

2

1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.272.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВА»
(МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ)
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 18.03.2025 №3

О присуждении Васильевой Анастасии Владимировне, гражданке РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Снижение воздействия железнодорожного шума на существующую и проектируемую жилую застройку» по специальности 1.3.7 Акустика принята к защите 27.12.2024, протокол №9 диссертационным советом 24.2.272.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Балтийский государственный технический университет (БГТУ) «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 190005, г. Санкт-Петербург, 1-ая Красноармейская ул., д.1, Приказ Минобрнауки России о создании совета № 2289/нк от 12.12.2023 г., с частичными изменениями в составе совета Приказ Минобрнауки России о частичных изменениях № 1017/нк от 22.10.2024 г.

Соискатель Васильева Анастасия Владимировна, 1995 года рождения.

В 2019 г. окончила БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова по направлению подготовки магистратуры 20.04.01 Техносферная безопасность.

В 2022 г. в рамках экстерната в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова получила удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов по специальности 1.3.7 – «Акустика».

С 2021 г. преподает на кафедре «Экология и производственная безопасность». Является разработчиком и преподавателем программ высшего образования по акустике и защите окружающей среды. Постоянно повышает квалификацию в области экологической и акустической безопасности, участвует в конгрессах и научно-практических конференциях в области акустики и экологии, ведёт теоретические и экспериментальные исследования в области защиты от шума.

Диссертация выполнена на кафедре «Экология и производственная безопасность» (Е5) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова».

Научный руководитель - Буторина Марина Вадимовна, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Экология и производственная безопасность» ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова».

Официальные оппоненты:

Иголкин Александр Алексеевич, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры автоматических систем энергетических установок имени академика РАН Владимира

Павловича Шорина ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», (Самарский университет), г. Самара;

Копытенкова Ольга Ивановна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры «Техносферная и экологическая безопасность», заведующая Испытательным центром «Экологическая безопасность и охрана труда» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС), г. Санкт-Петербург

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО РГУПС), г. Ростов-на-Дону, в своем положительном заключении, подписанном **Финоченко Татьяной Анатольевной**, кандидатом технических наук, заведующей кафедрой «Безопасность жизнедеятельности», **указала**, что диссертация выполнена на актуальную тему, **отметила новизну и практическую значимость** основных научных положений, выводов и результатов работы. Сделала вывод, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, имеет большое научно-техническое значение, соответствует требованиям, изложенным в п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» предъявляемым к кандидатской диссертации, а ее автор, **Васильева Анастасия Владимировна**, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.7 Акустика (диссертация, автореферат и отзыв на диссертацию рассмотрены и одобрены на заседании кафедры протокол № 8 от 27.02.2025).

Соискатель имеет 16 научных опубликованных работ по теме диссертации общим объемом 133 стр. (авторский вклад 59 стр., что соответствует 44 %) (в журналах по специальности 1.3.7 – 5), из них 6 работ включенных в перечень изданий, рекомендованных ВАК, а также 2 статьи, входящие в международную базу цитирования Scopus – общим объемом 8 стр. (авторский вклад 2 стр., что составляет 25%).

Научные работы автора посвящены решению актуальной научно-технической задачи оценки и снижения внешнего шума железнодорожного транспорта.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации, опубликованные в рецензируемых научных журналах:

Перечень ВАК:

1. Шабарова А.В. Риск-ориентированный подход к оценке шума железнодорожного транспорта / М.В. Буторина, Д.А. Куклин, А.П. Васильев, А.В. Шабарова // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2019. – № 1(73). – С. 28-33.
2. Шабарова А.В. Сравнение методов расчета распространения шума железнодорожного транспорта в различных типах застройки / А.В. Шабарова, М.В. Буторина, Д.А. Куклин // Noise Theory and Practice. – 2022. – Т. 8, № 3(30). – С. 16-33.
3. Шабарова А.В. Рекомендации по выбору шумозащитных мероприятий для защиты от шума железной дороги / А.В. Шабарова, С.С. Борцова, М.В. Буторина, С.А. Кондратьев // Noise Theory and Practice. – 2023. – Т. 9, № 4(35). – С. 39-50.
4. Васильева А.В. Зависимость снижения шума железнодорожного транспорта в городской застройке от ее параметров / А.В. Васильева // Noise Theory and Practice. – 2024. – Т. 10, № 3(10). – С. 60-68.
5. Васильева А.В. Расчет затухания шума железнодорожного транспорта в условиях сельской застройки / А.В. Васильева, Л.Э. Забалканская, М.В. Буторина, А.П. Васильев // Noise Theory and Practice. – 2024. – Т. 10, № 4 – С. 59-68.

6. Васильева А.В. Расчет затухания шума железнодорожного транспорта в условиях жилой городской застройки / А.В. Васильева, Л.Э. Забалканская, М.В. Буторина, А.П. Васильев // Noise Theory and Practice. – 2024. – Т. 10, № 4 – С. 49-58.

Scopus:

1. Shabarova A. Engineering geometrical acoustic method for higher-order diffraction of sound in building / M. Butorina, A. Shabarova, V. Sannikov, A. V. Osetrov // Proceedings of the 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2019, Saint Petersburg - Moscow, 28–30 января 2019 года. – Saint Petersburg - Moscow: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019. – P. 1266-1270.
2. Shabarova A. Noise Zoning of the City Using Noise Mapping / M. Butorina, A. Shabarova, D. Kuklin // Proceedings of the 2020 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2020, St. Petersburg and Moscow, 27–30 января 2020 года. – St. Petersburg and Moscow: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2020. – P. 1495-1497.

Иные публикации:

1. Шабарова А.В. Оценка шума железнодорожного транспорта как фактора риска здоровью населения / А.П. Васильев, А.В. Шабарова, М.В. Буторина, Д. А. Куклин // Молодежь. Техника. Космос: труды X Общероссийской молодежной научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 18–20 апреля 2018 года. – Санкт-Петербург: Балтийский государственный технический университет "Военмех", 2018. – С. 319-324.
2. Шабарова А.В. Оценка общего эффекта дорожного и железнодорожного шума и разработка мероприятий по его снижению / Д.А. Куклин, Л.Ф. Дроздова, А.В. Шабарова // Защита от повышенного шума и вибрации: Сборник докладов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 19–21 марта 2019 года / Под ред. Н.И. Иванова. – Санкт-Петербург: Общество с ограниченной ответственностью "Институт акустических конструкций", 2019. – С. 517-524.
3. Шабарова А.В. Инженерный метод геометрической акустики для оценки дифракций высокого порядка в застройке / М.В. Буторина, Д.А. Куклин, А.В. Шабарова // Защита от повышенного шума и вибрации: Сборник докладов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 19–21 марта 2019 года / Под ред. Н.И. Иванова. – Санкт-Петербург: Общество с ограниченной ответственностью "Институт акустических конструкций", 2019. – С. 465-475.
4. Шабарова А.В. Особенности нормирования шума транспорта в Российской Федерации / М.В. Буторина, Д.А. Куклин, А.В. Шабарова, А.П. Васильев // Защита от повышенного шума и вибрации: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 23–25 марта 2021 года / Под редакцией Н.И. Иванова. – Санкт-Петербург: Институт акустических конструкций, 2021. – С. 60-67.
5. Шабарова А.В. Проблема разделения вкладов источников транспортного шума в условиях городской застройки для разработки шумозащитных мероприятий / В.В. Черняк, А.В. Шабарова, А.П. Васильев // Молодежь. Техника. Космос: Труды четырнадцатой общероссийской молодежной научно-технической конференции. В 4-х томах, Санкт-Петербург, 23–27 мая 2022 года. – Санкт-Петербург: Балтийский государственный технический университет "Военмех", 2022. – С. 44-49.
6. Шабарова А.В. Выбор мероприятий для защиты от железнодорожного шума в городской и сельской застройке / А.А. Воронова, А.В. Шабарова, М.В. Буторина // Защита от повышенного шума и вибрации: сборник трудов конференции IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 26–28 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: Институт акустических конструкций, 2023. – С. 272-279.
7. Шабарова А.В. Формирование акустического комфорта в различных типах городской застройки / А.В. Шабарова, М.В. Буторина // Инвестиции, градостроительство,

технологии как драйверы социально-экономического развития территории и повышения качества жизни населения: Материалы XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Томск, 12–14 марта 2024 года. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2024. – С. 465-472.

8. Шабарова А.В. Снижение шума железнодорожного транспорта в различных типах жилой застройки / А.В. Шабарова, М.В. Буторина // Акустика среды обитания: IX всероссийская конференция молодых ученых и специалистов, Москва, 23-24 мая 2024 года. – Москва: МГТУ им. Баумана, 2024. – С. 408-414.

В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. В диссертационной работе представлены и оформлены в соответствии с требованиями ссылки на авторов и источники заимствования материала.

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов (все положительные):

1. Отзыв, подписанный профессором кафедры «Городское строительство и автомобильные дороги» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ТГТУ»), доктором технических наук (05.23.01, 03.00.16), профессором, Леденевым Владимиром Ивановичем.

В отзыве имеются замечания:

– Отсутствует определение понятия «плотность застройки», которое использует автор, на рис. 4 нет ее размерности;

– Нет достаточной информации о принципе построения формул (2), (3) и (6), значения расчета по которым используется в формуле (1). Формулы, как видно, эмпирические. Возможно, что их подробное обоснование есть в самой работе.

2. Отзыв, подписанный деканом строительного факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (СПбГАСУ) заведующим кафедрой техносферной безопасности кандидатом технических наук (25.00.36), доцентом, Никулиным Андреем Николаевичем.

В отзыве имеются замечания:

– По какой классификации принималась категория путей в таблице 3 (рекомендации по размещению нормируемых объектов вблизи железных дорог)?

– Для какой высоты расчётных точек справедливы разработанные формулы?

3. Отзыв, подписанный главным специалистом ООО «Институт Гипроникель» кандидатом технических наук (1.3.7), Васильевым Вадимом Александровичем.

В отзыве имеются замечания:

– Использование обозначения R, как ширины участка застройки, является спорным, так как обычно данной буквой обозначают расстояние между расчетной точкой и источником шума;

– Из текста реферата неясно, какие эффекты распространения звука учтены в разработанных формулах;

– В работе имеется ряд неточностей и опечаток по тексту.

4. Отзыв, подписанный профессором кафедры «Инженерно-экологические инновации и комплексная безопасность» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)» доктором технических наук (01.04.06), Элькиным Юрием Иосифовичем.

В отзыве имеются замечания:

– Из текста автореферата не ясно, как рассмотренные в таблице 2 типы застройки соотносятся с выделенными в работе четырьмя типовыми массивами жилых зданий;

– В тексте реферата использовано обозначение R – ширина участка застройки, м. Но обычно данной буквой обозначают расстояние, поэтому следовало выбрать другое обозначение.

5. Отзыв, подписанный профессором кафедры экологии и промышленной безопасности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Баумана) доктором технических наук (01.04.06), профессором, Комкиным Александром Ивановичем.

В отзыве имеются замечания:

- Не конкретизировано, план какой территории представлен на рис.2;
- Не отмечено каким образом определяется плотность застройки;
- В автореферате приведены графические зависимости затухания звука в жилой застройке от ряда ее параметров, однако не ясно каким образом вычисляется это затухание;
- Для описания затухание звука в застройке предложена формула (2), в которую в качестве слагаемого входит логарифм отношение расстояния от начала застройки до расчетной точки к расстоянию от источника шума до начала застройки. Представляется, что целесообразней было бы ввести под знак логарифма так называемую разность пути, как в формуле Маекавы для оценки эффективности акустического экрана, с учетом того, что здания в жилой застройке фактически тоже являются акустическими экранами.

6. Отзыв, подписанный профессором кафедры безопасности жизнедеятельности и правовых отношений Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» доктором технических наук (05.26.01), профессором, Асмининим Виктором Фёдоровичем.

В отзыве имеются замечания:

- Непонятно какой классификацией линий железнодорожного транспорта воспользовался автор при разработке рекомендаций, представленных в таблице 3;
- Необходимо пояснить: как влияет конструктивное исполнение проема между боковым и центральным зданием при периметральной застройке, так как на практике встречаются случаи, когда данные здания ничем не соединены, так и случаи, когда центральное и боковые здания имеют замкнутую структуру и шум будет распространяться только через арочные проходы в месте соединения строений между собой.

7. Отзыв, подписанный доцентом высшей школы техносферной безопасности Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» кандидатом технических наук (05.26.01), Ульяновым Алексеем Игоревичем.

В отзыве имеются замечания:

- отсутствие в автореферате информации об ограничениях и допущениях расчетного метода;
- отсутствие в автореферате информации до какой высоты расчетных точек справедливы представленные формулы.

8. Отзыв, подписанный доцентом кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экология» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский государственный университет путей сообщения» кандидатом технических наук (05.26.01), Дементьевой Юлией Васильевной.

В отзыве имеются замечания:

- В автореферате имеется ряд неточностей и опечаток по тексту;
- Рисунок 3 носит наименование «Схемы расположения зданий в различных типах застройки», однако на нем представлено значительно больше информации, вероятно, имелись в виду «расчетные схемы» разработанные автором.

9. Отзыв, подписанный генеральным директором АО «Экология строительства и производства» Савченко Андреем Владимировичем.

В отзыве имеются замечания:

- Из текста реферата не ясно рассматривался ли тип местности, представленный одиночными отдельно стоящими многоэтажными зданиями, и есть ли какие-то особенности распространения шума на таких участках;
- В таблицах 2 и 3 представлена разная номенклатура рекомендуемых к применению типовых шумозащитных мероприятий, так, например, в таблице 2 представлено такое мероприятие как «накладки на шейку рельса», а в таблице 3 оно отсутствует.

10. Отзыв, подписанный профессором кафедры «Электроакустика и ультразвуковая техника» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ») доктором технических наук, старшим научным сотрудником Попковым Сергеем Владимировичем.

В отзыве имеются замечания:

- При описании методики проведения эксперимента по определению затухания шума в жилой застройке указано, что измерения проводились синхронно во всех точках измерения во время проезда поезда. Однако, представленный автором перечень использованных средств измерений не содержит аппаратуры способной обеспечить синхронность измерений в различных контрольных точках.;
- В тексте автореферата и диссертации в ряде случаев автором вместо термина «шум» ошибочно используется термин «звук», что существенно затрудняет понимание представленного материала.
- В процессе анализа соответствия результатов расчетных и экспериментальных исследований затухания шума в застройке жилых территорий автором ошибочно использован термин «точность». И, как следствие, делается ошибочный вывод о том, что «точность предложенных автором формул выше, чем точность существующих расчетных методик».

В отзывах подчеркивается высокая актуальность темы диссертационного исследования, отмечается научная новизна, теоретическая и практическая значимость, указывается, что диссертационная работа является законченным научным трудом и соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

Соискатель Васильева А.В. ответила на все задаваемые ей в ходе заседания вопросы. Привела аргументы по выявлению типовых, с точки зрения распространения шума, массивов зданий в городской и сельской застройке. Ответила на вопросы относительно проведенных теоретических исследований распространения и затухания звука от железной дороги в различных типах застройки.

Обосновала актуальность разработки методики экспериментальных исследований затухания шума железнодорожного транспорта в различных типах застройки. Соискатель согласилась с некоторыми не критичными комментариями и высказанными замечаниями, пообещав учесть их в дальнейших научных исследованиях.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью среди специалистов в области акустики, соответствием тематик их научных и практических результатов, профессиональными знаниями в рассматриваемых вопросах, их научными работами и достижениями в области снижения акустического воздействия и способностью определить научную и практическую ценность диссертационной работы, а также схожей тематикой.

Выбор в качестве ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО РГУПС) обоснован широкой известностью кафедры «Техносферная безопасность» в области научно-практической деятельности по снижению шума, что подтверждается значительным объёмом профильной научно-технической деятельности. Результаты исследований подтверждены публикациями её сотрудников в ведущих рецензируемых изданиях, которые соответствуют тематике настоящей диссертационной работы.

Выбор Иголкина Александра Алексеевича в качестве официального оппонента обусловлен его большим исследовательским, научно-практическим и академическим опытом, значительными достижениями в области оценки и снижения шума. Он является автором более 110 опубликованных научных работ, 11 авторских свидетельств и патентов.

Выбор Копытенковой Ольги Ивановны в качестве официального оппонента обоснован тем, что она обладает профессиональными знаниями и является специалистом в области оценки воздействия шума на городское население и снижения шума железнодорожного транспорта. Она является автором более 190 опубликованных научных работ, 36 авторских свидетельств и патентов.

Официальные оппоненты Иголкин А.А. и Копытенкова О.И. обладают необходимыми компетенциями, соответствующими тематике диссертационного исследования, что подтверждается наличием профильных публикаций по теме представленной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны расчетные схемы распространения шума на территории застройки для типовых жилых массивов с учетом особенностей распространения звука (экранирования, дифрагирования, звукопоглощения, отражения, дивергенции);

установлена взаимосвязь между параметрами застройки и снижением шума железнодорожного транспорта при распространении в ней;

получены формулы расчета распространения шума в типовых жилых массивах для городской и сельской застройки;

исследованы шумозащитные мероприятия, наиболее эффективные для различных типов жилой застройки и существующие приемы размещения нормируемых объектов на территориях вдоль существующих железных дорог.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

установлены основные закономерности распространения звука в различных типах застройки, **разработаны методы оценки** снижения шума и способов выбора шумозащитных мероприятий исходя из типов застройки, разработке способов шумозащитного размещения застройки относительно источника шума.

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

разработана методика экспериментальных исследований затухания шума железнодорожного транспорта в различных типах застройки;

получены результаты экспериментальных исследований, позволяющие установить связь между параметрами застройки и снижением звука в ней;

разработаны расчетные схемы распространения шума на территории застройки для типовых жилых массивов, **разработан инженерный метод оценки** снижения шума для разработанных схем;

разработаны рекомендации по выбору шумозащитных мероприятий исходя из типов жилой застройки;

разработаны рекомендации по размещению нормируемых объектов на территориях вдоль существующих железных дорог.

Результаты диссертационного исследования **рекомендуется использовать для оценки затухания звука** в массивах зданий в городской и сельской застройке, а также при проектировании размещения жилой застройки на территориях вдоль существующих железных дорог проектно-строительными компаниями.

Результаты работы были использованы при разработке «Методических указаний по выбору шумозащитных мероприятий при выявлении сверхнормативного акустического воздействия от объектов железнодорожного транспорта» по заказу ОАО «РЖД». Разработаны карты шума для более 50 участков железных дорог, при помощи которых были разработаны шумозащитные мероприятия, позволяющие обеспечить нормативные уровни шума на территории, прилегающей к железной дороге и в нормируемых объектах. Наиболее масштабными проектами являют разработка карт шума участка железной дороги Хабаровск I – Хабаровск II Дальневосточной железной дороги и Московских центральных диаметров. 1. Результаты исследования также используются ООО «Институт Виброакустических Систем» и АО «Дальгипротранс» при разработке проектов по оценке шума железнодорожного транспорта и разработке шумозащитных мероприятий.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использована поверенная прецизионная акустическая аппаратура;

теория исследования построена на основе общепринятых положений, экспериментальных данных и гипотез, полученных российскими и зарубежными учеными в области оценки шума железнодорожного транспорта;

использованы современные методики акустических измерений, обработки и оценки результатов и погрешности измерений;

установлена удовлетворительная степень сходимости экспериментальных данных с результатами расчета по формулам, предложенным автором, что подтверждает надежность полученных результатов.

Личный вклад соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации, заключается в постановке целей и задач исследования, обзоре литературных источников, выполнении теоретических и экспериментальных исследований. Диссертационная работа в полном объеме является самостоятельным исследованием. В работах, написанных в соавторстве, автор сформулированы принципы постановки задач, алгоритм выбора шумозащитных мероприятий, который позволяет выбрать наиболее рациональный вариант шумозащитных мероприятий или комплекс мероприятий. Процент оригинальности

