

НАУКА И БЕЗОПАСНОСТЬ СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫХ АВИАТРАСС

Проблеме безопасности авиаполетов при извержениях вулканов с выбросом вулканических пеплов уделяется большое внимание во всем мире, в том числе и в России.

На Камчатке ежегодно наблюдаются взрывчатые извержения 3–5 вулканов из 30 действующих. Четыре вулкана находятся в состоянии непрерывных слабых извержений, на фоне которых происходят кульминационные взрывчатые события: Ключевской активен на протяжении сотен лет, Шивелуч – с августа 1980 года, Безымянный – с октября 1955 года, Карымский – с января 1996 года. Кроме этого, активизируются Авачинский, Корякский, Мутновский, Горелый и др. В 2006–2010 годах произошло 17 сильных взрывчатых извержений на Камчатке и Северных Курилах, которые были опасны для авиатранспорта: Безымянный (два в 2006, три в 2007, по одному в 2008, 2009, 2010 годах), Ключевской (2007, 2008–2009, 2009–2010 годы), Корякский (2008–2009 годы), Мутновский (2007 год) и Чикурачки (2007, 2008 годы). Извержения вулканов Шивелуч и Карымский непрерывно продолжались в течение этих лет. При сильных взрывчатых извержениях пеплы поднимаются на 8–15 км, пепловые шлейфы протягиваются на тысячи километров, в основном на восток. Это обуславливает высокую опасность пепловых извержений для международных авиатрасс, расположенных близко к полуострову и над ним. Каждый день по этим авиалиниям перевозятся более 30 тыс. пассажиров и грузы стоимостью в миллионы долларов. И для уменьшения риска столкновения самолетов с пепловыми облаками в северной части Тихоокеанского региона необходимо своевременное обнаружение повышения активности вулканов, распознавание и отслеживание облаков вулканического пепла и оперативное оповещение администраций авиакомпаний о появлении опасности, связанной с вулканическим пеплом.

С 1993 года в Институте вуканологии и сейсмологии ДВО РАН (ИВиС ДВО РАН), в сотрудничестве с коллегами из Камчатского филиала Геофизической службы РАН (КФ ГС РАН) и Аляскинской вуканологической об-

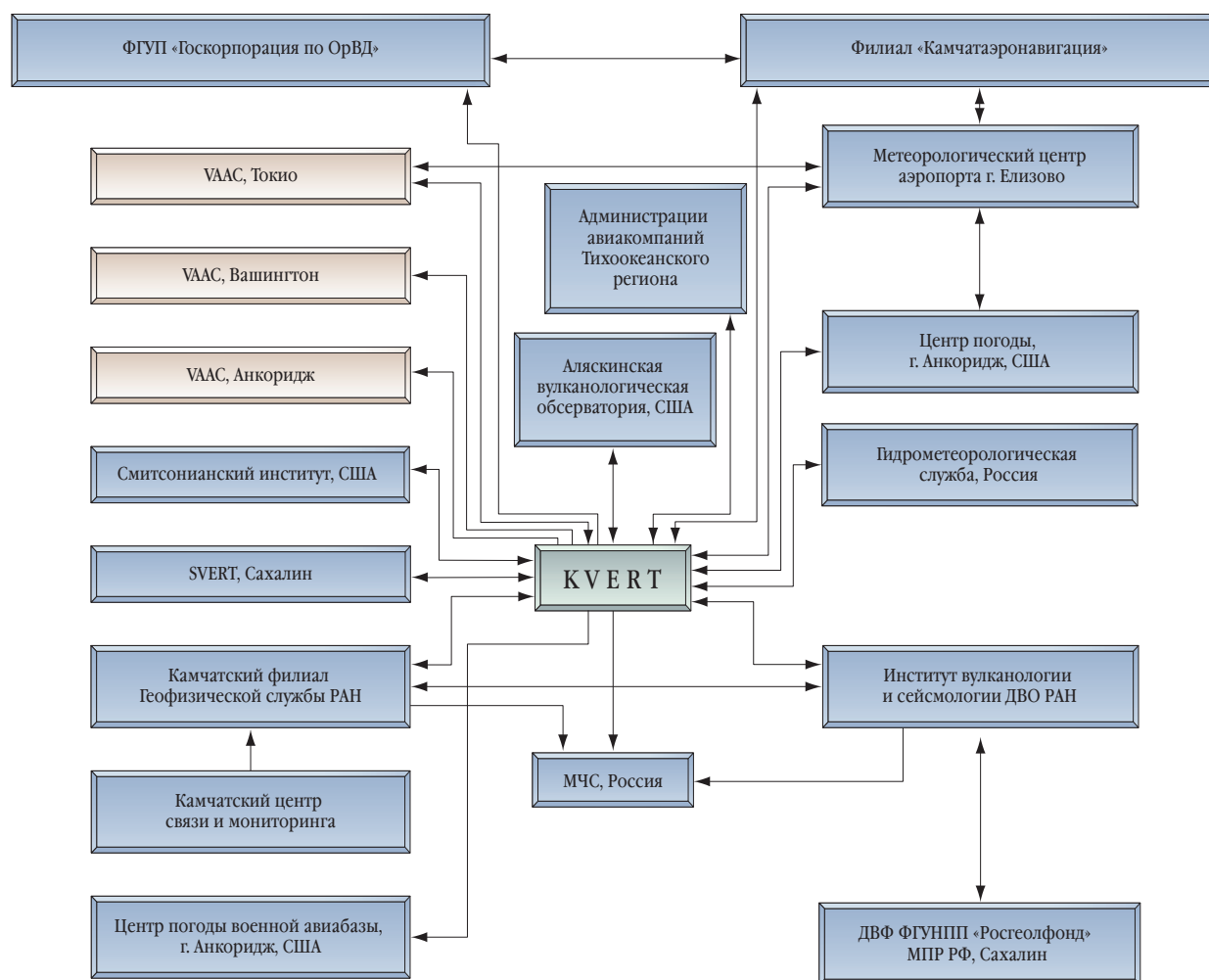
серватории Геологической службы США, работает Камчатская группа реагирования на вулканические извержения (KVERT – Kamchatkan Volcanic Eruption Response Team). В 1994 году она была официально зарегистрирована в Международной организации гражданской авиации (ИКАО) в качестве представителя России по оповещению авиационных служб мира о вулканической опасности для авиации.

Ученые выполняют сейсмический, видеовизуальный и спутниковый мониторинг активных вулканов Камчатки и Северных Курил. Сейсмологи КФ ГС РАН получают телеметрическую информацию от сейсмостанций, установленных на 10 активных вулканах, в режиме реального времени, и результаты ее обработки размещают в Интернете: <http://emsd.iks.ru/~ssl/monitoring/main.htm>. Проводится видеомониторинг вулканов Ключевской, Шивелуч, Безымянный, Авачинский, Корякский (с 2000, 2002, 2003, 2009, 2009 годов соответственно), данные в непрерывном режиме передаются в Интернет: КФ ГС РАН (<http://data.emsd.iks.ru.htm>) и ИВиС ДВО РАН (<http://www.kscnet.ru/ivs/index.html>). Спутниковый мониторинг вулканов ежедневно выполняется с помощью данных со спутников NOAA, MTSAT, GOES, GMS, TERRA и AQUA для обнаружения пепловых облаков и изучения термальных аномалий (ИВиС ДВО РАН).

Ежедневный мониторинг вулканов Камчатки и Северных Курил в течение 16 лет позволил ученым оперативно оповестить заинтересованные организации о начале и опасности для авиации и населения всех взрывчатых извержений, произошедших за этот период, а также с различной степенью детальности изучить эти извержения, собрать многочисленные разнообразные данные об активности вулканов.

На основании анализа сейсмической, спутниковой, визуальной информации, вуканологического опыта ученые не раз предупреждали различные организации (Токио VAAC, Анкоридж VAAC, Вашингтон VAAC, авиационные компании Тихоокеанского региона, МЧС России и др. (рис. 1)) о готовящихся извержениях вулканов за-

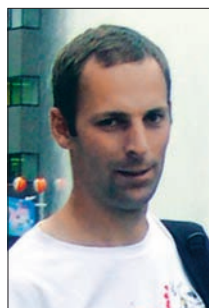
1



МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ ГРУППЫ KVERT



РУКОВОДИТЕЛЬ
KVERT, ВЕДУЩИЙ
НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК
КАНДИДАТ ГЕОЛОГО-
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ
НАУК О.А. ГИРИНА



МЛАДШИЙ
НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК
А.Г. МАНЕВИЧ



СТАРШИЙ
НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК
С.В. УШАКОВ



СТАРШИЙ
НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК
Д.В. МЕЛЬНИКОВ



АСПИРАНТ
О.А. КОНОВАЛОВА



МЛАДШИЙ
НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК
А.А. НУЖДАЕВ

ранее. Например, извержение вулкана Безымянный 9 мая 2006 года было предсказано учеными КФ ГС РАН по сейсмическим данным за двое суток до события. Авиационный цветовой код (АЦК) был изменен с желтого на оранжевый. Опыт изучения вулкана позволил вулканологам ИВиС ДВО РАН предсказать кульминацию этого извержения за два часа до начала: АЦК был изменен с оранжевого на красный в 06:35 UTC 9 мая, а в 08:21 UTC 9 мая началось извержение

вулкана, при котором пепловая туча поднялась до 15 км н.у.м. и пепловый шлейф протянулся более чем на 400 км на восток от вулкана. Благодаря наблюдениям за изменением размера и температуры аномалии в районе вулкана Безымянный, учеными ИВиС ДВО РАН в 2001–2008 годах было предсказано семь его извержений.

С помощью спутникового мониторинга ученые отслеживают перемещения пепловых шлейфов и оповеща-



ют о пепловой опасности заинтересованных пользователей. Например, пепловое облако при извержении вулкана Безымянный 5 октября 1995 года было прослежено на расстоянии 5 тыс. км, до о. Уналашка (Алеуты). Это позволило, во избежание вполне реальных катастроф в этом регионе, отменить 15 авиарейсов.

Всем заинтересованным организациям в периоды извержений рассылаются по электронной почте оперативные сообщения об обнаружении пепловых шлейфов в районах вулканов. Например, в 2007 году таких сообщений было передано 420. Кроме этого, по электронной почте пересылаются KVERT Information Releases – сообщения, в которых описывается состояние активных вулканов и дается прогноз их опасности для авиации на предстоящую неделю. В 2001–2009 годах таких сообщений было 613. Также они публикуются в Интернете: <http://www.kscnet.ru/ivs/kvert/index.html>. Благодаря работе ученых по проек-

ту KVERT, за последние 16 лет ни одного фатального происшествия с самолетами из-за вулканической опасности в районах Камчатки и Северных Курил не произошло.

Однако успешная работа во многом держится на одном энтузиазме ученых, их преданности науке. Для уверенной работы по повышению безопасности авиационных полетов в районах Камчатки и Северных Курил необходимо дальнейшее развитие сейсмического, видео- и спутникового мониторинга вулканов. В настоящее время сейсмические станции установлены только на 10 наиболее активных вулканах из 36 действующих; видеонаблюдение осуществляется только за 5 вулканами. Для надежного спутникового мониторинга необходимо модернизировать как аппаратную базу (дабы иметь возможность принимать данные с различных спутников непосредственно в ИВиС ДВО РАН), так и программное обеспечение для обработки этих данных.

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА ВУЛКАНОЛОГИИ
И СЕЙСМОЛОГИИ АКАДЕМИК РАН
Е.И. Гордеев