Отзыв на автореферат диссертации Матерухина Андрея Викторовича «Теоретические основы и методология обработки потоков пространственно-временных данных», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.35 — «Геоинформатика».

Одно из основных направлений исследовательских работ в геофизике за последние два десятилетия – это совершенствование методов анализапроцессов в геофизической среде.В результате комплексных непрерывных геофизических наблюдений увеличилось количество данных, доступных для исследований в этой области. Основным аппаратом для анализа этих данных является многомерный анализ временных рядов. К серьёзным достижениям последних лет в этом направлении следует отнести цикл работ, выполненныхв ИФЗ РАН. В этих работах целью анализа данных наблюдений систем геофизического мониторинга предлагается считать поиск в этих многомерных временных рядахсигналов синхронизации, согласованности вариаций наблюдаемых параметров, относящихся к состоянию земной коры, измеряемых в пространственно-разнесенных пунктах системы геофизического мониторинга.

Согласно представленному автореферату диссертации Матерухина А.В.«Теоретические основы и методология обработки потоков пространственно-временных данных» диссертантом рассматривается другой аспект исследовательской работы с такого рода данными - выполнение непрерывного пространственного анализа потоков пространственно-временных данных в режиме, приближенному к режиму реального времени. В рамках рассматриваемой работы под обработкой данных понимается преобразование исходных данных в данные об изменениях пространственных отношений между объектами наблюдаемой геосистемы.Задачи автоматизации такой обработки должны быть решены при разработке математическогои

программного обеспечение геоинформационных систем. Согласно работе обеспечить непрерывность выполнения такой обработки в режиме реального времени при повышении интенсивности потоков данных становится невозможно с помощью традиционных подходов к разработке такого рода обеспечения. Решение этой проблемы и является целью диссертационной работы Матерухина А.В.В автореферате приведены научные результаты, позволяющие квалифицировать их как решение научной проблемы обеспечения непрерывности обработки потоков пространственно-временных данных в геоинформационных системах в режиме реального времени.

Большой практический интерес с нашей точки зрения представляет один из этих результатов - разработанная диссертантом система типов пространственно-временных данных, обеспечивающая гибкость представления пространственно-временных данных в ГИС и дополнительные возможности построения запросов к этим данным.Потоки данных от датчиков систем геофизического мониторинга определяют состояние геофизической средыдискретно, в то время как изучаемые процессы являютсянепрерывными в пространстве и времени. При анализе потоков данных от датчиков для того, чтобы интегрировать множество потоков данных для анализа изучаемого процесса в пространстве и времени, необходимо писать сложный код для интеграции потенциально очень больших наборов асинхронно-дискретизированных параллельных потоков данных.Предложенная диссертантом система типов позволяет значительно снизить эту сложность. Так например, типы из коллекции ЛИНИЯ ВРЕМЕНИ представляют собой абстракцию временной непрерывности явления и скрывают характеристики дискретизации датчика. Внешний запрос к экземпляру этого типа для значения в любой конкретный момент времени вычисляется в реальном времени и возвращает либо измеренное, либо оценочное значение для этого момента времени.Такую же абстракцию, только уже пространственной непрерывности, предоставляют типы из коллекции ГЕОПОЛЕ. Таким образом, разработанная диссертантом модель данных представляет собой весьма полезный инструмент

для автоматизации анализа больших, сложных и разнообразных потоков пространственно-временных данных. Ясная и математически формализованная структура этой системы типов позволяет надежно контролировать выполнение заданных спецификаций.

Важной с практической точки зрения является и разработанная диссертантом методология обработки потоков пространственно-временных данных, которая обеспечивает масштабирование обработки потоков пространственно-временных данных в ГИС в зависимости от интенсивности этих потоков.

Замечания к автореферату диссертационной работы:

1. Приводя примеры новых технологических возможностей получения данных о геосистемах на все более высоких уровнях пространственно-временной детализации (стр. 15 автореферата) диссертант не упоминает современные автоматизированные комплексы аэрогравиметрии или сейсмо-гравиметрические измерительные комплексы, которые являются значимыми источниками таких данных.

2. Из текста автореферата неясно как в рамках предлагаемой диссертантом методологии решается проблема обеспечения взаимодействия между процессами с различной скоростью обработки.

3. Из текста автореферата неясноможет ли разработанная диссертантом методология непрерывной обработки потоков пространственно-временных данныхиспользоваться совместно с уже существующими методами анализа таких данных или необходима их адаптация или модификация.

Замечания носят рекомендательный характер, не снижают значимости диссертационной работы и могут быть учтены автором при подготовке доклада, представляемого к защите.

Итак, по нашему мнению, диссертация Матерухина А.В. является научно-квалификационной работой, в которой решена научная проблема обеспечения непрерывности обработки потоков пространственно-временных данных в геоинформационных системах (ГИС) в режиме реального времени,

имеющая важное социально-экономическое значение, а автор работы - Матерухин Андрей Викторович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.35 – "Геоинформатика».

Настоящим подтверждаю свое согласие на обработку моих персональных данных, представленных в отзыве.

Заместитель директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Институт физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН" (ИФЗ РАН) Конешов Вячеслав Николаевич, д.т.н, профессор.

15 ноября 2018 года

Почтовый адрес: 123242, г.Москва, Б.Грузинская ул., д.10, стр. 1

Телефон: 8-499-254-24-41

Адрес электронной почты: slavakoneshov@hotmail.com

Подпись Конешова В.Н. заверяю. зав. канцелярией Шилкина Н.Михайленко