

ОТЗЫВ

Пестунова Игоря Алексеевича

на автореферат диссертационной работы Шишова Андрея Евгеньевича
«Обнаружение и наукастинг по спутниковым данным с применением машинного
обучения условий обледенения двигателей самолетов
на верхних уровнях в зонах глубокой конвекции», представленной
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.6 – «Науки об атмосфере и климате»

Диссертационная работа Шишова А.Е. посвящена разработке методик распознавания и наукастинга условий обледенения двигателей летательных аппаратов в облачности глубокой конвекции на больших высотах.

Актуальность темы обусловлена двумя ключевыми факторами. Во-первых, рост частоты и интенсивности опасных конвективных явлений из-за изменения климата увеличивает риски для авиации. Во-вторых, расширение географии полетов и увеличение высот привело к учащению случаев обледенения авиадвигателей в кристаллической части мощных кучево-дождевых облаков. Это явление, ранее характерное для тропиков, теперь представляет угрозу и в умеренных широтах. В связи с отсутствием надежных методов прогнозирования данного типа обледенения, разработка методик его распознавания и наукастинга является своевременной и практически значимой задачей. Используемый подход находится на переднем крае современных исследований в области наук об атмосфере и применения методов машинного обучения.

Масштаб проделанной работы свидетельствует о комплексном исследовании, сфокусированном на разработке и всесторонней оценке новой технологической цепочки. Цепочка включает полный цикл – от обработки наблюдений до развертывания интерактивной системы визуализации, которая обеспечивает автоматическое обнаружение объектов, оценку степени их опасности и сопоставление контактных, дистанционных и расчетных данных в каждом пикселе (4×4 км) для карты РФ и прилегающих государств.

К числу достоинств работы можно отнести:

- создание интерактивной комплексной системы мониторинга облачности глубокой конвекции (СМОГК) на основе web-технологий, которая может использоваться как в сети Гидрометцентра России без установки дополнительного ПО, так и для расширенного доступа к оперативным данным в режиме онлайн с задержкой 15-30 минут;
- разработку моделей машинного обучения для автоматического обнаружения зон высокого риска обледенения авиадвигателей и применения этих моделей для наукастинга опасных условий полетов на больших высотах;
- создание математического обеспечения для применения данных высокого временного разрешения (15-минутных) с геостационарных метеоспутников в оперативных прогностических технологиях Гидрометцентра России.

Разработанная система поддерживает обработку данных как европейского спутника MSG Meteosat, так и российских космических аппаратов, включая новые метеорологические спутники серий «Арктика» (высокоорбитальные) и «Электро-Л» (геостационарные). Перспективы развития системы связаны с её масштабируемостью, что позволит решать задачи эффективного картографирования

и детальной комплексной оценки разнотипных дистанционных и регулярных наземных наблюдений.

Результаты диссертанта прошли апробацию на международных конференциях и научных семинарах Гидрометцентра РФ. По теме диссертации опубликовано 16 работ, включая 2 статьи в журналах ВАК, 6 публикаций в сборниках конференций и 4 свидетельства Роспатента о регистрации программ для ЭВМ.

Наряду с несомненными достоинствами, следует отметить отдельные замечания, которые, однако, не снижают общей ценности работы. В частности, в диссертации недостаточно полно раскрыты преимущества и недостатки применяемых моделей машинного обучения, а также требует более глубокого освещения физическая основа процесса обледенения при полётах на больших высотах.

Несмотря на указанные недочёты, диссертационное исследование Шишова А.Е. является завершённой квалификационной работой, соответствует специальности 1.6.18 – «Науки об атмосфере и климате» и в полной мере удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями на 25.01.2024 г.).

На основании изложенного, считаю, что диссертант Шишов Андрей Евгеньевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 – «Науки об атмосфере и климате».

Канд. физ.-мат. наук., доцент,
ведущий научный сотрудник
Отдела информационных технологий
и проблем мониторинга ФИЦ ИВТ

Пестунов Игорь Алексеевич

08.10.2025

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий» (ФИЦ ИВТ).

Адрес: пр-т Академика Лаврентьева, 6, Новосибирск, 630090, Россия

Официальный сайт: <http://www.ict.nsc.ru>

E-mail : ict@ict.nsc.ru

Тел.: 8 (383) 330-61-50

Подпись ведущего научного сотрудника, к.ф.-м.н. И.А. Пестунова
удостоверяю,
ученый секретарь ФИЦ ИВТ
к.ф.-м.н.

Н.В. Киланова