

**на автореферат диссертации Чжао Фумин на тему «Совершенствование методов обнаружения утечек газа на труднодоступных участках распределительных полиэтиленовых газопроводов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ**

Диссертационная работа Чжао Фумин посвящена актуальной научно-технической задаче совершенствования методов обнаружения и локализации утечек газа на труднодоступных участках распределительных полиэтиленовых газопроводов. Актуальность темы определяется необходимостью повышения промышленной и экологической безопасности городских систем газораспределения, в которых традиционные периодические обследования не всегда обеспечивают своевременное выявление малых нарушений герметичности.

Автором предложен комплексный метод мониторинга, объединяющий распределенное акустическое зондирование DAS, распределенное температурное зондирование DTS и расчетную проверку событий по отрицательной волне давления с использованием телеметрии давления и расхода. Совместное применение независимых физических признаков позволяет повысить достоверность диагностического решения и снизить влияние случайных акустических и температурных помех.

В автореферате последовательно изложены результаты анализа существующих методов, теоретического исследования переходных процессов, разработки математических моделей и алгоритмов обработки сигналов, а также полигонной и опытно-эксплуатационной проверки. Научная новизна состоит в установлении пространственно-временных закономерностей формирования акустического отклика и температурной аномалии в зоне утечки и в разработке алгоритмов мультисенсорного объединения диагностических данных.

Положительно следует оценить использование количественных показателей эффективности: вероятности обнаружения POD, частоты ложных срабатываний FAR, времени обнаружения TTD и ошибки локализации LE. Согласно приведенным результатам, комплексный метод обеспечивает вероятность обнаружения до 98 % и ограничение ошибки локализации до 1,97 м без увеличения времени обнаружения. Такие показатели имеют практическое значение для сокращения времени реагирования и объема поисковых земляных работ.

Достоверность результатов подтверждается применением современных методов математического моделирования и цифровой обработки сигналов, сопоставлением расчетных и экспериментальных данных и проверкой разработанных решений в условиях реальной эксплуатации. Практическая значимость дополнительно подтверждается принятием результатов к внедрению в ЗАО «Балтийская Жемчужина» и государственной регистрацией программы для расчета утечек газа в полиэтиленовых газопроводах.

**К автореферату имеются следующие замечания:**

1. Желательно подробнее обосновать минимальный размер утечки, устойчиво обнаруживаемой предложенной системой при различных рабочих давлениях и диаметрах распределительных газопроводов.
2. В автореферате недостаточно раскрыто влияние способа монтажа и расстояния от волоконно-оптического кабеля до полиэтиленовой трубы на амплитуду акустического сигнала и точность локализации.
3. Представленная оценка эффективности могла бы быть дополнена сравнением трудоемкости технического обслуживания комплексной системы с традиционными методами периодического контроля газовых сетей.

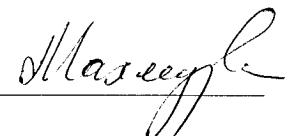
Высказанные замечания имеют уточняющий характер и не снижают научной и практической значимости работы. Автореферат отражает содержание завершеного научно-квалификационного исследования, а полученные результаты соответствуют пункту 4 паспорта специальности 2.8.5 в части моделирования, мониторинга, диагностики и повышения безопасности трубопроводного транспорта и систем газораспределения.

Диссертация «Совершенствование методов обнаружения утечек газа на труднодоступных участках распределительных полиэтиленовых газопроводов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор — Чжао Фумин — заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

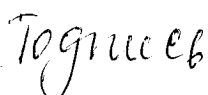
**Сведения о лице, подписавшем отзыв**

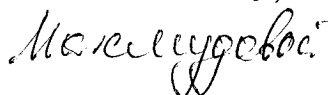
|                                          |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фамилия, имя, отчество                   | Махмудова Любовь Ширваниевна                                                                                                                                                            |
| Почтовый адрес                           | 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, проспект имени Хусейна Абубакаровича Исаева, д. 100                                                                                           |
| Телефон                                  | 89388931440                                                                                                                                                                             |
| Адрес электронной почты                  | <a href="mailto:mls66@mail.ru">mls66@mail.ru</a>                                                                                                                                        |
| Полное наименование организации          | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М. Д. Миллионщикова» |
| Должность, ученая степень, ученое звание | Директор института нефти и газа, д.т.н. профессор                                                                                                                                       |
| Дата подписания отзыва                   | «14» сентября 2026 г.                                                                                                                                                                   |

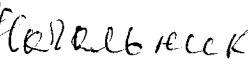
Директор института нефти и газа, д.т.н, профессор

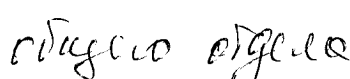
 Махмудова Любовь Ширваниевна

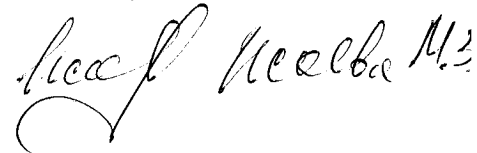


 Подпись

 Махмудовой Л. Ш. заверяю!

 Подпись

 общего отдела

 Л. Ш. Ширваниева