

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский горный  
университет», д.э.н., проф.  
Н.В. Пашкевич  
2022 г.



## ОТЗЫВ

### ведущей организации

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» на диссертационную работу **Сайфутдинова Аскара Ильдаровича** на тему «Моделирование технического состояния подводного перехода нефтепровода и прогнозирование его остаточного ресурса», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 - «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ»

**1.Актуальность темы диссертации** подтверждается следующими обстоятельствами: во-первых, сеть магистральных трубопроводов России содержит огромное количество переходов; во-вторых, несмотря на тот факт, что аварийность магистральных нефтепроводов России признается среди 22 мировых трубопроводных компаний, как одна из самых низких - 0,04 аварий на 1 тысячу км в год, тем не менее, неизбежность аварий пока ещё существует и поэтому, необходимо не только поддерживать достигнутый уровень, но и неуклонно снижать аварийность на основе точной технической диагностики и последующих ремонтно-восстановительных мероприятий; в-третьих – подводный переход является наиболее потенциально опасным и труднодоступным элементом линейной части магистрального нефтепровода. Авария на подводном переходе вызывает не только значительные материальные потери, но и наносит огромный экологический ущерб, поскольку нефть сразу попадает в самую «ранимую» составляющую окружающей среды - воду. Обеспечение надлежащего технического состояния, отвечающего требованиям нормативной документации, представляет собой масштабную задачу, усугубленную солидным средним

возрастом переходов. Существующие методы и нормативы, принятые и установленные в отрасли трубопроводного транспорта, являются осредненными, в то время как каждый переход представляет собой уникальный объект с соответствующими ему характеристиками. Неучет данного обстоятельства может привести и приводит к неадекватным решениям и обуславливает возникновение аварийных ситуаций на производственных объектах.

В условиях реализации национальной программы внедрения цифровых технологий, появилась возможность привлекать обширный массив данных, который может быть целенаправленно использован для разработки моделей оценки технического состояния подводных переходов с высокой достоверностью. Диссертация Сайфутдинова А.И. является одной из первых, способствующих внедрению цифровых технологий в практику трубопроводного транспорта, а ее появление соответствует организационно-техническим мероприятиям, происходящим в отрасли (например, в ПАО «Транснефть» образован специальный департамент цифровых технологий).

Таким образом, повышение точности оценки технического состояния ПП с одновременным снижением ее стоимости продолжают оставаться на повестке дня, и диссертация Сайфутдинова А.И. решает вопросы, связанные совершенствованием методов моделирования технического состояния подводного перехода на основе использования простых эмпирических моделей и алгоритмов обработки большой базы данных для прогнозирования его остаточного ресурса в эпоху внедрения цифровых технологий.

## **2. Научная новизна работы**

1. Установлено, что во многих случаях применение простых эмпирических моделей позволяет снизить относительную погрешность результата по сравнению с вариантом применения сложных академических моделей, и, в частности, при оценке технического состояния подводных переходов это снижение может достигать четырех раз.

2. Разработан алгоритм использования узконаправленных кластеров близких по характеристикам подводных переходов, позволяющий уточнить и удешевить решения, принимаемые на основе обработки больших объемов базы данных неструктурированной информации с применением цифровых технологий.

### **3.Практическая ценность работы**

Результаты исследований диссертационной работы использованы для разработки технических решений при реализации Крупного проекта «Газ Ямала» ООО «Газпромнефть-Развитие» и включены в требования по мониторингу и эксплуатации производственного объекта Компании.

Результаты научной работы, полученные Сайфутдиновым А.И. внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «УГНТУ», а именно, включены в программы дисциплин: «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли. Методы математической физики» (магистерская программа), «Математическое моделирование процессов при транспорте и хранении углеводородов» (программа подготовки бакалавров) по направлению «Нефтегазовое дело». Написано учебно-методическое пособие «Создание математических моделей технического состояния трубопроводов на основе принципов кластеризации».

### **4.Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации**

Полученные автором результаты исследований могут быть использованы для определения срока следующего обследования подводного перехода и прогнозирования его остаточного ресурса работы, для планирования мероприятий технического обслуживания и ремонта, что будет способствовать уменьшению аварийности, и, следовательно, снижению расходов на эксплуатацию подводных переходов ПАО «Транснефть», ПАО «Газпром», а также для других по назначению сетей трубопроводов. Предложенная идея использования больших баз данных для непосредственной оценки технического состояния помощью цифровых технологий может быть распространена, в принципе, на любые объекты отрасли.

### **5.Апробация работы**

Работа выполнялась на базе кафедры «Проектирование и эксплуатация магистральных газонефтепроводов» Ухтинского государственного технического университета.

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на: 64, 65, 66, 67-й научно-технических конференциях студентов, аспирантов и

молодых ученых (Уфа, 2013, 2014, 2015, 2016 гг), VIII, IX, X, XI Международных учебно-научно-практических конференциях «Трубопроводный транспорт – 2012, 2013, 2015, 2016» (Уфа, УГНТУ), Международной молодежной научной конференции «Наукоемкие технологии в решении проблем нефтегазового комплекса», (Уфа, БашГУ, 2016), 50, 54 Межрегиональный вебинар имени проф. И. Н. Андропова «Актуальные вопросы транспорта нефти и газа» (Ухта, УГТУ, 2020, 2021).

## **6. Замечания по диссертационной работе**

1. По первому защищаемому положению: не показано и не доказано на наглядном примере, каким образом упрощение «сложных» математических моделей приведет к повышению точности определения характеристик текущего состояния и прогнозирования остаточного ресурса.
2. По первому и второму положениям, выносимым на защиту, не доказана обоснованность выбора параметров исследования (отсутствует диаграмма Парето или иной метод, обосновывающий отсечение части исследуемых параметров)
3. Автором не дается определений «сложной» и «простой» математических моделей. По какому критерию их различать?
4. Формулировка задачи исследования неточна: пишется о необходимости разработки алгоритма применения математических моделей технического состояния подземных переходов *для формирования рекомендаций по снижению влияния факторов*, определяющих стоимость, состав и сроки проведения обслуживания и ремонта. Но по сути надо разработать рекомендации, в результате реализации которых будет снижена стоимость, сокращены состав, сроки проведения обслуживания и ремонта.
5. Утверждение автора, что «принципы использования больших объемов неструктурированной информации устанавливают период между очередными обследованиями подводного перехода с высокой достоверностью и снижают эксплуатационный расходы» не раскрыто. Необходимо подробнее пояснить это утверждение, раскрыть алгоритм, привести пример. В работе автора лишь картинки без пояснений.
6. Некорректное использование методов графического моделирования (ER, DFD – модели).

## 7. Заключение по диссертационной работе

Автором по теме диссертации опубликовано 17 статей, в том числе 4 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Результаты работы прошли апробацию на всероссийских конференциях.

Кандидатская диссертация Сайфутдинова Аскара Ильдаровича «Моделирование технического состояния подводного перехода нефтепровода и прогнозирование его остаточного ресурса» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствующую требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842). В работе содержатся научно-обоснованные решения, имеющие существенные значения для моделирования технического состояния подводного перехода нефтепровода и прогнозирование его остаточного ресурса.

Автор работы заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.19 – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

Диссертационная работа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры транспорта и хранения нефти и газа ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет» 27 июня 2022 г., протокол № 16.

Заведующий кафедрой транспорта и хранения нефти и газа  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», доктор  
технических наук, профессор  
Щипачев Андрей Михайлович



Секретарь кафедры: инженер  
Касьянов Александр Владимирович



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»  
199106, г. Санкт-Петербург, 21 линия Васильевского острова, д.2  
Тел.:(812)328-84-79  
E-mail: schipachev\_am@pers.spmi.ru