



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования**

**«Государственный университет морского и реч-
ного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(ФГБОУ ВО «ГУМРФ**

имени адмирала С. О. Макарова»

Двинская ул., д. 5/7, г. Санкт-Петербург, 198035

Тел.: (812) 748-96-92. Факс: (812) 748-96-93.

E-mail: otd_o@gumrf.ru http://www.gumrf.ru

ОГРН 1037811048989 ИНН 7805029012

№ _____
на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности

ФГБОУ ВО «ГУМРФ

**имени адмирала С.О. Макарова»
доктор технических наук, доцент**

С.С. Соколов



Отзыв ведущей организации

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова»

**на диссертационную работу
ХРАМОВА Игоря Сергеевича**

на тему «**Геоинформационные модели и методы представления и оценки обстановки в ближней морской зоне с использованием искусственных нейронных сетей**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика»

В результате изучения диссертации и автореферата Храмова Игоря Сергеевича на тему “**Геоинформационные модели и методы представления и оценки обстановки в ближней морской зоне с использованием искусственных нейронных сетей**”, установлено следующее:

1. Актуальность диссертационного исследования

Ближняя морская зона характеризуется высокой интенсивностью территориальной активности (грузовые и пассажирские перевозки, добыча углеводородов и полезных ископаемых, исследования, оборонная деятельность), множеством навигационных опасностей (сложный рельефом дна, малые глубины, лед, течения, влияние суши), изменчивостью гидрометеорологических условий.

В связи с тем, что обстановка в ближней морской зоне содержит большое количество разнородных объектов и явлений, а также характеризуется высокой динамикой процессов и явлений, представляется целесообразным использование в ходе ее анализа методического аппарата искусственных нейронных сетей (ИНС), содержащего значительный аналитический потенциал по классификации и оценке больших массивов высоко динамических данных.

Следовательно, задача внедрения моделей и методов искусственных нейронных сетей в процедуры оценки обстановки в ближней морской зоне и выработки рекомендаций является актуальной.

2. Вынесенные на защиту научные результаты

На защиту вынесено три новых научных результата:

1. Топологическая модель представления обстановки в ближней морской зоне, основанная на анаморфировании и оптимизированная для работы с искусственными нейронными сетями.

2. Методика оценки обстановки в ближней морской зоне, основанная на работе искусственных нейронных сетей и анаморфированном представлении территориальной обстановки.

3. Методика построения оптимального маршрута перехода судов на основании оценки обстановки в ближней морской зоне, реализованная с применением каскада настраиваемых искусственных нейронных сетей.

3. Новизна научных результатов

Общая новизна диссертационного исследования заключается в принципиальном решении нетривиальной задачи внедрения в геоинформационные системы аппарата искусственных нейронных сетей.

1. Модель геосреды (обстановки) отличается топологическим переходом от географически конкретного представления территориальной ситуации к пространственно-абстрактной анаморфозе (картоиду), что позволяет формировать наборы исходных геоданных, применимых для работы (обучения) ИНС.

2. Методика оценки обстановки в ближней морской зоне отличается:

- применением специально спроектированных и обученных на оригинально сформированных априорных наборах геоданных ИНС, что позволяет повысить быстродействие процедур анализа и снизить нагрузку на аппаратные ресурсы;

- топологизацией результатов территориальных оценок, что позволяет более наглядно отображать проблемные зоны геосреды и упрощать процессы оптимизации решений на конкретной геоситуации (за счёт снижения размерности пространства обстановки);

3. Методика построения оптимального маршрута перехода судов в БМЗ отличается наличием дополнительных процедур топологизации для поиска ва-

риантов решений в пространственно-абстрактной среде и детопологизации первичного решения с целью адаптации его в географически конкретной обстановке с применением аппарата ИНС, что позволяет наглядно отображать опасные зоны, избегать потери общей обстановки в регионе при переходе к более крупным масштабам геоизображений районов, а также обеспечивает непрерывный контроль оператором процессов преобразования геоинформации при оценке территориальной обстановки и выработки рекомендаций.

4. Обоснованность и достоверность научных результатов

Достоверность полученных научных результатов *обоснована:* применением апробированных методов исследования *и подтверждена:* результатами натурного эксперимента по оценке адекватности разработанных моделей и процедур;

достаточно широкой апробацией и публикацией полученных результатов; наличием охранных документов на объекты промышленной и интеллектуальной собственности (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2018665037 от 29.11.2018);

внедрением полученных научных результатов в учебный процесс ФГБОУ ВО «Тверской государственной университет» (учебные дисциплины «Модели управляемых систем», «Оптимизация искусственных нейронных сетей», «Управление нелинейными системами»), а также в учебный процесс других ведущих вузов отрасли: ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова» и ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет».

5. Значимость результатов исследований для теории и практики

Теоретическая значимость полученных научных результатов состоит в разработке модели представления обстановки в ближней морской зоне, оптимизированной как для работы с аппаратом искусственных нейронных сетей, так и для визуального представления. Кроме того, была создана и апробирована новая математическая модель нейронной сети, адаптированная для решения поставленной задачи.

Практическая ценность полученных научных результатов заключается в том, что предложенные методики показывают прирост быстродействия при обработке больших массивов входных данных в сравнении с традиционными алгоритмами за счет обученных искусственных нейронных сетей, а также нивелируют воздействие субъективных факторов при оценке обстановки в ближней морской зоне и построении безопасных маршрутов.

6. Полнота публикации и апробации результатов исследования

Публикации, приведенные в автореферате и диссертации, непосредственно и достаточно полно отражают сущность вынесенных на защиту научных результатов; разработанные в ходе диссертационного исследования программные продукты защищены свидетельством о регистрации программ для ЭВМ.

Кроме того, материалы работы неоднократно докладывались в ходе Всероссийских и международных научно-практических конференций. Это позволяет сделать вывод о достаточной полноте изложения научных результатов диссертации в опубликованных автором работах и достаточной апробации полученных научных результатов.

7. Рекомендации по использованию полученных результатов

Полученные в диссертации научные результаты целесообразно использовать при проведении НИОКР в научно-исследовательских и проектных организациях при проектировании систем транспортной логистики, территориального планирования, а также управления судами.

Диссертация и автореферат не лишены недостатков, основными из которых являются следующие:

1. В материалах второй главы диссертации детально описана модель отображения (анализа) обстановки в ближней морской зоне, основанная на топологическом векторном представлении данных. Автору следует уточнить, какие еще геоинформационные модели исследовались и могут быть в дальнейшем использованы при адекватном описании определенной совокупности природных, социальных и технических объектов и явлений, расположенных, протекающих и функционирующих в конкретном географическом районе.

2. При описании векторной модели геоданных (параграф 2.2) автором приведены карты с параметрами региональной обстановки. В то же время не совсем ясно, каким образом формируются и в каком виде хранятся данные итогового представления для передачи на вход искусственной нейронной сети.

3. Не совсем понятен выбор и обоснование предлагаемых архитектур нейронных сетей в главе 3. Предварительный этап анализа параметров архитектур нейронных сетей целесообразно было бы раскрыть более детально с учетом особенностей предмета и объекта исследований.

4. В параграфе 3.4 описана процедура анаморфирования геоизображений оценки обстановки. Здесь автором делается акцент на выбор и обоснование центра территории по показателю плотности параметра фигуры, как функции положения, так и функции времени. Однако в ходе описания и последующего выбора глобальной меры отклонения картограмм детально рассмотрена функция положения.

5. Также требует дополнительного обоснования достаточность процедуры анаморфирования для топологизации исходного геоизображения территориальной ситуации при формировании исходных данных ИНС-анализа и выработке логистических рекомендаций.

6. Требуют отдельного пояснения значения временных показателей формирования картоидов геоизображений реальной обстановки на основе предложенной методики оценки обстановки и методики Гастнера-Ньюмана (таблица 4, стр. 107).

7. В параграфе 3.5 диссертации в качестве альтернативной приводится методика на основе логических правил вывода, а принцип выбора именно этой методики, как образца для сравнения автором не раскрыт.

8. В главе 4 диссертации при оценке обстановки рассматриваются конкретные географические условия. Направления по обобщению предложенного методического аппарата и возможности применения его для других социально-географических условий нуждаются в дополнительной проработке.

9. Диссертационная работа и автореферат в ряде случаев содержат фразеологические погрешности, стилистические накладки и неточности оформительского характера.

Вместе с тем указанные недостатки не ставят под сомнение суть, новизну и достоверность полученных научных результатов.

Выводы

Диссертация ХРАМОВА Игоря Сергеевича представляет собой научно-квалификационную работу, в которой решена задача, связанная с разработкой научно-методического аппарата представления и оценки обстановки в ближней морской зоне на основе искусственных нейронных сетей и имеющая важное значение для обеспечения безопасности хозяйственной деятельности и экологической ситуации в районах морской территориальной активности страны.

Работа выполнена автором самостоятельно и соответствует паспорту научной специальности 25.00.35; полученные научные результаты являются новыми, достоверными, имеют теоретическую значимость и практическую ценность.

Диссертация отвечает требованиям п.п. 9–14 Положения ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Храмов Игорь Сергеевич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – "Геоинформатика".

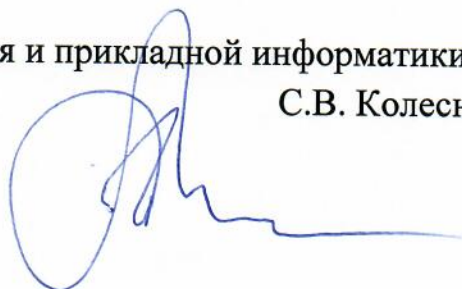
Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Математического моделирования и прикладной информатики», протокол № 7 от 19 марта 2020 года.

Заведующий кафедрой

«Математического моделирования и прикладной информатики»

доктор технических наук, доцент

С.В. Колесниченко



Сведения об организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова"

Адрес: 198035, г. Санкт-Петербург, ул. Двинская, 5/7,

Телефон: (812) 748-96-44,

E-mail: kaf_mathmod@gumrf.ru

Исполнитель: Колесниченко Сергей Викторович, телефон: (812) 748-96-44