

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук Якушева Дениса Игоревича на диссертационную работу Петрова Ярослава Андреевича «Методология адаптивно-интегрированного тактического прогнозирования обстановки в задачах пространственно-временного анализа», представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 1.6.20 — Геоинформатика, картография

Актуальность

Распределённые ситуационные центры межведомственного назначения вырабатывают решения по данным о сложившейся обстановке, собираемым из множества разнородных источников. Соответствие данных объективной обстановке определяется их актуальностью, полнотой и степенью доверия к каждому источнику данных. Существующие геоинформационные подходы не предусматривают проверку прогнозов в распределённых системах принятия решений, вследствие чего оценивание надёжности прогнозов является недостаточно обеспеченной.

Диссертация Петрова Я. А. направлена на устранение этого недостатка и потому актуальна. Для информационного обеспечения управления в реальном времени, где цена ошибочной или несвоевременной оценки обстановки особенно высока, такая постановка имеет прямое практическое значение.

Кроме того, считаю, что направление исследований и результаты, полученные Петровым Я.А. в диссертационной работе, соответствуют п. I.19 Перечня важнейших наукоемких технологий, утвержденном Указом Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529:

"Мониторинг и прогнозирование состояния окружающей среды и изменения климата (в том числе ключевых районов Мирового океана, морей России, Арктики и Антарктики), технологии предупреждения и снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, негативных социально-экономических последствий".

Степень обоснованности научных положений

Анализ содержания работы показывает, что научные положения, выводы и рекомендации обоснованы в достаточной мере. Положения опираются на апробированный аппарат — геоинформатику, теорию оценивания, теорию информации и адаптивное управление; ключевые свойства адаптивно-интегрированного метода тактического прогнозирования обстановки, а именно сходимость и ограниченность накопления достоверности и оптимальность объединения независимых источников при взвешивании по точности, установлены аналитически (§ 2.5.7, § 4.4.2). Введённые автором конструкции достоверности и темпоральной актуальности встроены в этот аппарат и согласованы с ним.

Обоснованность подтверждается экспериментальной проверкой на имитационной среде и апробацией результатов, зафиксированной шестью актами о внедрении. Рекомендации работы вытекают из полученных результатов и не выходят за пределы установленных автором границ применимости.

Оценка научной новизны и достоверности

Научная новизна работы связана с тем, что прогноз и оценка доверия к данным становятся внутренними элементами геоинформационной модели. Впервые предложен геоинформационный адаптивно-интегрированный метод тактического прогнозирования обстановки с замкнутым контуром «наблюдение — интеграция — прогнозирование — верификация — адаптация», в котором прогнозные состояния входят в модель наравне с фактическими. Существенно новым является эпистемологическое описание знания: достоверность каждого элемента модели задаётся шестикатегорийной таксономией, а неопределённость относится к отдельному элементу, а не к набору данных в целом (§ 2.2.5). Новизной обладают также распределённая архитектура ситуационного центра с посреднической схемой межведомственного обмена, понижающей размерность связей с $N \times M$ до $N + M$, и методика многофакторной оценки эффективности в адаптивно-интегрированном методе

тактического прогнозирования обстановки.

Достоверность результатов не вызывает сомнений. Она обеспечена корректностью применённого математического аппарата и согласием теоретических предсказаний с экспериментом: оценка достоверности растёт при подтверждении сведений из независимых источников, что согласуется с байесовской моделью слияния, а объединение независимых наблюдений снижает среднеквадратическую ошибку локализации в соответствии с аналитическим выражением работы (§ 4.5.6). Устойчивость прослеживаемости происхождения данных подтверждает надёжность контура и воспроизводимость оценок.

Значимость полученных результатов для науки и практики

Теоретическая значимость работы состоит в развитии эпистемологической стороны геоинформатики: знание об обстановке получает качественную оценку достоверности, а прослеживаемость операций становится условием адаптации модели. Это расширяет аппарат пространственно-временных моделей и создаёт основу для управления качеством геопространственной информации в реальном времени.

Практическая значимость определяется тем, что предложенные решения применимы в распределённых геоинформационных системах межведомственного назначения, в том числе там, где критичны надёжность обработки и доверие к источникам. Необходимо отметить, что разработанный метод, в числе прочих источников данных предназначен для обработки данных с беспилотных авиационных систем. Посредническая схема обмена через геоинформационную инфраструктуру общего доступа упорядочивает межведомственное взаимодействие и сокращает число поддерживаемых интерфейсов, а опора на стандарты консорциума OGC и формат GeoJSON облегчает подключение к действующим инфраструктурам пространственных данных. Внедрение результатов, подтверждённое шестью актами, свидетельствует об их практической применимости.

Структура диссертации и публикации по теме

Объём диссертации — 359 страниц; в её состав входят введение, четыре главы, заключение и два приложения, 27 рисунков, 53 таблицы и 214 источников. Логика изложения выдержана: в главе 1 выявлены ограничения существующих подходов, в главе 2 строит разработаны основные подходы адаптивно-интегрированного метода тактического прогнозирования обстановки, в главе 3 разработана распределённая архитектура ситуационного центра, в главе 4 разработана методика оценки эффективности и проведена экспериментальная верификация разработанных положений. Оформление работы и автореферата отвечает установленным требованиям; автореферат полно передаёт содержание и основные выводы диссертации.

По теме диссертации опубликовано 105 научных работ, среди них 17 статей в рецензируемых изданиях перечня ВАК и 42 — в изданиях, индексируемых Scopus и Web of Science; получены 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных, изданы две монографии. Основные результаты работы отражены в публикациях в полном объёме, что отвечает требованиям к докторским диссертациям по техническим наукам.

Замечания по диссертационной работе

1. Отмечено следующее несоответствие. Название диссертационной работы начинается с термина "методология". В то же время в Задачах; Научной новизне; Положениях, выносимых на защиту; в текстах диссертационной работы и автореферата используется термин "метод".

Большая Российская энциклопедия даёт следующие определения этих терминов:

Метод — способ достижения результата¹.

Методология — 1) в узком смысле слова – совокупность процедур, приёмов и методов науки, объединённых в единую конструктивную программу и служащих средствами для постижения того или иного объекта научного

¹ URL: <https://bigenc.ru/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4?ysclid=mrl15f6stp47621275> (дата обращения: 14.07.2026).

знания; 2) в широком смысле слова – совокупность методов, используемых в той или иной области деятельности для реализации определённых целей².

Дословный перевод термины "методология" — это "изучение методов", "наука о методах".

На мой взгляд, в рассматриваемой диссертационной работе более корректно применение термина "метод".

2. Актуальность работы обоснована только теоретически, хотя в Перечне важнейших наукоемких технологий, утвержденном Указом Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529, есть п. I.19:

"Мониторинг и прогнозирование состояния окружающей среды и изменения климата (в том числе ключевых районов Мирового океана, морей России, Арктики и Антарктики), технологии предупреждения и снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, негативных социально-экономических последствий".

3. Пункты 6, 7, 8 Научной новизны основаны на заявленном в пункте 3 адаптивно-интегрированном методе тактического прогнозирования обстановки.

4. Положения № 3 и № 4, выносимые на защиту, основаны на Положении № 1.

5. Работа выполнена с использованием системы координат WGS-84, а не ПЗ-90.11, установленной Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.11.2016 № 1240, для использования в целях геодезического обеспечения орбитальных полетов, решения навигационных задач и выполнения геодезических и картографических работ в интересах обороны, хотя в тексте диссертационной работы имеются упоминания о военных геоинформационных системах (например, с. 74).

Сделанные замечания устранимы и не меняют общей положительной оценки работы.

Заключение о соответствии диссертации критериям ВАК

Диссертационная работа Петрова Ярослава Андреевича «Методология

² URL: <https://bigenc.ru/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F> (дата обращения: 14.07.2026).

адаптивно-интегрированного тактического прогнозирования обстановки в задачах пространственно-временного анализа» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно. На основании выполненных исследований разработаны теоретические и методологические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области геоинформатики.

Выводы заключения обоснованы и опираются на содержание работы.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям пунктов 9, 10, 11 и 13 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук, а её автор, Петров Ярослав Андреевич, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 1.6.20 «Геоинформатика, картография».

Я, Якушев Денис Игоревич, даю своё согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и на их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент,
профессор кафедры информационной безопасности
ФГКОУ ВО «Санкт-Петербургский университет
Министерства внутренних дел Российской Федерации»,
доктор технических наук

Д. И. Якушев

« 15 » июля 2016 г.

Адрес места работы официального оппонента.

ФГКОУ ВО «Санкт-Петербургский университет МВД России»

198206, г. Санкт-Петербург, ул. Лётчика Пилютова, д. 1

тел. 8 (812) 744-74-20; e-mail: universpb@mvd.ru

