

ГВАПОД	Документ зарегистрирован	
	«16»	04 2016г.
	Вх. № 81-86/26	

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Васильевой Дины Владимировны «Модель и методика контроля и диагностики разливов нефтепродуктов в акваториях морей и океанов по результатам обработки изображений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»

Актуальность работы и ее соответствие специальности

Значительные удаления природных залежей нефти от мест переработки обуславливают необходимость организации ее транспортировки. В настоящее время для этих целей активно используется танкерный флот. Поэтому водные акватории являются зонами риска разлива нефтепродуктов. А учитывая, что многие перевозчики во избежание штрафных санкций стремятся утаить информацию о произошедших катастрофах и авариях, то актуальным видится организация служб независимого экологического контроля.

Вместе с тем значительные акватории мирового океана предполагают использование удаленных средств визуального контроля, размещаемых на авиационных и космических платформах. В таких условиях важным моментом является организация достоверной обработки поступающих фото- и видеоматериалов непосредственно на платформе в автоматическом режиме для своевременного выявления разливов нефтепродуктов.

Соответственно, диссертационная работа Д.В. Васильевой, направленная на повышение достоверности обнаружения разливов нефтепродуктов в акваториях морей и океанов на основе выявления аномалий в обрабатываемых изображениях, является **актуальной** и имеющей ярко выраженное практическое значение.

Диссертационная работа соответствует пунктам 1, 4 и 6 паспорта научной специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

Обоснованность и достоверность результатов диссертации

Наиболее значимые результаты, полученные автором, заключаются в следующем:

1. Разработаны предложения по формированию модели изображений, инвариантной к изменениям интенсивности светового фона. Для оценки разработанных решений использованы функции накопления различий (с. 66-69).

2. Предложен оригинальный подход к применению кратномасштабной обработки, обеспечивающей повышение контрастности первичных векторов признаков, характеризующих альтернативные классы (с. 82-91).

3. Разработано методическое обеспечение способа обнаружения разливов нефтепродуктов, для его реализации в приборах и средствах экологического контроля окружающей среды, на основе выявления аномалий в обрабатываемых изображениях.

Обоснованность результатов определяется адекватностью выбранных исследовательских подходов, моделей обработки, результатов моделирования и экспериментов.

Достоверность полученных в работе результатов подтверждается корректным использованием апробированного математического аппарата теории распознавания образов и кратномасштабного анализа с учетом влияющих факторов и заданных ограничений для описания исследуемых процессов, использованием современного программного обеспечения для моделирования, а также непротиворечивостью полученных результатов фундаментальным теоретическим положениям и практическому опыту. Основные научные результаты работы опубликованы в отечественных рецензируемых изданиях и апробированы на 14 конференциях.

Научная новизна и теоретическая значимость работы

Основные результаты работы характеризуются следующей научной новизной:

1. Предложения по формированию модели изображений **отличаются** предложенной структуризацией векторов первичных признаков, наделяющей их свойством инвариантности к различной освещенности фона изображений.

2. Подход к применению кратномасштабной обработки для обнаружения разливов нефтепродуктов **отличается** научно обоснованным использованием базисных функций и параметров обработки.

3. Разработанное методическое обеспечение способа обнаружения разливов нефтепродуктов **отличается** от известных выявлением аномалий

изображений посредством нахождения различий векторов признаков последовательно обрабатываемых частично перекрывающихся кадров, использованием разработанного математического аппарата и специально введенного для описания процессов «коэффициента повышения контрастности».

Новизна результатов проведенного научного исследования также подтверждается реализацией основных технических решений в виде патентов РФ № 2842584, 2839560, 2809021, 234284 на изобретения и полезную модель.

Теоретическую значимость представляет весь разработанный научно-методический аппарат, обеспечивающий обнаружение разливов нефтепродуктов в акваториях морей и океанов на основе выявления аномалий в обрабатываемых изображениях.

Ценность работы для практики

Внедрение предлагаемой обработки позволит повысить достоверность обнаружения разливов нефтепродуктов в акваториях морей и океанов, а также снизить привлекаемые для решения этой задачи вычислительные ресурсы.

Практическая значимость также подтверждается внедрением результатов в разработки ООО НПП «НТТ», ФГБНУ «Аналитический центр», ФГУП «ГосНИИПП», Военно-морской академии, Военной академии связи и учебный процесс ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», о чем свидетельствуют соответствующие акты внедрения.

Общая оценка диссертационной работы

Материал диссертации изложен логически последовательно и характеризуется внутренним единством.

Основные результаты диссертационной работы с необходимой полнотой изложены в публикациях, входящих в Перечень ВАК по соответствующей специальности. Также результаты широко апробированы на конференциях.

Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы.

В то же время, по диссертации можно отметить следующие **замечания**:

1. В работе автором в п.п. 1.3.1 и 1.3.2 (с. 33-42) представлены результаты сравнительного анализа технологий машинного обучения методов распознавания, и методов, основанных на результатах параметрической

обработки изображений. Но при этом для технологий на основе глубоких сверточных нейронных сетей представлены достижимые значения вероятности распознавания, а для методов параметрической обработки изображений – нет, что несколько снижает значимость сделанных заключений.

2. Адекватность разработанной в п.п. 2.2.2 модели (с. 63-66) рассмотрена только по отношению к изменениям интенсивности светового фона изображений без разливов нефтепродуктов. Вместе с тем, наличие аномалий может привести к возникновению на гистограммах распределений нескольких экстремумов с одинаковыми или близкими значениями. Неясно, как в таких условиях будет работать алгоритм переназначения гистограммы.

3. Среди декоррелирующих преобразований в п.п. 3.2.1 автором определены следующие: сингулярное преобразование; дискретное преобразование Карунена-Лоэва; дискретное косинусное преобразование; дискретное вейвлет-преобразование. При этом глубокое рассмотрение возможностей декоррелирующих преобразований в диссертации приведено лишь для вейвлет-преобразования.

4. На с. 97 декларативно заявлено о проверке работоспособности методики по 200 изображениям. Но при этом автор не приводит характеристики тестовых изображений, что несколько снижает практическую значимость полученного результата.

5. В п.п. 4.2.1 (с. 114-118) автором представлена разработка аналитической основы для получения вероятностной оценки алгоритма обнаружения аномалий. Но автор исходит из предположения, что аномалия является единым объектом, при том, что разливы нефтепродуктов могут представлять собой несколько локализованных зон. Такие условия разливов нефтепродуктов в работе не рассмотрены.

Указанные недостатки не являются принципиальными и не снижают научной и практической ценности исследований, проведенных соискателем.


Заключение

В диссертационной работе Васильевой Дины Владимировны решена актуальная научная задача совершенствования диагностики разливов нефтепродуктов в акваториях морей и океанов на основе выявления аномалий в обрабатываемых изображениях, соответствующая стратегическим

ориентирам национальных проектов «Технологическое лидерство» и «Экологическое благополучие».

Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой по специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

Диссертационная работа соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Васильева Дина Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».



Официальной оппонент,
начальник научно-исследовательской лаборатории 411
научно-технического отдела 41 научно-технического центра 4
АО «НИИ «Вектор»,
доктор технических наук, доцент 

Алексей Сергеевич Подстригаев

«07» 07 2026г.

Подпись Подстригаева Алексея Сергеевича удостоверяю

Начальник отдела
КАДРОВОГО
АДМИНИСТРИРОВАНИЯ
КАРПУШКИНА Ю.В.

 
Акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Вектор»
(АО «НИИ «Вектор»)

197022, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д.14 А
Тел.: +7 (812) 438-75-97, +7 (812) 438-75-60; e-mail: nii@nii-vektor.ru