

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора Тезикова Александра Львовича 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»

1. Актуальность темы диссертации

Диссертация Петрова Я. А. посвящена развитию геоинформационного обеспечения распределённых ситуационных центров, в которых обстановка формируется по данным многих подвижных источников и должна вестись непрерывно — с прогнозом её развития и последующей проверкой прогноза по факту. Практика мониторинга территорий и акваторий, реагирования на изменения обстановки и поддержки принятия решений показывает, что традиционный геоинформационный аппарат, ориентированный на фиксацию состоявшихся состояний, в этих условиях оказывается недостаточным: прогноз вырабатывается вне геоинформационного ядра и не возвращается в него для проверки, а происхождение данных прослеживается лишь на уровне набора, из-за чего расхождение прогноза и факта не удаётся связать с конкретным источником.

Единого геоинформационного решения, которое объединяет наблюдение, интеграцию разнородных данных, прогнозирование и проверку прогноза в одном контуре и при этом сохраняет прослеживаемость данных как условие адаптации, аппарат геоинформатики сегодня в полной мере не даёт. Для приложений, связанных с контролем территории и обеспечением безопасности в реальном масштабе времени, такая постановка особенно значима. Тема диссертации актуальна и отвечает потребностям практики.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается последовательной демонстрацией их работоспособности — от формальной развёртки замкнутого пространственно-временного контура до экспериментальной проверки архитектурных решений на имитационной среде. Ключевые свойства метода АИМТПО получили аналитическое доказательство: установлены монотонность и ограниченность сверху рекуррентного накопления достоверности при согласованных наблюдениях, а также оптимальность интеграции независимых источников при взвешивании по точности (п. 4.4.2). Предложенные метрики и критерии аналитически обоснованы и сведены в методику многофакторной оценки эффективности.

Практические рекомендации являются закономерным итогом проведённой работы и подтверждены апробацией. Результаты исследования внедрены, что зафиксировано шестью актами о внедрении (ООО «НеоБИТ», ЗАО «Институт телекоммуникаций», ФГБОУ ВО «РГГМУ» и др.). Изложенное даёт основание считать научные положения, выводы и рекомендации диссертации обоснованными.

3. Научная новизна и достоверность

Научная новизна работы определяется тем, что геоинформатика дополнена замкнутым решением задач пространственно-временного анализа, в котором прогноз становится внутренним элементом геоинформационной модели, а не внешней по отношению к ней процедурой. На защиту вынесены пять новых научных результатов:

— геоинформационный метод АИМТПО, реализующий замкнутый контур «наблюдение — интеграция — прогнозирование — верификация — адаптация»;

4. Ценность для науки и практики полученных в диссертации результатов

Теоретическая значимость работы состоит в развитии методологического аппарата геоинформатики. Замкнутый пространственно-временной контур с прослеживаемой адаптацией впервые получил полную формальную развёртку; прогнозное состояние введено в онтологию модели обстановки как полноправный элемент, а неопределённость описывается на уровне отдельного элемента модели, а не всего набора данных. Введённая трёхуровневая система метрик с интегральным показателем эффективности E расширяет средства количественного сопоставления геоинформационных решений в распределённой среде.

Практическая значимость связана с тем, что результаты применимы в задачах мониторинга, контроля территории, реагирования и поддержки принятия решений в распределённых геоинформационных системах межведомственного назначения, где источниками служат подвижные сенсорные платформы. Совместимость архитектуры со стандартами консорциума OGC и форматом GeoJSON обеспечивает её встраивание в действующие инфраструктуры пространственных данных. Практическая ценность подтверждена внедрением результатов.

5. Общая характеристика работы и публикаций по теме диссертации

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения и двух приложений, изложена на 359 страницах, содержит 27 рисунков и 53 таблицы; список использованных источников включает 214 наименований. Структура работы подчинена цели: в первой главе выявлены ограничения существующих подходов, во второй построено методологическое ядро метода АИМТПО, в третьей развёрнута распределённая геоинформационная архитектура, в четвёртой предложена методика многофакторной оценки эффективности и выполнена экспериментальная верификация. Рукопись оформлена аккуратно, материал изложен ясно и в строгом научном стиле.

— геоинформационная модель обстановки с прогнозными состояниями в составе онтологии и эпистемологической маркировкой знания на основе шестикатегорийной таксономии достоверности;

— архитектура распределённой геоинформационной системы ситуационного центра межведомственного назначения, реализующая метод на архитектурном уровне;

— методика многофакторной оценки эффективности метода АИМТПО;

— методология адаптивно-интегрированного тактического прогнозирования обстановки, объединяющая перечисленные результаты в единый замкнутый пространственно-временной контур.

Новизна состоит во включении прогнозных состояний в модель как полноправных элементов, в эпистемологической маркировке знания через шестикатегорийную таксономию достоверности, в архитектурном сокращении числа межведомственных интерфейсов с $N \times M$ до $N + M$ и в построении методики, устанавливающей эффект метода при последовательном исключении его компонентов.

Достоверность полученных результатов сомнений не вызывает. Она обеспечена опорой на апробированный математический аппарат и согласием экспериментальных данных с теоретическими предсказаниями: при интеграции наблюдений двух источников среднеквадратическая ошибка локализации снижается вдвое – с 1,8 до 0,9 м, что соответствует аналитическому выражению (2.21) (п. 4.5.6); сквозная задержка замкнутого контура держится в пределах примерно 265 мс, а полная цепочка происхождения данных реконструируется за 0,4 с (п. 4.5.5). Распределённая организация обработки снижает нагрузку на канал связи на порядок при сопоставимой точности распознавания.

Основные результаты диссертации опубликованы в полном объёме: по теме работы опубликовано 105 научных работ, в том числе 17 статей в изданиях перечня ВАК и 42 публикации в изданиях, индексируемых Scopus и Web of Science; получены 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ; результаты отражены в двух монографиях. Количество и уровень публикаций отвечают требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук.

6. Автореферат

Автореферат соответствует содержанию диссертации, полно и последовательно отражает её основные положения, результаты и выводы.

7. Замечания по диссертационной работе

При общей положительной оценке по диссертационной работе следует высказать ряд замечаний.

1) Темпоральная актуальность сведений описана экспоненциальной моделью временного затухания достоверности с класс-зависимым коэффициентом затухания (формула (2.12), п. 2.2.4). Значения коэффициента для классов обстановки заданы таблично (таблица 2.2-6), однако их эмпирическая привязка к наблюдаемому темпу устаревания данных изложена преимущественно на концептуальном уровне; её детализация усилила бы воспроизводимость оценки актуальности.

2) Сравнение эффективности метода АИМТПО проведено с базовыми подходами при последовательном исключении компонентов метода (п. 4.4.3, таблица 4.4-2). Прямое сопоставление с характеристиками действующих распределённых геоинформационных систем и платформ ситуационных центров в работе развёрнуто не представлено. Такое сопоставление, хотя бы по отдельным показателям, усилило бы практическую аргументацию преимуществ предложенного подхода.

3) Прохождение данных через замкнутый контур показано на сценарии обнаружения и подтверждения объекта (п. 4.5.5). Работа выиграла бы от

одного развёрнутого сквозного примера, прослеживающего наполнение геоинформационной модели на всех этапах контура – от наблюдения до возврата результата прогноза в систему как материала адаптации; это нагляднее раскрыло бы прикладной потенциал методики.

Высказанные замечания не носят принципиального характера, не влияют на общую положительную оценку работы и не снижают её научной и практической ценности.

8. Заключение о соответствии диссертации критериям ВАК

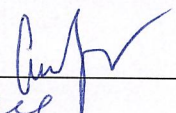
Диссертационная работа Петрова Ярослава Андреевича «Методология адаптивно-интегрированного тактического прогнозирования обстановки в задачах пространственно-временного анализа» является законченным научно-квалификационным трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе на основании выполненных исследований разработаны теоретические и методологические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области геоинформатики – развитие методологического аппарата пространственно-временного анализа применительно к распределённым геоинформационным системам ситуационных центров.

Сформулированные в заключении выводы обоснованы и логически вытекают из содержания диссертации. Автореферат соответствует содержанию работы.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям пунктов 9-11, 13, 14 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, Тезиков Александр Львович, даю своё согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и на их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент,
заведующий кафедрой гидрографии моря
Института «Морская академия»
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова»,
доктор технических наук, профессор

 А. Л. Тезиков
« 14 » июля 2026 г.

Адрес места работы официального оппонента:
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова»
198035, г. Санкт-Петербург, ул. Двинская, д. 5/7 литера А
тел. (812) 421-48-53; e-mail: TezikovAL@gumrf.ru

