

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук Якушева Дениса Игоревича на диссертацию 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»

1. Актуальность темы диссертации

Ближняя морская зона характеризуется большим количеством разнородных факторов, необходимых для ее представления, а также высокой динамичностью и значительным пространственным охватом протекающих в ней процессов и явлений. Традиционно для отображения и анализа территориальной ситуации используются различные геоинформационные средства. Особенностью профессиональных геоинформационных систем является их ориентация на широкий круг различных пользователей. В связи с этим узкие приложения требуют создание дополнительных программных оболочек геоинформационных систем для решения конкретных задач территориального анализа. Для решения конкретных задач по обеспечению навигации в ближней морской зоне предложено использовать аппарат искусственных нейронных сетей. Работа над этим аппаратом началась в начале 1950-х годов, однако только в последние 10 лет появились результаты, заслуживающие внимательного рассмотрения. В ходе пресс-конференции 19.12.2019 Президент Российской Федерации В.В. Путин заявил, что вопрос развития искусственного интеллекта является важнейшим для развития России на перспективу, ее национальной безопасности и выживания. Поэтому, задача внедрения аппарата искусственных нейронных сетей в пространственный геоинформационный анализ, которой посвящена диссертация соискателя И.С. Храмова, является актуальной.

2. Выносимые на защиту научные результаты

Наиболее существенными новыми научными результатами, полученными соискателем лично, являются:

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

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

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

3. Новизна научных результатов исследования

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

3.2. Методика оценки обстановки в ближней морской зоне отличается:

- применением специально спроектированных и обученных на оригинально сформированных априорных наборах геоданных искусственных нейронных сетей, 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 счет снижения размерности пространства обстановки;

3.3. Методика построения оптимального маршрута перехода в ближнюю морскую зону отличается наличием дополнительных процедур топологизации для поиска вариантов решений в пространственно абстрактной среде и детопологизации первичного решения для адаптации его в географически конкретной обстановке с применением аппарата искусственных нейронных сетей, 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. Достоверность полученных научных результатов

Обоснованность и достоверность сформулированных в диссертации научных результатов и выводов обеспечивается опорой на апробированные методы системного анализа, геомоделирования, математической статистики, а также воспроизводимостью результатов и их соответствием полученным другими методами.

Достоверность полученных научных результатов подтверждается полученным авторским свидетельством № 2018665037 о регистрации программы для ЭВМ, широкой апробацией и публикациями по теме диссертации, а также внедрением в ОКР «Карта-П» и учебный процесс.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов исследования

Теоретическая значимость полученных 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 искусственных нейронных

сетей, оптимизированная для решения поставленной задачи.

Практическая ценность полученных 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. Соответствие диссертации предъявляемым требованиям

Диссертация по своей теме, содержанию и результатам соответствует паспорту специальности 25.00.35 – «Геоинформатика» и требованиям Положения ВАК Минобразования РФ.

Сформулированная соискателем И.С. Храмовым тема, выводы и рекомендации изложены логически последовательно, тематически взаимосвязаны друг с другом. Диссертация оформлена в традиционном плане и включает введение, четыре главы, заключение, список литературы и два приложения.

Содержание автореферата раскрывает содержание диссертационной работы и соответствует ему.

Основные научные результаты диссертации с достаточной полнотой опубликованы в 21 печатной работе (из них 12 опубликованы в изданиях из рекомендованного ВАК перечня).

Результаты работы внедрены в фонды алгоритмов и программ, ОКР и учебный процесс.

7. Замечания по содержанию и оформлению диссертации и автореферата

7.1. По ходу изложения материала иногда меняется терминология, что затрудняет восприятие сказанного.

7.2. В некоторых местах отсутствует четкость и последовательность изложения материала, что также затрудняет восприятие сказанного. Например, из описания модели не сразу становится понятным выбор файлов формата .shp для хранения модели в памяти компьютера. Обоснование стоило бы привести в начале п. 2.2.5, а не в конце.

7.3. В тексте автореферата присутствуют орфографические ошибки (например, «абстарктному» - дважды).

7.4. Не введены некоторые сокращения (например, БД).

7.5. Термина блок-схема в ГОСТах нет. Есть: схема алгоритма, схема программы и т. д. Представленная на рис. 18 "блок-схема методики" требует доработки.

7.6. Ход исследования проиллюстрирован на картах различных географических регионов, что затрудняет восприятие материала (например, 2, 3, 7, 13, 14).

7.7. Отдельный параграф желательно было бы посвятить ограничениям на применение разработанных методов.

7.8. Не сформулированы направления дальнейших исследований и возможных областей внедрения полученных результатов.

Выводы

1. Диссертация ХРАМОВА Игоря Сергеевича на тему "Геоинформационные модели и методы представления и оценки обстановки в ближней морской зоне с использованием искусственных нейронных сетей" является выполненной единолично автором квалификационной научной работой, в которой на основании выполненных исследований решена актуальная научно-техническая задача внедрения аппарата искусственных нейронных сетей для решения задач оценки обстановки в ближней морской зоне и построения маршрутов перехода на основании оценки обстановки. Отмеченные в отзыве недостатки ни в коей мере не снижают общий уровень работы и не препятствуют уяснению сути, новизны и достоверности полученных автором научных результатов.

2. Диссертация ХРАМОВА Игоря Сергеевича соответствует паспорту специальности 25.00.35, отвечает требованиям Положения ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – "Геоинформатика".

Официальный оппонент
профессор кафедры специальных информационных технологий
ФКГОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних
дел Российской Федерации»
доктор технических наук

Д.И. Якушев

