

# ЛАВИННЫЙ РАДАР



Автоматическое обнаружение лавины с использованием радиолокационной техники всепогодное и в любое время суток. Обнаружение в режиме реального времени с параметром тревоги для автоматического управления трафиком. Надежные результаты обнаружения с диапазоном до 4 км, и онлайн-визуализация лавинных треков.



GEOPRÆVENT AG  
Technoparkstrasse 1  
8005 Zürich  
Switzerland

Tel. +41 44 419 91 10  
info@geopraevent.com



Рисунок 1: Лавинный радиолокатор отслеживает лавинные склоны с противоположной стороны долины. Он непрерывно сканирует склон для лавин, независимо от погоды или времени суток. Обнаруженные лавины отслеживаются и иллюстрируются в онлайн-портале данных. Если они связаны с системой сигнализации, дороги автоматически закрываются в течение нескольких секунд.

## ОБЗОР

Лавинный радар - это устройство для автоматического обнаружения и слежения за лавинами. Радар постоянно сканирует потенциально опасный склон. Как только радар обнаруживает лавину, он отслеживает путь и размер лавины. Характеристики лавины передаются в онлайн-портал данных Geopraevent, а лавина отображается на карте области. Встроенные камеры записывают видеозаписи события. Кроме того, удаленный доступ к камерам доступен через Интернет-портал данных, что позволяет удобно и быстро проверять область. Лавинный радиолокатор может быть связан с системой сигнализации, позволяющей осуществлять автоматические трассировки, например, закрытие дорог.

## ПОЧЕМУ РАДАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ?

Радар особенно подходит для обнаружения лавин и имеет ряд преимуществ по сравнению с другими технологиями, в частности, способность работать в любую погоду и в любое время. Радар видит сквозь снег и туман днем и ночью. Кроме того, радар работает на расстоянии и, таким образом, позволяет контролировать большие площади без необходимости установки приборов в опасных зонах (таких как геофоны). При максимальном диапазоне 5 км склоны до 10 км<sup>2</sup> могут контролироваться одним радаром. Учитывая, что измерительное устройство установлено на безопасном расстоянии (как правило, на склоне склона), лавинный радар не отражается на лавинах. Наряду с обнаружением лавины радиолокационная технология может отслеживать и оценивать величину лавины. Эта возможность позволяет запускать систему сигнализации в реальном времени, например, меры по управлению дорожным движением (дорожные огни, ворота), если расстояние между местом обнаружения и местоположением системы сигнализации является достаточным.



В любую погоду



днем/ночью



в режиме реального времени



## ПАРАМЕТРЫ РАДАРНОЙ ПОЗИЦИИ

Чтобы гарантировать, что область, представляющая интерес, видима радаром (и для максимизации области сканирования), необходим тщательный выбор местоположения радиолокатора. Первоначально потенциальные позиции радиолокаторов моделируются с использованием цифровой модели рельефа. Соответствующие местоположения радиолокаторов затем оцениваются путем моделирования положения радара и диапазона от предлагаемых позиций (рисунок 2). Наряду с критериями взгляда позиция должна учитывать доступность электроэнергии и связи. При необходимости могут быть предусмотрены альтернативы для электропитания и связи (например, топливные элементы, солнечная энергия или радио).

Другими важными параметрами радара являются горизонтальные и вертикальные углы открытия антенны. На рисунке 3 показано, как комбинация этих углов описывает вид радара. Горизонтальный угол (не более  $90^\circ$ ) определяет ширину видимой области, тогда как вертикальный угол (обычно около  $20^\circ$ ) задает высоту области. Эти настройки являются спецификациями местоположения и могут быть отрегулированы по мере необходимости.

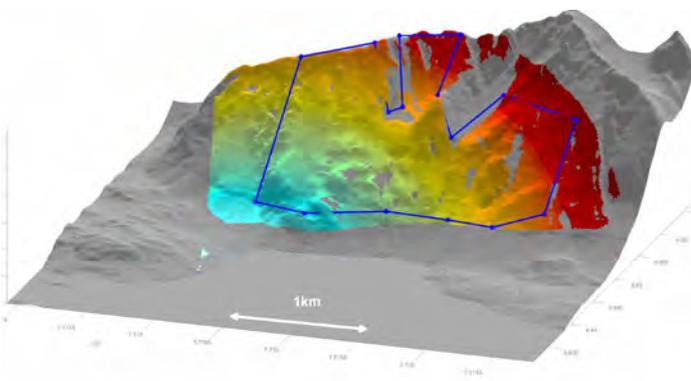


Рисунок 2: Моделирование вида радара из заданного местоположения. Шкала представляет собой расстояние в метрах (красный = 3000 м).

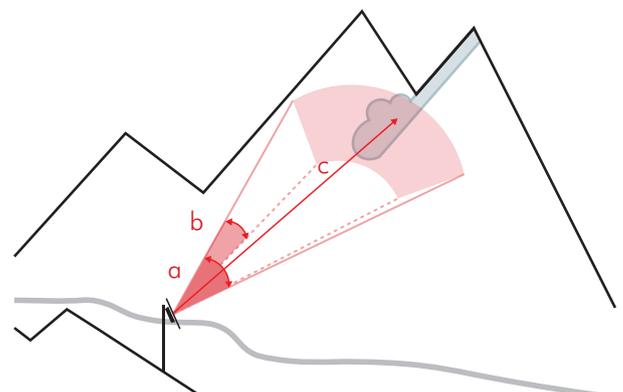


Рисунок 3: Важные параметры: горизонтальный угол радара (a), вертикальный угол радара (b) и диапазон радиолокатора (c).

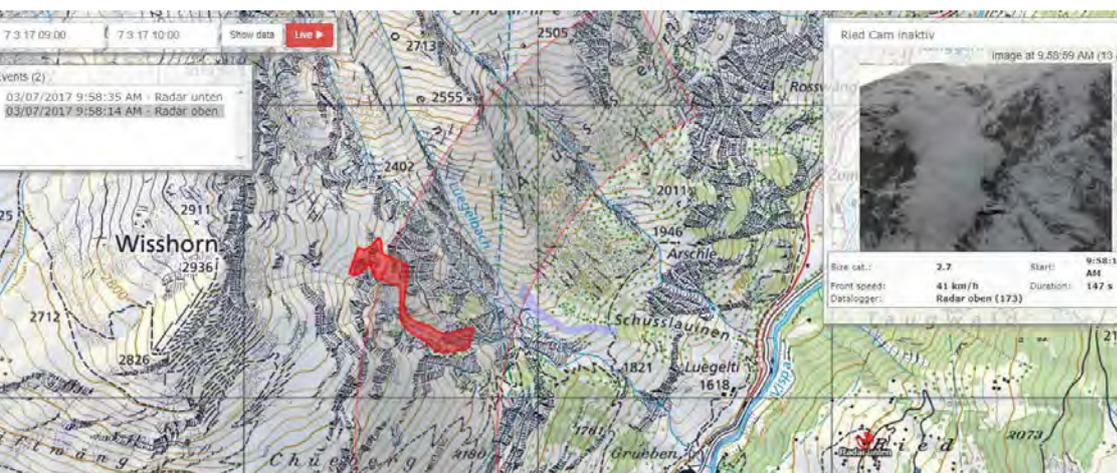


Рисунок 4: Карта области с обнаруженной лавиной, следами и характеристиками. Камера также может управляться удаленно через Интернет-портал данных.

## ВКЛЮЧЕННЫЕ ВАРИАНТЫ

Лавинные радиолокационные решения поставляются в виде полной системы и включают в себя электроэнергию и коммуникационные возможности по мере необходимости. Важные части системы сконструированы избыточным способом, особенно если она установлена в качестве системы сигнализации.

### ONLINE ИНТЕРНЕТ ПОРТАЛ ДАННЫХ

Наш онлайн-портал данных объединяет данные станций всех измерительных устройств (радар, камеры, график и т. Д.). Уполномоченный персонал может получить доступ к Online Data Portal 24/7 с личным логином. Портал данных показывает информацию об обнаруженных лавинах, включая дорожки и характеристики, а также видеозаписи событий, автоматически записываемые встроенными камерами (рисунок 4).

### КАМЕРЫ

PTZ-камера (Pan-Tilt-Zoom), установленный на радарной мачте, наблюдает за склоном и автоматически регистрирует обнаруженные лавины. В случае системы сигнализации дополнительные дополнительные камеры монтируются на барьерах или дорожных фонарях, что позволяет в любой момент дистанционно осмотреть опасную зону. Все камеры доступны непосредственно через онлайн-портал данных, включая живые изображения.

### ОБСЛУЖИВАНИЕ

Портал онлайн-данных постоянно обслуживается командой Geopraevent в Швейцарии. Мы постоянно контролируем состояние всех наших станций и отвечаем там, где это необходимо. Время вмешательства зависит от требований заказчика (минимум 6 часов, максимум 1 неделя).

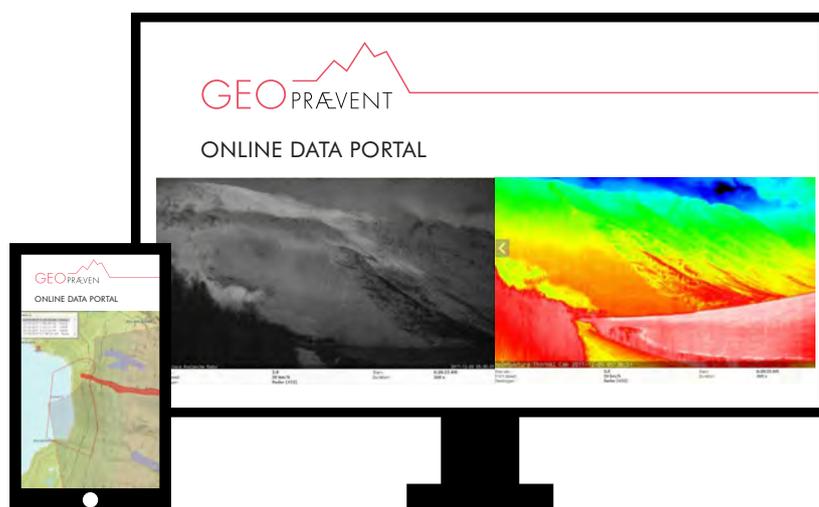
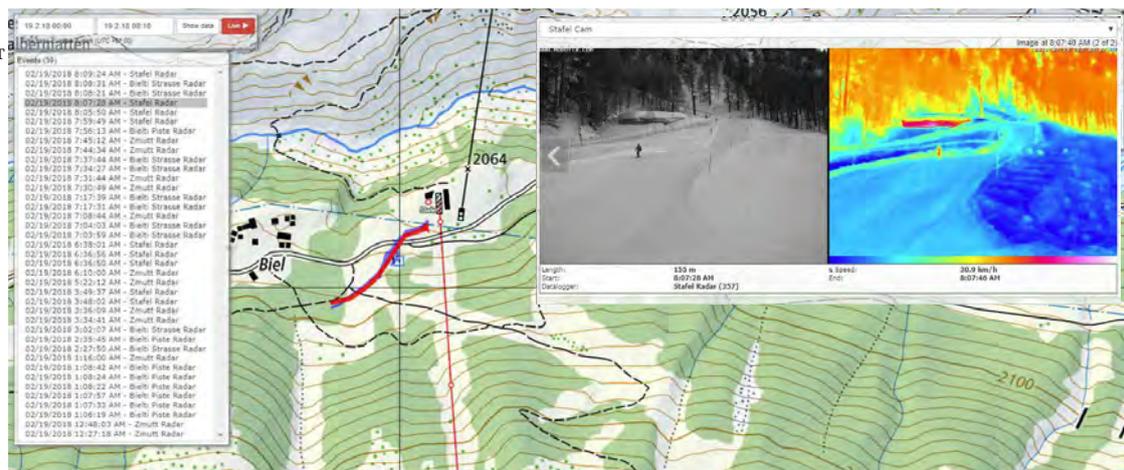


Рисунок 5: Радиолокатор обнаружения людей идентифицирует движущиеся объекты и отслеживает их на карте области.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Лавинный радар можно комбинировать с различными дополнительными параметрами. Ниже описывается ряд таких параметров. Однако этот список не является эксклюзивным, и мы всегда рады обсудить другие или дополнительные требования и решения клиентов.

### РАДАР ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ

Радиолокация обнаружения людей является удобным дополнением к лавинной радиолокационной системе, особенно при проведении лавинного контроля. Этот тип радара обнаруживает перемещение людей, транспортных средств или других объектов в радиусе 1500 м и отслеживает их в режиме реального времени. Радиолокатор обнаружения людей также работает в любой погоде и в любое время суток (рис. 5).

### АВАРИЙНАЯ СИСТЕМА

Еще одним распространенным дополнением к лавинному радару является система сигнализации. Часто используется для управления безопасностью дорог или железных дорог, система сигнализации используется для автоматического закрытия участков дороги под угрозой с помощью огней или барьеров. Кроме того, диспетчеры аварийных ситуаций или органы информируются текстовыми сообщениями, электронными сообщениями или звонками (рис. 6).

### АНТИ СНЕЖНАЯ СИСТЕМА

Определенные снежные условия (сильный и влажный снегопад) могут вызвать временные снежные аккумуляции на радиолокационной антенне. В то время как радиолокатор без проблем сталкивается с снегопадом, он страдает от значительных потерь диапазона при накоплении снега. Специально разработанная система против снега удаляет потенциальные накопления и обеспечивает максимальный диапазон радиолокатора в любое время.

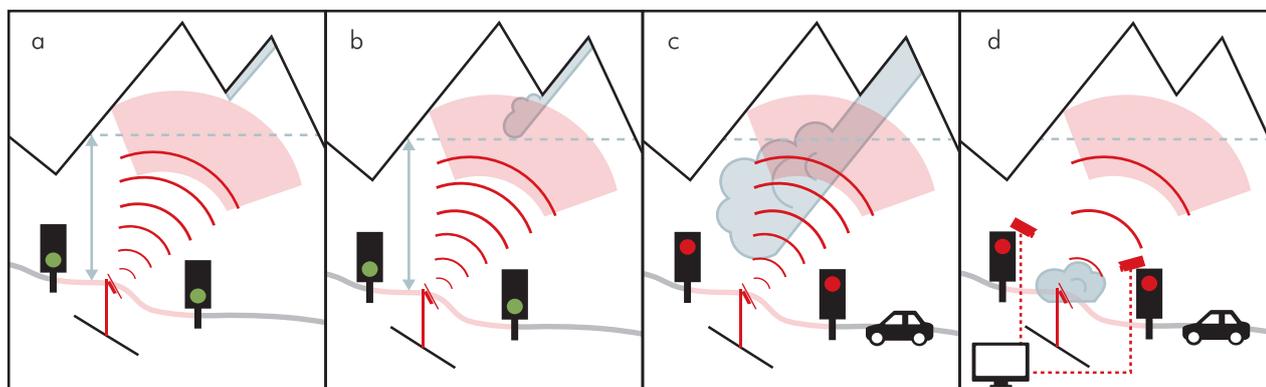


Рисунок 6: СИСТЕМА АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ: Лавинный радиолокатор непрерывно сканирует уклон (а) и обнаруживает стартовую лавину с потенциалом для достижения дороги (б). Радиолокатор автоматически запускает систему сигнализации для автоматического контроля дорожного движения (например, трафик ffi с, барьеры, sireны сигнализации) и информирует менеджеров по чрезвычайным ситуациям (с). Движение можно возобновить автоматически или вручную. Камеры записывают событие и позволяют удаленно просматривать ситуацию (d).



## РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ

На сегодняшний день Geopraevent эксплуатирует 20 лавинных радиолокационных систем международного уровня, которые выявили более 2500 лавин с 2014 года. Следующие проекты клиентов дают представление о применении нашей лавинной радиолокационной технологии. Пожалуйста, назовите дополнительную информацию и справочные проекты на [www.geopraevent.com](http://www.geopraevent.com).

### ZERMATT, ШВЕЙЦАРИЯ

Известный туристический курорт расположен в конце крутой долины, которая подвержена лавинам. Единственная подъездная дорога часто закрывалась в качестве меры предосторожности. Установка лавинного радиолокатора, включающего в себя сигнализацию автоматического управления дорожным движением, сократила время закрытия дороги и стала важным инструментом для работы с лавинным управлением.

Читайте больше: [Avalanche Radar Zermatt](#)

### HOLMBUKTURA, НОРВЕГИЯ

Бухта Холмбуктура - известная лавинная зона, расположенная во Фьордах в северной Норвегии. Приморские деревни доступны только по дороге вдоль залива. С 2017 года дальний лавинный радар контролирует большой склон со стороны залива (рис. 7). Радар покрывает всю площадь и обнаружил лавины на расстоянии более 3,3 км.

Читайте больше: [Avalanche radar Holmbuktura](#)

### RIGOPIANO, ИТАЛИЯ

18 января 2017 года большая лавина попала в гостиницу в Ригопиано и погребла 40 человек внутри. Суровые погодные условия усугубили поисково-спасательную операцию и вывели на карту аварийные бригады на месте. Спустя 28 часов после получения запроса, Geopraevent был на месте и настроил лавинный радар, чтобы следить за областью для дальнейших лавин.

Читайте больше: [Avalanche alarm system Rigopiano](#)



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЛАВИННОГО РАДАРА

Диапазон: от 600 м до 5 км

Охват: 0,3 км<sup>2</sup> до 10 км<sup>2</sup>

Частота: 10 - 10,6 ГГц

Полоса пропускания: 10 - 50 МГц

Угол открытия антенны: 15° - 90°

Вес: прибл. 50 кг

Потребляемая мощность: ок. 50 Вт

Электропитание: сетевая мощность, солнечная панель,  
топливный элемент

Программное обеспечение: алгоритм обнаружения лавины, Интеграция онлайн-данных: онлайн-портал данных, смартфон, планшет. Тревога: функция автоматического оповещения, другие функции сигнализации. Установка: быстрая, несколько часов.



# СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ И МОНИТОРИНГА

## СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

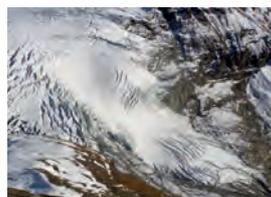
Geopraevent предоставляет решения для аварийной сигнализации и мониторинга для широкого спектра опасных факторов. Мы либо контролируем зону опасности для измерения прекурсоров события или мы сами обнаруживаем событие и автоматически запускаем аварийные сигналы. Geopraevent также обеспечивает технологию обнаружения людей в опасной зоне (например, до лавинного взрыва).



КАМНЕПАДЫ



ПАВОДКИ



ЛЕДНИКИ



ОПОЛЗНИ



МОРЕННЫЕ ОЗЕРА



ЛАВИНЫ



ГРЯЗЕВЫЕ ПОТОКИ



ЗАЩИТНЫЕ СЕТИ



ЛЮДИ

GEOPRÆVENT AG

Technoparkstrasse 1  
8005 Zürich  
Switzerland

Tel. +41 44 419 91 10  
info@geopraevent.com

More info: [www.geopraevent.com](http://www.geopraevent.com)

Follow us on

