустойчивый приемник для канала автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа» по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки) принята к защите 15.04.2025 г. (протокол № 52) диссертационным советом 44.2.006.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский государственный университет путей сообщения» (Федеральное агентство железнодорожного транспорта) (443066, г. Самара, ул. Свободы, 2 В) в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 126/нк от 17.02.2021 г. (с изменениями в приказе от 03.06.2021 г. №561/нк, от 15.02.2022 года № 154/нк, от 20.04.2023 года № 846/нк).

Соискатель Хохрин Алексей Сергеевич 1998 года рождения в 2021 г. окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный университет путей сообщения» по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов». В 2025 г. освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО ПривГУПС по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки).

Справка об обучении (о периоде обучения) и сдаче кандидатских экзаменов в аспирантуре № 215 выдана 17 марта 2025 г. ФГБОУ ВО ПривГУПС.

В настоящее время работает в должности преподавателя кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» ФГБОУ ВО ПривГУПС.

Диссертация выполнена на кафедре «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» ФГБОУ ВО ПривГУПС.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Юсупов Руслан Рифович, доцент кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» ФГБОУ ВО ПривГУПС.

Официальные оппоненты:

Демьянов Владислав Владимирович, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Автоматика, телемеханика и связь» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»;

Табунщиков Александр Константинович, гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» федерального автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта»,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (АО НИИАС), г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном заместителем председателя Экспертного совета, Лауреатом Государственной премии СССР в области науки и техники, кандидатом технических наук Сазоновым Николаем Владимировичем, и утверждённым первым заместителем Генерального директора, доктором технических наук, профессором Розенбергом Ефимом

Наумовичем, указала, что диссертация Хохрина Алексея Сергеевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержатся новые научно обоснованные технические решения и разработки в области автоматической локомотивной сигнализации, имеющие существенное значение для развития страны.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, опубликовано 8 статей. Общий объем публикаций по теме диссертации составляет 11 печатных листов, авторский вклад составляет 4,99 печатных листа.

Наиболее значимые работы в научных журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендуемых ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации:

1. Хохрин, А. С. Корреляционный приемник с квадратурными каналами для автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа АЛСН / Р. Р. Юсупов, А. С. Хохрин // Транспорт Урала. – 2022. – № 3(74). – С. 49-54. (К2)

2. Хохрин, А. С. Исследование процесса функционирования корреляционного приемника с квадратурными каналами автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа в номинальных условиях эксплуатации / Р. Р. Юсупов, А. С. Хохрин // Транспорт Урала. – 2023. – №1(76). – С. 51-58. (К2)

3. Хохрин, А. С. О снижении влияния помех от линий электропередачи на функционирование канала автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа / Р. Р. Юсупов, А. С. Хохрин // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. – 2024. – Т. 83, № 1. – С. 70-80. (К2)

4. Хохрин, А. С. О применении нелинейной обработки в квадратурном приемнике сигналов АЛСН / А. С. Хохрин, Р. Р. Юсупов // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2024. – № 4. – С. 20-25. (К2)

5. Хохрин, А. С. Анализ качества функционирования квадратурных приемников с нелинейной обработкой сигналов АЛСН в условиях воздействия флуктуационной помехи / А. С. Хохрин, Р. Р. Юсупов // Транспорт Урала. – 2024. – № 1(80). – С. 73-78. (К2)

6. Хохрин, А. С. Обзор методов и технических решений по повышению помехоустойчивости локомотивного приемного устройства канала АЛСН / Р. Р. Юсупов, А. С. Хохрин // Вестник транспорта Поволжья. – 2024. – № 6(108). – С. 95-101. (К3)

7. Хохрин, А. С. Нелинейная обработка сигналов в АЛСН для подавления импульсных помех / Р.Р. Юсупов, А.С. Хохрин // Автоматика, связь, информатика. – 2025. – № 3. – С. 9-11. (К2)

8. Хохрин, А. С. Направления снижения числа сбоев в работе системы АЛСН / Р. Р. Юсупов, А.С. Хохрин // Вестник транспорта Поволжья. – 2025. – № 1(109). – С. 169-176. (К3)

Публикаций в печати по теме диссертации достаточно для суждения о выполненной работе. В диссертации соискатель ссылается на всех авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов.

В диссертации Хохрина Алексея Сергеевича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

На диссертацию и автореферат поступило 9 (девять) положительных отзывов:

1. Отзыв ведущей организации — акционерного общества «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (АО НИИАС). Отзыв положительный. Замечания:

1.1. В работе не исследован процесс функционирования квадратурных приемников при приеме сигналов АЛСН с временными искажениями (в частности, при укороченном до 60 мс и удлиненном до 180 мс первом интервале кодовых комбинаций «З» и «Ж»). Также неясно, вносят ли предложенные способы приема сигналов АЛСН и нелинейного подавления импульсных помех собственные искажения во временные параметры принимаемых сигналов.

1.2. Из описания алгоритма функционирования квадратурного приемника с нелинейными преобразованиями сигнала АЛСН (п. 2.3) и его имитационной модели (п. 3.1) неясно, как именно рассчитывается пороговое напряжение $U_{\text{пор}}(n)$ амплитудного ограничения или бланкирования.

1.3. В пункте 3.2 диссертации приведена оценка пороговой чувствительности квадратурных приёмников только для частот несущей 50 Гц. При этом отсутствуют результаты аналогичной оценки для частот несущей 25 и 75 Гц.

1.4. На стр. 63 говорится про снижение амплитуды огибающей на выходе квадратурного детектора в 2 раза. Однако не приводится обоснование этого утверждения.

1.5. На стр. 45 диссертации приведена формула (1.22), ссылки на которую в дальнейшем отсутствуют.

2. Отзыв официального оппонента Демьянова Владислава Владимировича, доктора технических наук, доцента, профессора кафедры «Автоматика, телемеханика и связь» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ИрГУПС). Отзыв положительный. Замечания:

2.1. В п.2 научной новизны указан «...способ подавления импульсных помех на основе нелинейного преобразования ...». Стандартный локомотивный усилитель кодов уже оснащен системой АРУ, которая, в т.ч. обеспечивает подавление импульсных помех именно за счет использования нелинейной амплитудной характеристики усилителя. Необходимо пояснить, в чем новизна авторского метода в сравнении с указанной функцией стандартного усилителя кодов АЛСН.

2.2. Мне кажется, что автором допущено смешение разных по физической сути определений, из-за чего может возникнуть путаница с правильным пониманием ценности основных результатов и сути работы. Так, в тексте неоднократно встречаются вот такие утверждения: «...опасным отказом является сбой, вызвавший появление ...» или «...относящиеся к защитным

отказам ...» и т.д. Т.е. спутано определение «сбой» и «отказ». Я бы попросил автора внести ясность, что именно в каждом таком случае имеется в виду.

2.3. П. 1.2 диссертации содержит значительный объем текстового описания и анализа известных методов и технических решений, что затрудняет восприятие научной новизны и достижений автора. Целесообразно было бы представить результаты анализа в виде таблицы или классификационной схемы.

2.4. В п. 1.3 диссертации на стр. 48 написано: «...Таким образом, анализ процесса распространения сигнала АЛСН в РЛ дает основания считать его сигналом со случайными амплитудой и начальной фазой...». Представленные выше расчеты это никак не подтверждают и вообще с этим выводом не связаны, а описывают только систематические изменения амплитуды и фазы сигнала в РЛ. Однако, в действительности, распределенные сопротивление изоляции и индуктивное сопротивление рельсов довольно стабильны в пространстве (при отсутствии каких-либо локальных воздействий) и достаточно медленно меняются во времени (сезонно-суточные колебания). Поэтому данный фактор не должен вносить настолько существенную случайную компоненту в амплитуду и фазу сигнала АЛС, которая была бы сравнима по величине с проанализированными систематическими изменениями. В связи с этим, прошу автора уточнить что именно он имел в виду в качестве основных причин случайных колебаний амплитуды сигнала АЛС и, по возможности, привести соответствующие статистические оценки. Это довольно существенный момент для последующего анализа эффективности методов обработки сигналов, предложенных автором.

2.5. В тексте диссертации на стр. 63 говорится: «Для подавления помехи, описываемой распределением (2.5), может использоваться БНП в виде бланкирующего устройства (БУ), полностью отключающего приемный тракт во время действия импульсной помехи.». Имеется в виду физическое отключение приемника на время действия помехи или программное?

2.6. В диссертации имеется неточность на графиках рисунков 2.3-2.8. Написано, что на графиках построены зависимости $L_{ij}(\Delta\omega_{оп})$, а фактически по осям абсцисс отложена частота опорного колебания в Гц.

2.7. В п. 2.3 диссертации на стр. 79 упоминается «...широкополосная частотная фильтрация ...». В канале приема и обработки сигналов АЛСН применяются узкополосные фильтры. Почему тут говорится о широкополосной фильтрации и что имеется ввиду?

2.8. Непонятно, чем обосновано применение в алгоритме функционирования квадратурного приемника с нелинейными преобразованиями сигнала фильтров с конечной импульсной характеристикой. Известно, что такие фильтры для получения АЧХ с крутыми срезами должны иметь намного более высокий порядок, чем фильтры с бесконечной импульсной характеристикой. Реализация такого фильтра более затратна с точки зрения вычислительных ресурсов, что имеет значение при обработке сигналов в реальном времени.

2.9. В описании шага 5 алгоритма функционирования квадратурного приемника с нелинейными преобразованиями сигнала АЛСН (п. 2.4) нет пояснения, чему равно или как определяется количество δ отсчетов, на которые задерживается сигнал с выхода порогового решающего устройства.

2.10. В п. 4.2 на стр. 131 говорится: «...зачастую группируются в пачки продолжительностью до 7 секунд, содержащие до 10-15 импульсов...». Насколько это типично? Получена ли автором репрезентативная статистика, которая может позволить надежно определить характерные особенности проявления этих помех и использовать эти наблюдения для более эффективного подавления указанного вида помехи с помощью предложенного метода и средств?

3. Отзыв официального оппонента Табунщикова Александра Константиновича, кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте федерального автономного образовательного учреждения высшего

образования «Российский университет транспорта» (ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)). Отзыв положительный. Замечания:

3.1. В диссертации цель работы сформулирована как повышение помехоустойчивости приемника сигналов канала автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа. При этом далее не уточняется, о какой помехоустойчивости идет речь: внутренней или внешней.

3.2. В диссертационном исследовании рассматривается воздействие аддитивных флуктуационных, импульсных и гармонических помех. Неясно, почему рассматриваются именно аддитивные помехи, и не рассматриваются мультипликативные.

3.3. В тексте диссертации п. 1.1, в котором выполнен анализ сбоев в работе АЛСН, является громоздким, что усложняет восприятие работы. Можно было бы его сократить.

3.4. В тексте диссертации на стр. 60 приводится следующее высказывание: «... поскольку в канале АЛСН используется амплитудная манипуляция гармонической несущей, в приемнике решается задача не различения сигналов, а обнаружения сигнала на фоне помехи.». Оно является не вполне корректным, так как сигналы АЛСН формируются путем не просто амплитудной манипуляции, а двоичной амплитудной манипуляции, когда имеет место равенство нулю одного из дискретных значений амплитуды. В более общем же случае амплитудной манипуляции данное равенство необязательно.

3.5. Из блок-схемы имитационной модели приемника с нелинейными подавителями помех, приведенной на рисунке 3.1, видно наличие двух обратных связей в приемнике. Неясен характер этих связей и, соответственно, их влияние на устойчивость функционирования приемника.

4. Общество с ограниченной ответственностью «Транстелесофт» (ООО Транстелесофт), г. Москва, отзыв подписан главным специалистом, кандидатом технических наук Блачёвым Константином Эдуардовичем. Отзыв положительный. Замечания:

4.1. Из автореферата неясно, исследовалось ли качество функционирования квадратурного приемника с нелинейным подавлением помех при искажениях временных параметров сигналов АЛСН.

4.2. При имитационном моделировании приемников выигрыш в помехоустойчивости определялся, как указано в автореферате, для двух кодовых комбинаций АЛСН: «З_{1,6}» и «КЖ_{1,6}»; неясно, что означают индексы в обозначении этих кодовых комбинаций.

4.3. Из приведённого в автореферате содержания третьей главы неясно, при какой частоте несущей сигнала АЛСН и почему именно на ней проводилась сравнительная экспериментальная оценка помехоустойчивости и безопасности функционирования приемников.

5. Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта» (УО БелГУТ), г. Гомель, отзыв подписан научным руководителем – заведующим НИЛ «Безопасность и электромагнитная совместимость технических средств», профессором кафедры «Автоматика, телемеханика и связь», доктором технических наук, профессором Бочковым Константином Афанасьевичем. Отзыв положительный. Замечания:

5.1. Из автореферата неясно, почему оценка эффективности блоков нелинейного преобразования в виде амплитудного ограничителя и бланкирующего устройства была выполнена только для импульсной помехи треугольной формы.

5.2. В автореферате недостаточно раскрыто применение широкополосной частотной фильтрации входного сигнала в алгоритме функционирования квадратурного приемника.

6. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС), г. Санкт-Петербург, отзыв подписан профессором кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах», доктором технических наук, доцентом Манаковым Александром Демьяновичем. Отзыв положительный. Замечания:

6.1. В третьей задаче диссертационного исследования говорится об исследовании на модели алгоритма функционирования помехоустойчивого приемника сигналов АЛСН при наличии дестабилизирующих факторов. Из автореферата неясно, о каких именно факторах идет речь, не приведен перечень этих факторов.

6.2. На стр. 9 автореферата не поясняется, откуда (от начала или конца рельсовой линии) ведется отсчет ординаты x поездного шунта.

6.3. Из автореферата неясно, как именно в эксперименте с гармонической помехой от высоковольтной линии электропередачи (ЛЭП) определялись значения минимальной скорости поезда в зоне влияния ЛЭП, при которых сбой в работе АЛСН происходить не будет.

7. Служба автоматики и телемеханики Куйбышевской дирекции инфраструктуры – структурного подразделения Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД», г. Самара, отзыв подписан начальником службы Павловым Константином Александровичем. Отзыв положительный. Замечания:

7.1. В п. 1 научной новизны говорится об устранении снижения чувствительности приемника. Из автореферата неясно, что имеется ввиду под чувствительностью приемника и почему в квадратурном приемнике происходит ее снижение.

7.2. Из описания методики определения порога амплитудного ограничения или бланкирования неясно, в каком именно сечении приемника (на выходе или входе какого блока приемника) осуществляется измерение амплитуды U_{c1} сигнала АЛСН.

8. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО УрГУПС), г. Екатеринбург, отзыв подписан доцентом кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте», кандидатом технических наук, доцентом Поповым Антоном Николаевичем. Отзыв положительный. Замечания:

8.1. При имитационном моделировании приемников выигрыш в помехоустойчивости определялся только для двух из шести возможных кодовых комбинаций АЛСН: «З_{1,6}» и «КЖ_{1,6}»; неясно, почему только для этих двух кодовых комбинаций.

8.2. На стр. 11 автореферата говорится о снижении чувствительности приемника с квадратурным амплитудным детектированием огибающей. Неясно, что имеется в виду под чувствительностью приемника и почему она снижается.

8.3. В подрисуночной надписи к рисунку 1 в обозначении $\varphi(x)$ пропущен нижний индекс «н».

9. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ОмГУПС), г. Омск, отзыв подписан доцентом кафедры «Автоматика и телемеханика», кандидатом технических наук, доцентом Соколовым Максимом Михайловичем. Отзыв положительный. Замечания:

9.1. На стр. 12 автореферата из описания предлагаемого способа подавления импульсных помех неясно, каким образом при этом осуществляется в каждый момент времени выбор амплитудного ограничителя или бланкирующего устройства для подавления помехи.

9.2. Из предлагаемой соискателем методики определения порога амплитудного ограничения или бланкирования неясно, накладываются ли какие-либо ограничения на получаемое значение этого порога, или оно может быть любым?

Выбор официальных оппонентов, согласно п. 22 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, обоснован компетентностью в соответствующей отрасли науки ученых, наличием соответствующих ученых степеней. Оппоненты имеют соответствующие публикации в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, и дали свое согласие на оппонирование диссертации.

Выбор ведущей организации в соответствии с п. 24 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, обосновывается широкой известностью ее достижений в соответствующей отрасли науки и способностью определить научную и практическую ценность диссертации. Сотрудники структурного подразделения ведущей организации являются авторами публикаций по тематике диссертации в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, и организация дала свое согласие на рецензирование диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана методика определения порога амплитудного ограничения или бланкирования импульсных помех, учитывающая временные параметры сигнала АЛСН и условия его распространения по рельсовой линии;

предложены способ поэлементного приема сигналов АЛСН, отличающийся применением квадратурного амплитудного детектирования огибающей с восстановлением ее амплитуды; способ подавления импульсных помех на основе нелинейного преобразования, отличающийся применением амплитудного ограничения в импульсах сигналов АЛСН и бланкирования в его интервалах;

доказана перспективность обработки сигнала АЛСН с применением квадратурного амплитудного детектирования огибающей с восстановлением ее амплитуды, а также применением нелинейного подавителя импульсных помех с амплитудным ограничителем и устройством бланкирования и нелинейного подавителя гармонических помех с зоной нечувствительности;

введены новые понятия «коэффициент эффективности блока нелинейного преобразования в виде амплитудного ограничителя» и «коэффициент эффективности блока нелинейного преобразования в виде бланкирующего устройства», показывающие, во сколько раз уменьшится энергия импульса помехи на выходе соответствующего блока нелинейного преобразования.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны теоретические положения и способы, вносящие вклад в развитие научно-технической базы построения приемников сигналов автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа, обеспечивающей безопасность движения поездов и управление перевозочным процессом;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы положения теории рельсовых цепей, методы имитационного моделирования на ЭВМ и статистического анализа, методы нелинейной обработки сигналов;

изложены основные тенденции развития методов и технических решений по повышению помехоустойчивости локомотивного приемника канала АЛСН; условия распространения сигнала АЛСН по рельсовой линии в процессе движения поезда;

раскрыты недостатки оптимального корреляционного приемника для различения сигналов АЛСН; преимущества нелинейной обработки сигналов АЛСН для подавления импульсных помех и гармонических помех от высоковольтных линий электропередачи;

изучены возможности применения квадратурного амплитудного детектирования при поэлементном приеме сигналов АЛСН;

проведено совершенствование алгоритма функционирования микропроцессорного приемника сигналов АЛСН.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены способ подавления импульсных помех на основе нелинейного преобразования; методика определения порога амплитудного ограничения или бланкирования импульсных помех; результаты работы внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО ПривГУПС при реализации учебных дисциплин «Теория передачи сигналов» и «Микропроцессорные и микроэлектронные системы перегонной автоматики»;

определены перспективы практического использования разработанных способа поэлементного приема сигналов АЛСН с применением квадратурного амплитудного детектирования огибающей и восстановлением ее амплитуды, способа подавления импульсных помех на основе нелинейного преобразования и методики определения порога амплитудного ограничения или бланкирования импульсных помех;

создан алгоритм обработки сигнала АЛСН с квадратурным амплитудным детектированием огибающей и восстановлением ее амплитуды, а также применением нелинейных подавителей импульсных и гармонических помех, обеспечивающий повышение помехоустойчивости и безопасности функционирования приемника сигналов АЛСН;

представлены научно обоснованные технические решения для повышения помехоустойчивости локомотивного приемника сигналов АЛСН.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использованы известные и апробированные методы имитационного моделирования на ЭВМ и статистического анализа, методы нелинейной обработки сигналов; теоретические результаты, полученные в ходе выполнения диссертации, согласуются с результатами полунатурного эксперимента: экспериментальный образец помехоустойчивого приемника в сравнении с приемником сигналов АЛСН комплексного локомотивного устройства безопасности допустил в 3,8 раза меньше ошибок в приеме, при этом доля опасных ошибок уменьшилась с 95 % до 25 %;

теория построена на известных, проверяемых данных, фактах и публикациях, которые согласуются с данными, полученными в диссертационной работе;

идея базируется на анализе и обобщении научного и практического опыта ведущих отечественных и зарубежных ученых;

использовано сравнение результатов теоретических и экспериментальных исследований автора с результатами работ признанных

отечественных и зарубежных авторов в области построения приемников автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа;

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, в тех случаях, когда такое сравнение является обоснованным;

использованы современные методы сбора, обработки исходной информации и анализа полученных данных.

Личный вклад соискателя состоит в:

- анализе современного состояния научно-технической проблемы устойчивости функционирования автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа АЛСН;

- разработке способа поэлементного приема сигналов АЛСН с применением квадратурного амплитудного детектирования огибающей и восстановлением ее амплитуды;

- разработке способа подавления импульсных помех на основе нелинейного преобразования с применением амплитудного ограничения в импульсах сигналов АЛСН и бланкирования в его интервалах;

- разработке методики определения порога амплитудного ограничения или бланкирования импульсных помех, учитывающая временные параметры сигнала АЛСН и условия его распространения по рельсовой линии;

- разработке алгоритма обработки сигнала АЛСН с квадратурным амплитудным детектированием огибающей и восстановлением ее амплитуды, а также применением нелинейных подавителей импульсных и гармонических помех;

- имитационном моделировании приемников сигналов АЛСН;

- подготовке, публикации и апробации результатов диссертационных исследований.

Все замечания, высказанные в ходе защиты диссертации, имеют рекомендательный характер.

Соискатель Хохрин А.С. ответил на заданные в ходе заседания вопросы и согласился с некоторыми замечаниями.

На заседании 24 июня 2025 г. диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические решения в области автоматической локомотивной сигнализации, позволяющие повысить помехоустойчивость локомотивного приемника канала АЛСН, имеющие существенное значение для развития железнодорожного транспорта страны, присудить Хохрину А.С. ученую степень кандидата технических наук по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту – нет), проголосовали: за 13 , против 0.

Председательствующий
диссертационного совета
44.2.006.01

д.т.н., доцент

 Балалаев Анатолий Николаевич

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.т.н., доцент



 Исайчева Алевтина Геннадьевна

Дата оформления заключения: 26 июня 2025 года.