

**ЗАКРЫТОЕ  
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНСТИТУТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»**

ул. Кантемировская, д.5,  
Санкт-Петербург, 194100  
тел. (812) 740-77-07, факс 740-77-08  
office@itain.spb.ru  
ОКПО 59452298,  
ОГРН 1027801538600  
ИНН/КПП 7802199182/780201001

*К исх. № 796 от 29.04.2021*

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
заслуженный деятель науки РФ,  
доктор технических наук, профессор

С. П. Присяжнюк

*04* 2021 г.



**ОТЗЫВ**

ведущей организации на диссертационную работу  
СИДОРЕНКО Артема Юсуповича на тему: «Модели и методики  
геоинформационного управления навигацией в Арктическом регионе  
России», представленную на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика»

**Актуальность темы исследования**

Арктический регион России бесспорно выделяется среди перспективных как научных, так и стратегических направлений. Представляя собой ведущий ресурсно-энергетический, а также самый крупный источник запасов пресной воды регион, Арктика открывает новые направления и возможности для всесторонних исследований. Данный фактор несёт в себе одну из важнейших экономических ценностей региона для Российской Федерации. Среди наиболее приоритетных ресурсных аспектов, в том числе затрагивающие интересы на международной арене, является добыча углеводорода – непосредственно нефти и газа.

Немаловажную роль в развитии Арктики играют территориальные споры. Учитывая обилие залежей энергоресурсов в акваториях и океане, подобного рода фактор не вызывает удивления. Условно Арктика поделена

на пять секторов между Россией, Соединенными Штатами Америки, Норвегией, Канадой и Данией. Также стоит отметить периодические послы других стран, заявляющие о своём праве на территории региона. При этом на сегодняшний день утвержденных как таковых границ Арктика официально не имеет, что в свою очередь создает постоянную конфронтацию между рядом стран. В совокупности, допустимо утверждать, что ряд перечисленных факторов ведет к росту военной активности за полярным кругом.

Не менее перспективным экономическим и стратегическим значением региона, в частности для Российской Федерации, являются транспортно-логистические магистрали. Через Арктику проходит один из ведущих трансокеанских маршрутов – Северный морской путь, растянувшийся непосредственно по всей длине вдоль материковой России, соединяющий Европу и Азию. Данная артерия имеет колоссальные перспективы, развивается и создаёт ощутимое соперничество переправе через Панамский и Суэцкий каналы. Невзирая на всевозможные санкции со стороны ряда государств в адрес Российской Федерации, переправы посредством Северного морского пути (СМП) с каждым годом становятся все более востребованными. Причин использования СМП, как одного из вариантов логистического маршрута, множество. Из большого перечня преимуществ стоит отметить расстояние (по сравнению с аналогами – меньше вплоть до 9000 км), которое проходит движущийся объект, и непосредственно отсюда время прохождения маршрута, как результат оказывающие ощутимое воздействие на экономическую составляющую ряда стран.

Помимо столь глобальных аспектов, Арктика получила развитие и в социальной сфере, наиболее выделяемое из которых – северный туризм. Также не стоит забывать о материковых частях региона, доступ к которым обусловлен в большинстве случаев с морской стороны.

Каждый из перечисленных аспектов нуждается в применении высокоразвитых технологий. Если говорить о водных переправах, являющиеся ведущими логистическими артериями региона, то несомненно необходимо задействовать навигационные информационно-технологические



системы. К таким технологиям относятся геоинформационные системы, способствующие управлению динамическими объектами при переправах по морским магистралям.

Разработка новой модели геоинформационного управления навигацией в Арктическом регионе затрагивает ряд междисциплинарных аспектов. С одной стороны, необходимость в исследовании геоинформационных технологий, с другой – применение статистико-математического аппарата как механизм принятия управленческого решения на базе модифицированных прогностических алгоритмах. Представленные на сегодняшний день прогностические модели имеют недостаточную степень точности для реализации логистических задач морских перевозок.

Современные ГИС не основываются на единой базе данных гидрометеорологической информации для навигационной обстановки и поэтому отсутствует единый информационный центр с доступным, гибким и легко понимаемым интерфейсом.

Исходя из вышеизложенного научная задача **совершенствования моделей и методик геоинформационного управления навигацией в Арктическом регионе России**, сформулированная в работе, является актуальной.

**Научная новизна работы.** В ходе исследований, направленных на совершенствование и разработку новых методик и моделей геоинформационного управления навигацией в Арктическом регионе России, автором лично получены следующие научные результаты, выносимые на защиту:

- 1) научно-техническое обоснование требований к ГИС управления навигацией в Арктическом районе, отличающееся от известных тем, что в качестве базисной основы задействован анализ характеристик существующих ГИС в сопоставлении с актуальными функциями геоинформационного управления навигацией в Арктическом регионе Российской Федерации;

2) методика представления геоданных для моделей прогнозирования будущего состояния обстановки Арктического региона, которая отличается от известных тем, что использует новые модели и методики оценки навигационной обстановки на маршрутах в Арктическом регионе, цифровую рекурсивную фильтрацию статистических данных для прогнозирования и оценки качества исходной информации, а также является независимым интегрируемым модулем ГИС, что позволяет повысить информативность решений и снизить геориски ошибочных решений, по предварительным оценкам на 30%;

3) модель прогнозирования состояния навигационной обстановки региона, основанная на модифицированных алгоритмах рекурсивной фильтрации, которая отличается от существующих тем, что она синтезирована путем совмещения рекурсивных фильтров и использует методику представления геоданных, что дает возможность повысить точность прогнозов до 90%;

4) модель ГИС управления навигацией в Арктическом районе, отличающаяся от существующих тем, что впервые в исследуемой предметной области, используются прогностические рекурсивные алгоритмы цифровой фильтрации, методика представления геоданных для поддержки принятия управленческих решений навигацией в Арктическом регионе РФ, что позволяет реализовать геопространственное представление региона на основе многопараметрического анализа в кооперативном модуле геоинформационной системы управления и использовать данные дистанционного зондирования в реальном масштабе времени.

В целом полученные в диссертации научные результаты вносят вклад в развитие теории управления навигацией в достаточно суровых климатических условиях, что обуславливает их теоретическую значимость.



**Практическая значимость и рекомендации по использованию результатов исследований.** Предложенные модели и методика в кооперировании с существующими системами повышают уровень значимости геоинформационных систем управления навигацией, что позволяет совершенствовать систему информационного обеспечения и повысить эффективность и безопасность навигации и мореплавания в арктических районах России, стабилизируя экологическую обстановку в регионе. Это позволит сократить затраты, риски и временные интервалы прохождения морских объектов в пункт назначения.

Полученные результаты в ходе диссертационного исследования могут быть использованы научно-исследовательскими и проектными организациями при разработке узкоспециализированных, в том числе военного и двойного назначения, информационно-технологических систем, использующих геопространственные данные. Основные выводы и положения диссертационного исследования были использованы в учебном процессе образовательной организации ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» (РГГМУ) и научно-исследовательских работах в Институте геоинформационных систем и технологий РГГМУ (ИГИСИТ РГГМУ).

**Достоверность и степень обоснованности результатов** обусловлены использованием в целях работы нормативных документов федеральных и региональных органов власти; применением принципов системного анализа и моделирования, аналитических исследований, математического моделирования и других современных научных методов; внутренней непротиворечивостью результатов исследования и их соответствием теоретическими положениями и гипотезами фундаментальных исследований используемые автором; апробацией результатов исследования на научно-практических конференциях и публикацией основных результатов диссертации в открытой печати в рецензируемых научных изданиях (общее количество публикаций – 22),

входящих в Перечень ВАК (8 научных публикаций) и индексируемых в международных базах цитирования (14 научных публикаций).

Основные научные и практические результаты работы докладывались на межрегиональной конференции «XI Санкт-Петербургская межрегиональная конференция «Информационная безопасность регионов России (ИБРР–2019)», международных конференциях: «Инфогео 2013», «Инфогео 2014», XVII Санкт-петербургской международной конференции, секции 19 «Геоинформационные системы» «Региональная информатика (РИ-2020)», All-Russian scientific-practical conference with international participation «Actual issues of transport in the forest sector», 5th International Conference «Arctic: History and Modernity», GraphiCon 2020: Proceedings of the 30th International Conference on Computer Graphics and Machine Vision и ряде других.

### **Структура диссертации и автореферата**

Структура диссертации определяется целью и научной задачей. Диссертация изложена на 192 страницах машинописного текста и состоит из введения, трех глав, заключения и трех приложений. Содержит список литературы из 125 наименований.

В целом диссертация и автореферат диссертации по своей структуре соответствуют требованиям ГОСТ 7.0.11–2011. Диссертация и автореферат диссертации логично структурированы, написаны хорошим научным языком, грамотно изложены и аккуратно оформлены. Представленный в диссертации материал дополнен иллюстративным материалом, поясняющим существо работы, и списком использованных источников. Представленные в автореферате материалы отражают существо диссертационных исследований. Содержание автореферата диссертации полностью соответствуют содержанию диссертации.

Тема работы соответствует пунктам 3, 4, 7 паспорта научной специальности 25.00.35 – «Геоинформатика».



### **Замечания и недостатки**

В результате изучения материала диссертации и автореферата по работе появился ряд замечаний:

1. Описание методики геоинформационного управления навигацией, то есть основного научного результата, в явном виде в диссертации отсутствует, сама же методика представлена «размыто» по всей диссертации в виде последовательности шагов от начала получения и обработки геоданных до использования их в ГИС, что крайне затрудняет оценку полученных результатов.

2. Анализ существующих ГИС, приведенный в параграфе 1.4, основывается на универсальных ГИС широкой области применения и не в полной мере учитывает профильные и узкоспециализированные ГИС, в том числе разработанные в последнее время перспективные ГИС специального и двойного назначения.

3. В параграфе 2.2 указано, что выбор критериев, по которым осуществляет отбор геоданных для дальнейшей апробации, осуществляется на основе факторного анализа, однако далее приведены только результаты анализа, в то время как сведения о выборе и обосновании применяемого метода факторного анализа, условиях и процедурах его проведения в работе отсутствуют, что вызывает сомнения в корректности произведенного выбора критериев.

4. Как известно, одним из ключевых свойств любой информационной системы является структура информационного обмена между элементами системы, однако в описании модели ГИС управления навигацией в параграфе 3.2 приведены только структура ГИС и алгоритм взаимодействия элементов ГИС, что затрудняет оценку адекватности разработанной модели.

5. При рассмотрении апробации сформированной модели геоинформационной системы управления навигацией непонятно, на каких исходных данных был основан эксперимент, описанный в параграфе 3.4, что не позволяет убедиться в правильности полученных результатов.

Вместе с тем наличие данных замечаний не снижает теоретической и практической значимости диссертационной работы и не ставит под сомнение достоверность основных научных результатов.

**ВЫВОДЫ:**

1. На основе изучения диссертации и автореферата, можно заключить, что представленная диссертационная работа выполнена на актуальную тему и является законченным научным трудом. В ней получены новые научные результаты и содержится решение актуальной для обеспечения навигации в Арктическом регионе России научной задачи.

2. По степени актуальности, глубине проработки, теоретической и практической значимости полученных результатов диссертационная работа соответствует требованиям раздела II «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор, Сидоренко Артем Юсупович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика».

Отзыв обсужден и одобрен на научно-техническом совете ЗАО «Институт телекоммуникаций», протокол № 11 от 28 апреля 2021 года.

Председатель НТС

доктор технических наук, профессор



Сергей Прокофьевич Присяжнюк

Научный секретарь

кандидат технических наук



Михаил Юрьевич Аванесов