

Работы студентов

УДК 550.839

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОЛОКАЦИИ ПРИ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЯХ ПОСЛЕ СХОДА СНЕЖНОЙ ЛАВИНЫ

©2006 И.Ф. Абкадыров^{1,2}, Ю.Ю. Букатов^{1,2}¹Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга, 683032, Петропавловск-Камчатский²Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, 683006, Петропавловск-Камчатский

e-mail: selni@kscnet.ru, geof@kscnet.ru

В статье приведены методика и результаты работы с применением георадара «ОКО» в поисково-спасательной операции у подножия г. Косогорчик (район Вилучинского вулкана, Камчатка).

26 марта 2006 г. у подножия г. Косогорчик (район Вилучинского вулкана, Камчатка) сошла снежная лавина (рис. 1 на 3 стр. обложки). Под лавиной были погребены 5 человек и снегоход. В течение первых двух суток поисково-спасательных работ силами отряда МЧС были обнаружены тела трех человек.

Во время проведения спасательной операции возникла идея привлечения сотрудников интегративной лаборатории вулканизма и геодинамики Камчатской региональной ассоциации «Учебно-научный центр», которая имела опыт применения изыскательских исследований с помощью георадара. Метод геолокации основан на свойстве радиоволн отражаться от границ раздела сред с различной диэлектрической проницаемостью (Владов, Старовойтов, 2004).

Перед сотрудниками лаборатории была поставлена задача провести поиск тел, оставшихся под снежной лавиной, который был начат 29 марта.

Для работы был использован георадар серии «ОКО», разработанный в НИИ Приборостроения им. В.В. Тихомирова.

Работы выполнялись с применением антенного блока АБ-250 с центральной частотой 250 МГц, разрешающая способность 0.25 м, с глубиной зондирования около 8 метров (рис. 2 на 3 стр. обложки). В георадарах применяются широкополосные сигналы, образованные ВЧ импульсами, состоящими лишь из нескольких или даже

одного - полутора периода колебаний с центральной частотой в диапазоне от 70-100 до 1500-2000 МГц (моноимпульсы). Для излучения и приема таких импульсов используется широкополосный приемопередающий антенный блок с вертикальной характеристикой направленности.

Снежная лавина не имеет слоистости и представляет собой однородную массу с постоянной диэлектрической проницаемостью. Погребенные лавиной локальные объекты могут быть обнаружены георадаром, если они заметно отличаются от лавины по диэлектрической проницаемости. В этом случае погребенные локальные объекты являются источником дифракции. Их местоположение и глубина залегания могут быть достаточно легко установлены по записям дифрагированных волн на радарограммах.

Диэлектрическая проницаемость в снежной лавине определялась экспериментально, методом подбора соответствующего значения по известной глубине залегания отражающих объектов, и составила 3.7.

Таким образом, принцип поиска погребенных в толще снега инородных объектов сводился к выявлению источников дифракции и последующей проверке с помощью шпуров наличия и природы этих источников.

Геолокация проводилась по системе параллельных профилей, ориентированных перпендикулярно направлению схода снежной лавины. Расстояние между профилями составляло 1.5 – 2 м,

длина - 20-35 м. За три дня работ было пройдено более 70 профилей.

В первый день поисков, 29 марта, с помощью геолокации были обнаружены обломки снежного хода, а ближе к вечеру - тело одного человека (рис. 3 на 3 стр. обложки). В этот же день было указано возможное местоположение тела второго человека (рис. 4 на 3 стр. обложки), но из-за плохих погодных условий и возможности повторного схода лавины оно не было проверено. Только 31 марта отряд МЧС при прохождении шпурами обнаружил в этом месте второе погребенное тело.

Условия поиска людей осложнялись наличием в снежной толще других источников дифракции. Аналогичные аномалии давали, в частности, обломки стволов деревьев (рис. 5 на 3 стр. обложки) и глыбы уплотненного снега. Площади, на которых не было выявлено аномалий, были проверены отрядом МЧС с помощью шпуров. При этом на этих площадях не было обнаружено каких либо погребенных объектов, что подтвердило наши результаты.

Таким образом, в результате выполненных работ экспериментально подтверждена возможность обнаружения погребенных снежными лавинами тел с помощью георадара.

Проведённые работы показали также, что применение геолокации способно заметно сократить время поисково-спасательных операций, что крайне важно для спасения пострадавших от снежной лавины людей.

В заключении, авторы выражают благодарность научному руководителю д.г.-м.н. Н.И. Селиверстову за помощь в организации работ, а также заведующему геофизическим кабинетом Камчатского государственного университета С.Е. Батаеву за участие в проведении экспериментальных работ и помощь в интерпретации полученных данных.

Список литературы

Владов М.Л., Старовойтов А.В. Введение в георадиолокацию. М., изд-во МГУ, 2004. 153 с.

THE EXPERIENCE OF GEORADAR “OKO” APPLICATION IN SALVAGE OPERATIONS AFTER AVALANCHING

I.F. Abkadyrov^{1,2}, J.J. Bukatov^{1,2}

¹*The Kamchatka State University name in the honour of Vitus Bering*

²*Institute of Volcanology and Seismology, FED RAS, 683006, Petropavlovsk –Kamchatsky*

The technique and results of work with application of a georadar “OKO” in search and rescue operation at a bottom of Kosogorchik (area near the Viljuchinsky volcano, Kamchatka) are resulted in article.