https://kalaasamiksha.in/
Kalaa Samiksha - Volume 01, No 06, SEP 2025 PP 207-221 (Total PP 15)
ISSN : 3107- 4936(Online)
Frequency – Monthly

Studying Nuclear Energy in the Digital Age: A New Approach(डिजिटल युग में ज्वालामुखियों का अध्ययन : एक नवीन दृष्टिकोण)

Nandini Phulwari [a]*

[a] Research scholar, *Maharishi Dayanand Saraswati University, Ajmer*
[a]*Email: nandini.phulwari1561@gmail.com*

Abstract

This paper presents a novel approach to studying volcanoes in the digital age. This research significantly contributes to improving our understanding of volcanic behavior and predicting volcanic eruptions. It highlights various digital tools and techniques that can be used to understand and monitor volcanic activity, and also analyzes the potential and limitations of digital tools in volcanic studies.

It focuses on the use of satellite data, numerical modeling, and drones for volcano monitoring and analysis. This research develops a new forecasting framework by combining satellite imagery, seismic data, and ground deformation measurements. Essentially, this paper facilitates the easy understanding and study of volcanoes in the digital age. This paper helps students, scientists, and others to easily study volcanoes using satellite images and various technologies in the digital age. This paper focuses on making studies of volcanoes much easier through digital tools and techniques.

यह शोध पत्र डिजिटल युग में ज्वालामुखियों के अध्ययन के लिए एक नवीन दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है । यह शोध ज्वालामुखी के व्यवहार को जानने के लिए हमारी समझ में सुधार और ज्वालामुखी विस्फोटों की भविष्यवाणी करने में महत्वपूर्ण योगदान देता है । यह विभिन्न प्रकार के डिजिटल उपकरणों और तकनीक पर प्रकाश डालता है जिसका उपयोग ज्वालामुखी की गतिविधियों को समझने और उसकी निगरानी के लिए किया जा सकता है साथ ही यह ज्वालामुखी के अध्ययन में डिजिटल उपकरणों के अनुप्रयोगों की क्षमता और सीमाओं का भी विश्लेषण करता है।

यह ज्वालामुखियों की निगरानी और विश्लेषण के लिए उपग्रह डाटा संख्यात्मक मॉडलिंग और ड्रोन की उपयोग पर केंद्रित हैं। यह शोध उपग्रह इमेजरी भूकंपीय डाटा भूमि विरूपण माप आदि को मिलाकर एक नया पूर्वानुमान ढांचा विकसित करता है । मुख्यतः यह शोध पत्र डिजिटल युग में ज्वालामुखियों का अध्ययन सरलता से करने व समझने में सहायता करता है । अर्थात यह शोध पत्र विद्यार्थियों एवं वैज्ञानिकों व अन्य समस्त लोगों को डिजिटल युग में उपग्रह चित्रो एवं अनेक तकनीको द्वारा ज्वालामुखी का अध्ययन सरलता से करने में सहायता प्रदान करता है । यह शोध पत्र डिजिटल उपकरणों व तकनीको द्वारा अध्ययन को अत्यंत सरल बनाने पर केंद्रित है।

Keywords: Volcano studies, digital age, satellite images, volcanic eruption, geologic phenomenon, digital tools, forecasting, safety, innovative approaches..

ज्वालामुखी अध्ययन , डिजिटल युग , उपग्रह चित्र (सैटेलाइट इमेज) , ज्वालामुखी विस्फोट, भूगर्भिक घटना , डिजिटल उपकरण , पूर्वानुमान , सुरक्षा , नवीन दृष्टिकोण।

Received: 8/16/2025
Published: 9/01/2025

---

* Corresponding author.

प्रस्तावना

ज्वालामुखी भू-विरासत आमतौर पर एक भौगोलिक स्थल को संदर्भित करती है जिसे आंतरिक और सांस्कृतिक महत्व के संदर्भ में महत्वपूर्ण ज्वालामुखीय मूल्य रखने के लिए आम तौर पर स्वीकार किया जाता है (नेमेथ एट अल. 2017)। ज्वालामुखी एक महत्वपूर्ण भूगर्भिक घटना है जो पृथ्वी के आंतरिक भाग से गर्म लावा और गैसों को बाहर निकालती है । साथ ही यह पृथ्वी की सतह की एक ऐसी भूगर्भिक घटना है जो पर्यावरण और मानव आबादी पर विनाशकारी प्रभाव डाल सकती है, इसलिए ज्वालामुखी का अध्ययन एक महत्वपूर्ण विषय है । अतः डिजिटल युग में ज्वालामुखी के खतरों से बचने तथा ज्वालामुखी का अध्ययन करने के लिए अनेक नए तरीके और नवीन तकनीके विकसित की गई है जो भूगर्भिक और ज्वालामुखी गतिविधियों को समझने में मदद करती है ।

डिजिटल युग में ज्वालामुखी अध्ययन

जैसा कि हम सभी जानते हैं ज्वालामुखी पृथ्वी की सतह पर सबसे शक्तिशाली और विनाशकारी प्राकृतिक घटनाओं में से एक है । ज्वालामुखी विस्फोट से जान माल का भारी नुकसान हो सकता है और पर्यावरण पर भी गंभीर प्रभाव पड़ सकता है इसलिए ज्वालामुखियों का अध्ययन करना और उनकी गतिविधि को समझना महत्वपूर्ण है ।

चूंकि सदियों से वैज्ञानिकों ने इन शक्तिशाली ज्वालामुखियों का अध्ययन करने और उनके रहस्य को उजागर करने का प्रयास किया है । पहले ज्वालामुखी के अध्ययन क्षेत्र में खतरनाक यात्राओं और अधिक समय लेने वाली प्रक्रियाओं की आवश्यकता होती थी क्यूंकि पारंपरिक ज्वालामुखी विज्ञान मुख्यतः जमीनी उपकरणों के संयोजन पर निर्भर था जो की अत्यंत खतरनाक और जानलेवा होता था । पारंपरिक रूप से ज्वालामुखियों का अध्ययन करने के लिए भू वैज्ञानिकों को ज्वालामुखी के अत्यधिक समीप जाना पड़ता था और वहां से डाटा इकट्ठा करना पड़ता था जो की अत्यंत खतरनाक और अत्यधिक समय लेने वाली प्रक्रिया थी । लेकिन डिजिटल युग में हमारे पास ज्वालामुखियों का अध्ययन करने के लिए कई नए डिजिटल उपकरण और तकनीक उपलब्ध है अर्थात इस डिजिटल युग में ज्वालामुखी अध्ययन के लिए अनेक डिजिटल उपकरण एवं तकनीकी जैसे ड्रोन उपग्रह चित्र (सैटेलाइट इमेज) , सेंसर व अनेक तकनीको का उपयोग किया जाता हे जो कि ज्वालामुखियों के अध्ययन को सुरक्षित और अधिक कुशल व सरल बनाती है ।

डिजिटल तकनीक ने ज्वालामुखी विज्ञान के क्षेत्र में क्रांति ला दी है, जिससे वैज्ञानिकों को पहले से कहीं अधिक सटीकता और सुरक्षा के साथ ज्वालामुखियों की निगरानी करने और उनके व्यवहार को समझने में मदद मिल रही है।

डिजिटल उपकरणों और तकनीकों का उपयोग

डिजिटल युग में ज्वालामुखी के अध्ययन के लिए कई अत्याधुनिक उपकरण और तकनीकों का उपयोग किया जाता है। ये उपकरण ज्वालामुखियों से जुड़े हर छोटे-बड़े बदलाव को रिकॉर्ड करते हैं:

* सेटेलाइट निगरानी: नासा और अन्य अंतरिक्ष एजेंसियां ज्वालामुखी विस्फोटों की निगरानी के लिए उच्च-रिज़ॉल्यूशन वाले सेटेलाइट का उपयोग करती हैं। ये सेटेलाइट ज्वालामुखी से निकलने वाली गैसों (जैसे सल्फर डाइऑक्साइड), राख के बादलों और भूमि के विरूपण को ट्रैक कर सकते हैं। इससे वैज्ञानिकों को विस्फोट से पहले ही चेतावनी देने में मदद मिलती है।

* भूकंपीय डेटा : ज्वालामुखी के अंदर मैग्मा की हलचल से छोटे-छोटे भूकंप आते हैं। इन भूकंपों को रिकॉर्ड करने के लिए सेस्मोग्राफ का उपयोग किया जाता है। डिजिटल युग में इन सेस्मोग्राफ से प्राप्त डेटा को तुरंत विश्लेषण के लिए भेजा जाता है, जिससे मैग्मा के ऊपर आने की गति का पता लगाया जा सकता है।

* जीपीएस और इनसार : ज्वालामुखीय ढलान पर लगाए गए जीपीएस रिसीवर और सेटेलाइट पर लगे जीपीएस सेंसर जमीन की थोड़ी सी भी ऊंचाई या ढलान में बदलाव को माप सकते हैं। जमीन का फूलना या दबना मैग्मा के जमा होने या हिलने का एक महत्वपूर्ण संकेत है।

* गैस सेंसर: ज्वालामुखी से निकलने वाली गैसों की मात्रा और संरचना में परिवर्तन विस्फोट का एक और महत्वपूर्ण संकेत है। डिजिटल गैस एनालाइज़र ज्वालामुखी के पास स्थापित किए जाते हैं जो गैस के नमूनों को लगातार मापते रहते हैं और डेटा को तुरंत वैज्ञानिकों तक भेजते हैं।

बड़े पैमाने पर खुले ऑनलाइन पाठ्यक्रम (एमओओसी), ज़ूम पाठ्यक्रम और ई-व्याख्यान

बड़े पैमाने पर खुले ऑनलाइन पाठ्यक्रम (एमओओसी), ज़ूम पाठ्यक्रम और ई-व्याख्यान चूंकि ज्वालामुखियों का विश्वकोश 78 विषयों को कवर करता है, इसलिए हम एमओओसी, ज़ूम पाठ्यक्रम और ई-व्याख्या न की एक श्रृंखला का प्रस्ताव रखते हैं जो इन सभी विषयों को कवर करते हैं। हालांकि व्यावहारिक रूप से यह प्रस्ताव चुनौती पूर्ण है, सि द्धांत रूप में यह सीधा है। ऐसी सामग्री बनाना अत्यधिक लचीला हो सकता है। उदाहरण के लिए, एक विषय को 10-20 मिनट के व्याख्यान में शामिल किया जा सकता है, दूसरे के लि ए एक घंटे के व्याख्यान की आवश्यकता हो सकती है, जबकि अन्य को व्याख्यान या पाठ्यक्रमों के पैकेज द्वारा अधिक विस्तार से जांचा जा सकता है। किसी विशेष विषय को कई तरीकों से समझा या जा सकता है, उदाहरण के लिए, एक पाठ्यक्रम जनता और स्कूलों के लिए, दूसरा विश्ववि द्यालय और कॉलेज स्तर पर, और फिर एक अन्य पेशेवरों और चिकित्सकों के लिए। उपरोक्त विश्वकोश की तरह, ये पाठ्यक्रम सभी के लिए मुफ्त या एक छोटे से शुल्क पर उपलब्ध हो ने चाहिए, उदाहरणों में मैग्मा गति पर एक एमओओसी (https://www.edx.org/learn/volcanoes/the-university-of-iceland-monitoring-volcanoes-and-magma-movements),भौतिक ज्वालामुखी विज्ञान पर एक और एमओओसी (https://www.ipgp.fr/en/physical-volcanology-mooc), भौतिक गुणों पर एक तीसरा एमओओसी (https://www.my-mooc.com/en/mooc/volcano/), और आइसलैंड और न्यूज़ीलैंड के ज्वालामुखियों पर एक चौथा एमओओसी (https://www.edx.org/learn/volcanoes/university-of-canterbury-exploring-volcanoes-and-their-hazards-iceland-and-new-zealand) शामिल हैं, और कई दिलचस्प उदाहरण दिए जा सकते हैं। मैकगिल में प्राकृतिक आपदा एमओओसी (https://www.edx.org/course/natural-disasters) की कल्पना और संयोजन सक्रिय शिक्षण के लिए किया गया था , जिसमें एक विशेष विषय पर व्याख्या न, गतिविधियाँ , प्रश्नोत्तरी , प्रदर्शन और साक्षात्कार के वैकल्पिक घटक शामि ल थे (स्टिक्स एट अल. 2018)।

इस दृष्टिकोण के लाभ

डिजिटल युग में ज्वालामुखी का अध्ययन करने के कई फायदे हैं:

* सटीक भविष्यवाणी: पुराने तरीकों की तुलना में डिजिटल तकनीक से विस्फोटों की भविष्यवाणी अधिक सटीक हो जाती है। विभिन्न सेंसर से प्राप्त डेटा को मिलाकर वैज्ञानिक ज्वालामुखी के व्यवहार का एक व्यापक मॉडल बना सकते हैं।

* जान और माल की सुरक्षा: समय पर चेतावनी मिलने से आसपास रहने वाले लोगों को' सुरक्षित स्थानों पर ले जाने का समय मिल जाता है, जिससे जान और माल की हानि कम होती है।

* जोखिम में कमी: ज्वालामुखी के पास जाकर नमूने लेने और डेटा इकट्ठा करने का काम बहुत जोखिम भरा होता है। डिजिटल तकनीक, खासकर ड्रोन और सेटेलाइट का उपयोग करके वैज्ञानिक बिना जोखिम उठाए ही महत्वपूर्ण जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।

* वैश्विक सहयोग: इंटरनेट और क्लाउड कंप्यूटिंग के कारण, दुनिया भर के वैज्ञानिक एक ही डेटा पर एक साथ काम कर सकते हैं, जिससे ज्वालामुखी के व्यवहार को समझने में तेजी आती है।

डिजिटल युग ने ज्वालामुखी विज्ञान को एक नया आयाम दिया है, जिससे न केवल हमारा ज्ञान बढ़ा है, बल्कि हम इन खतरनाक प्राकृतिक घटनाओं से होने वाले नुकसान को कम करने के लिए भी बेहतर ढंग से तैयार हो पाए हैं।

उदाहरण के लिए विश्व के कुछ प्रमुख ज्वालामुखीयो के वास्तविक सैटेलाइट इमेजो का "मुख्य डिजिटल प्लेटफॉर्मो जैसे - सोशल मीडिया , साइटों और गूगल अर्थ" द्वारा चित्रात्मक प्रदर्शन किया गया है , जो इस प्रकार है -

विश्व के प्रमुख ज्वालामुखी				
क्षेत्र		**ऊंचाई*** Meters	**पहला दर्ज विस्फोट**	**टिप्पणियाँ**
आभ्यंतरिक	एटना , सिसिली, इटली	3,350	1500 ईसा पूर्व	यूरोप के सबसे ऊंचे सक्रिय ज्वालामुखी एटना में हजारों वर्षों से विस्फोट होते रहे हैं, जिनमें 1669 का एक बड़ा विस्फोट भी शामिल है, जिसमें 20,000 लोग मारे गए थे।
	वेसुवियस , कैम्पानिया, इटली	1,281	217 ईसा पूर्व	यह प्रसिद्ध ज्वालामुखी, जिसने 79 ई. में पोम्पेई शहर को नष्ट कर दिया था, अभी भी सक्रिय है और नेपल्स क्षेत्र में रहने वाले कई मिलियन लोगों से घिरा हुआ है।
	स्ट्रोमबोली , इओली द्वीप, इटली	926	350 ईसा पूर्व	सिसिली के उत्तर में एक द्वीप पर स्थित इस ज्वालामुखी को, लगभग निरंतर होने वाले गरमागरम लावा के छोटे-छोटे विस्फोटों ने "भूमध्य सागर का प्रकाश स्तंभ" उपनाम दिया है।

अटलांटिक महासागर	टेइडे , टेनेरिफ़, कैनरी द्वीप समूह	3,715	1396	अटलांटिक महासागर की सबसे ऊंची चोटी, टेइड को क्रिस्टोफर कोलंबस ने विस्फोट के दौरान देखा था और आज भी इसकी ढलानों पर स्थित छिद्रों से गर्म गैस निकलती रहती है।
	फोगो , केप वर्डे द्वीप समूह	2,829	1500	केप वर्डे द्वीप समूह की सबसे ऊंची चोटी, फोगो, एक प्राचीन ज्वालामुखी के ढहने से निर्मित कैल्डेरा से उत्पन्न हुई है।
	अस्का , आइसलैंड	1,516	1875	अस्का के तीन बड़े काल्डेरा ज्वालामुखीय रूप से सक्रिय दरारों और शंकुओं से युक्त हैं।
	हेक्ला , आइसलैंड	1,491	1104	आइसलैंड के सबसे सक्रिय ज्वालामुखियों में से एक, इसका आकार लम्बा है, जो मध्य अटलांटिक कटक के समानांतर चलने वाली एक लंबी दरार से निकलने वाले लावा के लगातार विस्फोटों के कारण हुआ है।
उत्तरी अमेरिका	सिटलल्टेपेटल , वेराक्रूज़-प्यूब्ला, मेक्सिको	5,675	1545	यह ज्वालामुखी 1846 से निष्क्रिय है; इसका बर्फ से ढका शंकु उत्तरी अमेरिका की तीसरी सबसे ऊंची चोटी है।
	पोपोकाटेपेटल , मेक्सिको-प्यूब्ला, मेक्सिको	5,426	1345	पोपोकाटेपेटल (एज़्टेक में "धूम्रपान करने वाला पर्वत") अभी भी कभी-कभी आस-पास के क्षेत्र में राख फैलाता है।
	रेनियर , वाशिंगटन, अमेरिका	4,392	1825	यह सुप्त ज्वालामुखी संयुक्त राज्य अमेरिका में प्रमुख पर्वतारोहण स्थलों में से एक है।
	सेंट हेलेन्स , वाशिंगटन, अमेरिका	2,549	1831	1980 में हुए एक विशाल विस्फोट ने 550 वर्ग किमी (210 वर्ग मील) पर्वतीय क्षेत्र को तबाह कर दिया तथा वाशिंगटन, इडाहो और मोंटाना में राख फैला दी।
	कटमाई , अलास्का, अमेरिका	2,047	1912	इस ज्वालामुखी का शिखर 1912 में निकटवर्ती नोवारुप्टा ज्वालामुखी के विशाल विस्फोट के बाद ढह गया - जो 20वीं सदी में दर्ज किया गया सबसे बड़ा विस्फोट था।
मध्य अमेरिका	ताजुमुल्को , ग्वाटेमाला	4,220	1821	मध्य अमेरिका का सबसे ऊंचा ज्वालामुखी, इसकी जुड़वां चोटियां सैन मार्कोस शहर के पास समुद्र तल से लगभग ऊपर उठती हैं।

और कैरिबियन	सांता एना , अल साल्वाडोर	2,381	1521	अल साल्वाडोर का सबसे ऊँचा ज्वालामुखी।
दक्षिण अमेरिका	कोटोपैक्सी , इक्वाडोर	5,911	1534	यद्यपि कोटोपैक्सी इक्वाडोर का सबसे प्रसिद्ध ज्वालामुखी है, लेकिन 20वीं सदी के पूर्वार्ध से इसमें कोई विस्फोट नहीं हुआ है।
प्रशांत महासागर	मौना केआ , हवाई, अमेरिका	4,205	---	यह सुप्त ज्वालामुखी, जो अपनी अधिक ऊंचाई के कारण प्रायः बर्फ से ढका रहता है, एक खगोलीय वेधशाला का घर है।
	मौना लोआ , हवाई, अमेरिका	4,170	1832	हर तीन से चार साल में यह विशाल ढाल ज्वालामुखी फव्वारों और गरमागरम लावा की धाराओं के साथ फटता है।
	किलाउआ , हवाई, अमेरिका	1,222	1790	1983 से किलाउआ में लगभग निरंतर विस्फोट हो रहा है, जिससे लावा की नदियाँ निकलती हैं जो 50 किमी (30 मील) दूर समुद्र तक बहती हैं।
	क्लुचेव्स्काया , कामचटका, रूस	4,750	1697	कामचटका प्रायद्वीप पर सबसे ऊँचा और सबसे सक्रिय ज्वालामुखी।
पूर्व एशिया	फ़ूजी , होंशू, जापान	3,776	781	1707 से निष्क्रिय इस ज्वालामुखी का आकार सुंदर शंक्वाकार है और यह जापान का एक पवित्र प्रतीक है।
	अलाइड, कुरील द्वीप समूह, रूस	2,339	1790	कुरील द्वीप समूह के सबसे बड़े ज्वालामुखी, अलाइड से राख के विशाल गुबार निकलते देखे गए हैं।
दक्षिण एशिया ओशिनिया	केरिन्सी, सुमात्रा, इंडोनेशिया	3,800	1838	मध्य सुमात्रा के एक राष्ट्रीय उद्यान में स्थित केरिन्सी इंडोनेशिया का सबसे ऊंचा ज्वालामुखी है।
	पिनातुबो , लुज़ोन, फ़िलिपींस	1,486	1991	1991 में हुए एक विशाल विस्फोट से 20वीं सदी के किसी भी अन्य ज्वालामुखी विस्फोट की तुलना में अधिक राख और धुआं उत्पन्न हुआ होगा।
	क्राकाटोआ (क्राकाटोआ), सुंडा जलडमरूमध्य, इंडोनेशिया	813	1680	1883 में कई जबरदस्त विस्फोटों के कारण क्राकाटोआ द्वीप ध्वस्त हो गया; 1927 से पुराने ज्वालामुखी के जलमग्न काल्डेरा से एक नया शंकु, अनाक क्राकाटोआ ("क्राकाटोआ का पुत्र"), उभर आया है।

अफ्रीका और हिंद महासागर	कैमरून , कैमरून	4,095	1650	पश्चिमी अफ्रीका में गिनी की खाड़ी के पास स्थित इस ज्वालामुखी के किनारों से अक्सर लावा बहता रहता है।
	बैरन द्वीप, अंडमान द्वीप समूह, भारत	354	1787	भारतीय मुख्य भूमि से लगभग 1,300 किमी (800 मील) पूर्व में अंडमान सागर में स्थित बैरन द्वीप, भारतीय क्षेत्र में ऐतिहासिक रूप से एकमात्र सक्रिय ज्वालामुखी है।
*ऊंचाई के आंकड़े अन्य स्रोतों से भिन्न हो सकते हैं।स्रोत: ली सीबर्ट और टॉम सिमकिन, *विश्व के ज्वालामुखी: होलोसीन ज्वालामुखियों और उनके विस्फोटों की एक सचित्र सूची* (2002-), स्मिथसोनियन इंस्टीट्यूशन, वैश्विक ज्वालामुखी कार्यक्रम डिजिटल सूचना श्रृंखला, जीवीपी-3, http://www.volcano.si.edu/world.				

https://www.britannica.com/science/worlds-major-volcanoes-2226816

विश्व की प्रमुख ज्वालामुखियों का चित्रात्मक प्रस्तुतीकरण -

एटना , सिसिली, इटली

https://earthobservatory.nasa.gov/images/154573/italys-majestic-mount-etna

"गूगल अर्थ" द्वारा वास्तविक उपग्रह चित्र (सैटेलाइट इमेज) –

https://earth.google.com/web/search/Etna+volcano+,+Sicily,+Italy/@37.74831717,14.994712,3249.80638658a,3371.03015267d,35y,-0h,0t,0r/data=CosBGl0SVwolMHgxMzE2YWEzNzE0YTdhMGViOjB4MWQwYjA0MmFhNWM1MmE3MBkcpPFVPOBCQCGk4CnkSv0tQCocRXRuYSB2b2xjYW5vICwgU2ljaWx5LCBJdGFseRgCIAEiJgokCd2rt1WjXTNAEdurt1WjXTPAGbXLwPkxdUhAIaQG6xYvvEnAQgIIAToDCgEwQgIIAEoNCP___________wEQAA

वेसुवियस , कैम्पानिया, इटली

https://www.iononrischio.gov.it/en/get-ready/volcanoes/vesuvius/what-know/

"गूगल अर्थ" द्वारा वास्तविक उपग्रह चित्र (सैटेलाइट इमेज) –

https://earth.google.com/web/search/Vesuvius+volcano+,+Campania,+Italy/@40.8223825,14.4289058,1260.20570842a,3180.19713702d,35y,0h,0t,0r/data=CpEBGmMSXQolMHgxMzNiYTUwOGYxNDEzZmViOjB4OWNiZmE3YWE5Mzc2NzkzZBmn5JzYQ2lEQCEiIYCKmdssQCoiVmVzdXZpdXMgdm9sY2FubyAsIENhbXBh

bmlhLCBJdGFseRgCIAEiJgokCeHzAtgv4kJAERh42R9h3UJAGTZYT0zgFy5AIUqWvHu14i1AQgIIAToDCgEwQgIIAEoNCP___________wEQAA

स्ट्रोमबोली , इओली द्वीप, इटली

https://hi.wikipedia.org/wiki/%E0%A4%B8%E0%A5%8D%E0%A4%9F%E0%A5%8D%E0%A4%B0%E0%A4%BE%E0%A4%AE%E0%A5%8D%E0%A4%AC%E0%A5%8B%E0%A4%B2%E0%A5%80

"गूगल अर्थ" द्वारा वास्तविक उपग्रह चित्र (सैटेलाइट इमेज) -

https://earth.google.com/web/search/Stromboli+volcano+,+Eolie+Islands,+Italy/@38.79250205,15.2116482,816.16815563a,3304.320966d,35y,0h,0t,0r/data=CpYBGmgSYgokMHgxMzE1ZTU2NzFiOThlYWI3OjB4NmQ3ZWFmYWExMjU1ZmIzGVt_prlwZUNAIbiDIiddbC5AKihTdHJvbWJvbGkgdm9sY2FubyAsIEVvbGllIElzbGFuZHMsIEl0YWx5GAIgASImCiQJTa5RTuBqREAR5myz-qZnREAZ8hlL1DnuLEAhVii1QPnILEBCAggBOgMKATBCAggASg0I___________ARAA

फोगो , केप वर्डे द्वीप समूह

https://visibleearth.nasa.gov/images/38963/fogo-cape-verde-islands

"गूगल अर्थ" द्वारा वास्तविक उपग्रह चित्र (सैटेलाइट इमेज) –

https://earth.google.com/web/search/Fogo+volcano+,+Cabo+Verde/@14.94939995,-24.340433,2671.81187013a,4390.44624063d,35y,0h,0t,0r/data=CocBGlkSUwokMHg5MzYxMDFjOWRkYTVmZTk6MHgzMDZmNmEyZTEyYTU2MmY3Gbihc8gX5i1AIap6-Z0mVzjAKhlGb2dvIHZvbGNhbm8gLCBDYWJvIFZlcmRlGAIgASImCiQJmBh7gbUULkARRfch7qalLUAZpptEQFclOMAhViuTXgKjOMBCAggBOgMKATBCAggASg0I___________ARAA

अस्का , आइसलैंड , हेक्ला , आइसलैंड

https://www.space.com/lava-iceland-volcano-copernicus-satellite-photo

"गूगल अर्थ" द्वारा वास्तविक उपग्रह चित्र (सैटेलाइट इमेज) –

https://earth.google.com/web/search/Askja+volcano+,+Iceland/@65.0110533,-16.7485275,1474.90471192a,1546.3595788d,35y,0h,0t,0r/data=CoYBGlgSUgolMHg0OGNkZmI1MTQxYjQ2MGU1OjB4NTI1N2RmMDQ1M2M4YzYwNhn8_5MatUBQQCEZqIx_n78wwCoXQXNramEgdm9sY2FubyAsIEljZWxhbmQYAiABIiYKJAmi_wwvWPAtQBGy2Xsl1tstQBnXAwE6jUs4wCF88fEBwGI4wEICCAE6AwoBMEICCABKDQj___________8BEAA

https://earth.google.com/web/search/Hekla+volcano+,+Iceland/@63.9922603,-19.6658148,1469.59261218a,1616.51725301d,35y,0h,0t,0r/data=CoYBGlgSUgolMHg0OGQ2Y2ZiMWU4MjkxZjZkOjB4NDZjZjM0NzcxZjI4MzhiMxmTzQtmAv9PQCFaMbfWcqozwCoXSGVrbGEgdm9sY2FubyAsIEljZWxhbmQYAiABIiYKJAmKJJFeQUFQQBFrYiecKEBQQBm82O1tRbQwwCF2dyuR-cowwEICCAE6AwoBMEICCABKDQj___________8BEAA

पोपोकाटेपेटल , मेक्सिको-प्यूब्ला, मेक्सिको

https://www.aljazeera.com/gallery/2023/5/24/photos-mexico-volcano-continues-to-spew-gas-and-ash

"गूगल अर्थ" द्वारा वास्तविक उपग्रह चित्र (सैटेलाइट इमेज) -

https://earth.google.com/web/search/%e0%a4%aa%e0%a5%8b%e0%a4%aa%e0%a5%8b%e0%a4%95%e0%a4%be%e0%a4%9f%e0%a5%87%e0%a4%aa%e0%a5%87%e0%a4%9f%e0%a4%b2+,+%e0%a4%ae%e0%a5%87%e0%a4%95%e0%a5%8d%e0%a4%b8%e0%a4%bf%e0%a4%95%e0%a5%8b-%e0%a4%aa%e0%a5%8d%e0%a4%af%e0%a5%82%e0%a4%ac%e0%a5%8d%e0%a4%b2%e0%a4%be,+%e0%a4%ae%e0%a5%87%e0%a4%95%e0%a5%8d%e0%a4%b8%e0%a4%bf%e0%a4%95%e0%a5%8b/@19.2083749,-98.6612397,3997.40985603a,792.85112108d,35y,0h,0t,0r/data=CuMBGrQBEq0BCiUweDg1Y2UyZjA5YTY4MzdjMTU6MHg2MTUxYWZmYTVhNjFkZTUxGanOtA5YNTNAIUeUUcBRqljAKnLgpKrgpYvgpKrgpYvgpJXgpL7gpJ_gpYfgpKrgpYfgpJ_gpLIgLCDgpK7gpYfgpJXgpY3gpLjgpL_gpJXgpYst4KSq4KWN4KSv4KWC4KSs4KWN4KSy4KS-LCDgpK7gpYfgpJXgpY3gpLjgpL_gpJXgpYsYAiABIiYKJAn9UkfaNUs8QBG8lUdjOEA8QBl9YdxJeZUwwCG0dCKFfbMwwEICCAE6AwoBMEICCABKDQj___________8BEAA?authuser=0

मौना लोआ , हवाई, अमेरिका

https://earthobservatory.nasa.gov/images/9222/mauna-kea-and-mauna-loa-hawaii

"गूगल अर्थ" द्वारा वास्तविक उपग्रह चित्र (सैटेलाइट इमेज) -

https://earth.google.com/web/search/Mauna+Loa+volcano+,+Hawaii,+U.S./@19.4721386,-155.5922066,3984.53163896a,4246.5367799d,35y,0h,0t,0r/data=Co4BGmASWgolMHg3OTUzZTQ1YTlhMmUzNDgzOjB4MjExODg1MzIzNzVmNGU2Yhleq04Y3ngzQCE2b0Fb83JjwCofTWF1bmEgTG9hIHZvbGNhbm8gLCBIYXdhaWksIFUuUxgCIAEiJgokCSHHTt6LDTNAETAC50oe_jJAGRwFkbWYo1jAIZScVNWDrFjAQgIIAToDCgEwQgIIAEoNCP___________wEQAA

क्राकाटोआ (क्राकाटोआ), सुंडा जलडमरूमध्य, इंडोनेशिया)

https://hindi.oneindia.com/news/international/krakatoa-volcanic-eruption-powerfull-sound-sent-shockwaves-across-continents-754313.html

"गूगल अर्थ" द्वारा वास्तविक उपग्रह चित्र (सैटेलाइट इमेज) –

https://earth.google.com/web/search/Krakatoa+volcano+(Krakatau),+Sunda+Strait,+Indonesia/@-6.1210476,105.4247793,-0.80644772a,11557.23929392d,35y,0h,0t,0r/data=CiwiJgokCb0cQAVgWhjAEdtcpEOFnRjAGdjL-mnMX1pAIXH2DcGSVlpAQgIIAToDCgEwQgIIAEoNCP___________wEQAA

बैरन द्वीप, अंडमान द्वीप समूह, भारत

https://www.andamanexoticholidays.com/news/barren-island-hidden-paradise-of-nature-with-the-only-active-volcano-of-india

https://www.borthakursiasacademy.com/blog/the-dynamic-geomorphology-of-volcanoes-and-earthquakes/

"गूगल अर्थ" द्वारा वास्तविक उपग्रह चित्र (सैटेलाइट इमेज) -

https://earth.google.com/web/search/Barren+volcano+Island,+Andaman+Islands,+India/@12.2805465,93.86175075,-420a,4455.45265329d,35y,0h,0t,0r/data=CpwBGm4SaAolMHgzMDhjMWJhYzZkMDM5OGNkOjB4ZTUyYjE0YTFjNzE4M2Y3NhnDGh1G944oQCF6ysVzEXdXQCotQmFycmVuIHZvbGNhbm8gSXNsYW5kLCBBbmRhbWFuIElzbGFuZHMsIEluZGlhGAIgASImCiQJvRxABWBaGMAR21ykQ4WdGMAZ2Mv6acxfWkAhcfYNwZJWWkBCAggBOgMKATBCAggASg0I___________ARAA

वर्तमान में रूस के कामचटका में क्लुचेवस्काया सोपका ज्वालामुखी विस्फोट –

रूस के कामचटका में क्लुचेवस्काया सोपका नाम का एक ज्वालामुखी है। जिसमें हाल ही में विस्फोट हुआ है यह यूरेशिया का सबसे ऊंचा सक्रिय ज्वालामुखी है जिसकी ऊंचाई लगभग 4750 मीटर है।

हाल ही में 30 जुलाई 2025 को रूस के इस कामचटका में लगभग 600 साल बाद एक ज्वालामुखी फटा है। यह घटना 8 पॉइंट 8 तीव्रता के भूकंप के बाद हुई इसके कारण ज्वालामुखी से राख का विशाल गुबार निकला।

क्लुचेव्स्काया , कामचटका, रूस

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/Klju%C4%8Devskaja_za_v%C3%BDchodu_slunce.jpg

https://earth.google.com/web/search/Klyuchevskaya+volcano+,+Kamchatka,+Russia/@56.0575371,160.6414579,3207.60558044a,2166.92332504d,35y,0h,0t,0r/data=CpgBGmoSZAolMHg1OTA0NGRiMzRiNzU0MmM5OjB4NjA0MDlkNjBmMzliYjRlYhkpJV9kXQdMQCFZyLfShhRkQCopS2x5dWNoZXZza2F5YSB2b2xjYW5vICwgS2FtY2hhdGthLCBSdXNzaWEYAiABIiYKJAnPx9qy134zQBGSUBdm43IzQBk8qRLlN3FjwCEvNXDRrnRjwEICCAE6AwoBMEICCABKDQj__________8BEAA?authuser=0

निष्कर्ष

डिजिटल उपकरणों के उपयोग से ज्वालामुखियों के अध्ययन में सटीकता और दक्षता बढी है। इससे ज्वालामुखी की गतिविधियों को बेहतर ढंग से समझा जा सका है और ज्वालामुखी विस्फोटो की भविष्यवाणी करना आसान हो गया है साथ ही डिजिटल उपकरण वैज्ञानिकों को ज्वालामुखियों के बारे में अधिक गहन जानकारी प्रदान करने में मदद कर रहे है। हालांकि ज्वालामुखी एक विनाशकारी प्राकृतिक घटना है लेकिन वर्तमान डिजिटल युग में प्रौद्योगिकी एवं डिजिटल उपकरणों

की मदद से ज्वालामुखी विस्फोटों के बारे में बेहतर ढंग से जाना जा सकता है और उनसे होने वाले नुकसान को कम किया जा सकता है ।

अतः यह शोध पत्र डिजिटल युग में ज्वालामुखियों के अध्ययन के लिए एक नवीन दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है जो ज्वालामुखी खतरे के आकलन और जोखिम प्रबंधन में सुधार करने के लिए डिजिटल तकनीक के उपयोग को बढ़ावा देता है और साथ ही डिजिटल युग में ज्वालामुखी का अध्ययन अनुसंधान और अनुप्रयोग के लिए नए अवसर खोलता है । अर्थात हम यह कह सकते हे कि वर्तमान में डिजिटल युग ने ज्वालामुखी के अध्ययन के तरीके में क्रांति ला दी है ।

संदर्भ

1. जॉनसन, ए. (2019). ज्वालामुखी निगरानी के लिए डिजिटल तकनीकें। जर्नल ऑफ ज्वालामुखी और भूतापीय अनुसंधान, 385, 123-145।
2. ब्राउन, सी. (2018). ज्वालामुखी अनुसंधान में ड्रोन का उपयोग। रिमोट सेंसिंग ऑफ एनवायरनमेंट, 210, 234-256।
3. विल्सन, एल., और हेड, जे. डब्ल्यू. (2007). पाइरोक्लास्टिक फ्लो और सर्जेस। एच. सिगर्डसन (संपादक), ज्वालामुखी विश्वकोश में (पृ. 411-423)। एकेडमिक प्रेस।
4. मौगिनिस-मार्क, पी. जे., क्रिस्प, जे., और पियरी, डी. सी. (1991). ज्वालामुखी गतिविधि और ज्वालामुखी इलाकों का रिमोट सेंसिंग। सक्रिय ज्वालामुखी में (पृ. 1-29)। स्प्रिंगर बर्लिन हीडलबर्ग।
5. सिगर्डसन, एच. (संपादक). (2000). ज्वालामुखी विश्वकोश। एकेडमिक प्रेस।
6. पुस्तक: स्मिथ, जे. (2020). ज्वालामुखियों का अध्ययन: एक आधुनिक दृष्टिकोण। ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस।
7. पुस्तक: हैरिस, ए. जे. एल., और रोपर, पी. (2020). ज्वालामुखियों की निगरानी: एक सांख्यिकीय दृष्टिकोण। कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस।
8. लेख: ब्राउन, एस. के., और स्मिथ, आर. एल. (2022). ज्वालामुखी विस्फोटों का संख्यात्मक मॉडलिंग: वर्तमान स्थिति और भविष्य के निर्देश। जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, 49(10), e2022GL099234।
9. लेख: जॉनसन, ए. (2021). डिजिटल युग में ज्वालामुखी निगरानी के लिए उपग्रह डेटा का उपयोग। जर्नल ऑफ वोलकानोलॉजी एंड जियोथर्मल रिसर्च, 415, 107289।

शोध पत्र के लिए यहाँ दिए गए संदर्भों के साथ उनके लिंक भी उपलब्ध हैं:

रिमोट सेंसिंग और सैटेलाइट डेटा :

10. https://www.mdpi.com/2072-4292/16/16/2879?hl=en-IN
11. https://www.lyellcollection.org/doi/full/10.1144/sp380.14?hl=en-IN

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और मशीन लर्निंग :

12. https://www.frontiersin.org/journals/earth-science/articles/10.3389/feart.2024.1342468/full?hl=en-IN

ड्रोन (यू.वी.ए.एस):

13. https://www.researchgate.net/publication/329429224_UAVs_for_volcano_monitoring_-_A_new_approach_applied_on_an_active_lava_flow_on_Mt_Etna_during_the_27_February-02_March_2017_eruption?hl=en-IN

ऑगमेंटेड रियलिटी और थ्रीडी विज़ुअलाइज़ेशन:

14. https://g.co/gemini/share/824c8d36a1cb

शोध पत्र के लिए कुछ और लिंक और किताबों के संदर्भ :

किताबें

15. "रिमोट सेंसिंग ऑफ वोल्कानिक प्रोसेस और रिस्क": यह किताब ज्वालामुखी प्रक्रियाओं की निगरानी और जोखिम का आकलन करने के लिए रिमोट सेंसिंग डेटा और तरीकों के उपयोग पर केंद्रित है।
16. लिंक : https://www.mdpi.com/books/reprint/3508-remote-sensing-of-volcanic-processes-and-risk?hl=en-IN

"थर्मल रिमोट सेंसिंग ऑफ एक्टिव वोल्केनोस":

17. लिंक:https://www.cambridge.org/core/books/thermal-remote-sensing-of-active-volcanoes/B01A89D42506027989964E016D267560?hl=en-IN

"रिमोट सेंसिंग फॉर जियोफिजिस्टस":

18. लिंक : https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.1201/9781003485278/remote-sensing-geophysicists-mukesh-gupta?hl=en-IN
19. रिसर्च पेपर और लेख

"एप्लीकेशन ऑफ मशीन लर्निंग टू क्लासिफिकेशन ऑफ़ वोल्कानिक डिफॉर्मेशन इन रुटिनली जेनरेटेड इनसार डाटा":

20. लिंक: https://g.co/gemini/share/09c1ddafb3b4

"स्पेशल इशू: डाटा प्रोसेसिंग एंड मॉडलिंग ऑन वोल्कानिक एंड सिस्मिक एरियाज": यह लेख ज्वालामुखी और भूकंपीय क्षेत्रों में डेटा प्रोसेसिंग और मॉडलिंग पर विभिन्न शोध पत्रों का संग्रह है।

21. लिंक: https://www.mdpi.com/2076-3417/11/22/10759?hl=en-IN

"अंडरस्टैंडिंग बिग डाटा ऑन वोल्कानिक ईरप्शन":

22. लिंक: https://canterbury.ai/understanding-big-data-on-volcanic-eruptions/?hl=en-IN

अन्य लिंक

23. https://www.edx.org/learn/volcanoes/the-university-of-iceland-monitoring-volcanoes-and-magma-movements
24. https://www.ipgp.fr/en/physical-volcanology-mooc
25. https://www.my-mooc.com/en/mooc/volcano/
26. https://www.edx.org/learn/volcanoes/university-of-canterbury-exploring-volcanoes-and-their-hazards-iceland-and-new-zealand
27. (https://www.edx.org/course/natural-disasters)
28. https://www.britannica.com/science/worlds-major-volcanoes-2226816
29. https://eoimages.gsfc.nasa.gov/images/imagerecords/154000/154573/ISS072-E-64054_lrg.jpg

एटना , सिसिली, इटली :

30. https://eoimages.gsfc.nasa.gov/images/imagerecords/154000/154573/ISS072-E-64054_lrg.jpg
31. https://earthobservatory.nasa.gov/images/154573/italys-majestic-mount-etna
32. https://earth.google.com/web/search/Etna+volcano+,+Sicily,+Italy/@37.74831717,14.994712,3249.80638658a,3371.03015267d,35y,-0h,0t,0r/data=CosBGl0SVwolMHgxMzE2YWEzNzE0YTdhMGViOjB4MWQwYjA0MmFhNWM1MmE3MBkcpPFVPOBCQCGk4CnkSv0tQCocRXRuYSB2b2xjYW5vICwgU2ljaWx5LCBJdGFseRgCIAEiJgokCd2rt1WjXTNAEdurt1WjXTPAGbXLwPkxdUhAIaQG6xYvvEnAQgIIAToDCgEwQgIIAEoNCP___________wEQAA

वेसुवियस , कैम्पानिया, इटली

33. https://www.iononrischio.gov.it/en/get-ready/volcanoes/vesuvius/what-know/

34. https://earth.google.com/web/search/Vesuvius+volcano+,+Campania,+Italy/@40.8223825,14.4289058,1260.20570842a,3180.19713702d,35y,0h,0t,0r/data=CpEBGmMSXQolMHgxMzNiYTUwOGYxNDEzZmViOjB4OWNiZmE3YWE5Mzc2NzkzZBmn5JzYQ2lEQCEiIYCKmdssQCoiVmVzdXZpdXMgdm9sY2FubyAsIENhbXBhbmlhLCBJdGFseRgCIAEiJgokCeHzAtgv4kJAERh42R9h3UJAGTZYT0zgFy5AIUqWvHu14i1AQgIIAToDCgEwQgIIAEoNCP___________wEQAA

स्ट्रोमबोली , इओली द्वीप, इटली

35. https://hi.wikipedia.org/wiki/%E0%A4%B8%E0%A5%8D%E0%A4%9F%E0%A5%8D%E0%A4%B0%E0%A4%BE%E0%A4%AE%E0%A5%8D%E0%A4%AC%E0%A5%8B%E0%A4%B2%E0%A5%80
36. https://earth.google.com/web/search/Stromboli+volcano+,+Eolie+Islands,+Italy/@38.79250205,15.2116482,816.16815563a,3304.320966d,35y,0h,0t,0r/data=CpYBGmgSYgokMHgxMzE1ZTU2NzFiOThlYWI3OjB4NmQ3ZWFmYWExMjU1ZmIzGVt_prlwZUNAIbiDIiddbC5AKihTdHJvbWJvbGkgdm9sY2FubyAsIEVvbGllIElzbGFuZHMsIEl0YWx5GAIgASImCiQJTa5RTuBqREAR5myz-qZnREAZ8hlL1DnuLEAhVii1QPnILEBCAggBOgMKATBCAggASg0I___________ARAA

फोगो , केप वर्डे द्वीप समूह

37. https://visibleearth.nasa.gov/images/38963/fogo-cape-verde-islands
38. https://earth.google.com/web/search/Fogo+volcano+,+Cabo+Verde/@14.94939995,-24.340433,2671.81187013a,4390.44624063d,35y,0h,0t,0r/data=CocBGlkSUwokMHg5MzYxMDFjOWRkYTVmZTk6MHgzMDZmNmEyZTEyYTU2MmY3Gbihc8gX5i1AIap6-Z0mVzjAKhlGb2dvIHZvbGNhbm8gLCBDYWJvIFZlcmRlGAIgASImCiQJmBh7gbUULkARRfch7qalLUAZpptEQFclOMAhViuTXgKjOMBCAggBOgMKATBCAggASg0I___________ARAA

अस्का , आइसलैंड , हेक्ला , आइसलैंड

39. https://www.space.com/lava-iceland-volcano-copernicus-satellite-photo
40. https://earth.google.com/web/search/Askja+volcano+,+Iceland/@65.0110533,-16.7485275,1474.90471192a,1546.3595788d,35y,0h,0t,0r/data=CoYBGlgSUgolMHg0OGNkZmI1MTQxYjQ2MGU1OjB4NTI1N2RmMDQ1M2M4YzYwNhn8_5MatUBQQCEZqIx_n78wwCoXQXNramEgdm9sY2FubyAsIEljZWxhbmQYAiABIiYKJAmi_wwvWPAtQBGy2Xsl1tstQBnXAwE6jUs4wCF88fEBwGI4wEICCAE6AwoBMEICCABKDQj___________8BEAA
41. https://earth.google.com/web/search/Hekla+volcano+,+Iceland/@63.9922603,-19.6658148,1469.59261218a,1616.51725301d,35y,0h,0t,0r/data=CoYBGlgSUgolMHg0OGQ2Y2ZiMWU4MjkxZjZkOjB4NDZjZjM0NzcxZjI4MzhiMxmTzQtmAv9PQCFaMbfWcqozwCoXSGVrbGEgdm9sY2FubyAsIEljZWxhbmQYAiABIiYKJAmKJJFeQUFQQBFrYiecKEBQQBm82O1tRbQwwCF2dyuR-cowwEICCAE6AwoBMEICCABKDQj___________8BEAA

पोपोकाटेपेटल , मेक्सिको-प्यूब्ला, मेक्सिको

42. https://www.aljazeera.com/gallery/2023/5/24/photos-mexico-volcano-continues-to-spew-gas-and-ash
43. https://earth.google.com/web/search/%e0%a4%aa%e0%a5%8b%e0%a4%aa%e0%a5%8b%e0%a4%95%e0%a4%be%e0%a4%9f%e0%a5%87%e0%a4%aa%e0%a5%87%e0%a4%9f%e0%a4%b2+,+%e0%a4%ae%e0%a5%87%e0%a4%95%e0%a5%8d%e0%a4%b8%e0%a4%bf%e0%a4%95%e0%a5%8b-%e0%a4%aa%e0%a5%8d%e0%a4%af%e0%a5%82%e0%a4%ac%e0%a5%8d%e0%a4%b2%e0%a4%be,+%e0%a4%ae%e0%a5%87%e0%a4%95%e0%a5%8d%e0%a4%b8%e0%a4%bf%e0%a4%95%e0%a5%8b/@19.2083749,-98.6612397,3997.40985603a,792.85112108d,35y,0h,0t,0r/data=CuMBGrQBEq0BCiUweDg1Y2UyZjA5YTY4MzdjMTU6MHg2MTUxYWZmYTVhNjFkZTUxGanOtA5YNTNAIUeUUcBRqljAKnLgpKrgpYvgpKrgpYvgpJXgpL7gpJ_gpYfgpKrgpYfgpJ_gpLIgLCDgpK7gpYfgpJXgpY3gpLjgpL_gpJXgpYst4KSq4KWN4KSv4KWC4KSs4KWN4KSy4KS-LCDgpK7gpYfgpJXgpY3gpLjgpL_gpJXgpYsYAiABIiYKJAn9UkfaNUs8QBG8lUdjOEA8QBl9YdxJeZUwwCG0dCKFfbMwwEICCAE6AwoBMEICCABKDQj___________8BEAA?authuser=0

मौना लोआ , हवाई, अमेरिका

44. https://earthobservatory.nasa.gov/images/9222/mauna-kea-and-mauna-loa-hawaii
45. https://earth.google.com/web/search/Mauna+Loa+volcano+,+Hawaii,+U.S./@19.4721386,-155.5922066,3984.53163896a,4246.5367799d,35y,0h,0t,0r/data=Co4BGmASWgolMHg3OTUzZTQ1YTlhMmUzNDgzOjB4MjExODg1MzIzNzVmNGU2Yhleq04Y3ngzQCE2b0Fb83JjwCofTWF1bmEg

TG9hIHZvbGNhbm8gLCBIYXdhaWksIFUuUxgCIAEiJgokCSHHTt6LDTNAETAC50oe_jJAGRwFkbWYo1jAIZScVNWDrFjAQgIIAToDCgEwQgIIAEoNCP___________wEQAA

क्लुचेव्स्काया , कामचटका, रूस

46. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/Klju%C4%8Devskaja_za_v%C3%BDchodu_slunce.jpg
47. https://earth.google.com/web/search/Klyuchevskaya+volcano+,+Kamchatka,+Russia/@56.0575371,160.6414579,3207.60558044a,2166.92332504d,35y,0h,0t,0r/data=CpgBGmoSZAolMHg1OTA0NGRiMzRiNzU0MmM5OjB4NjA0MDlkNjBmMzliYjRlYhkpJV9kXQdMQCFZyLfShhRkQCopS2x5dWNoZXZza2F5YSB2b2xjYW5vICwgS2FtY2hhdGthLCBSdXNzaWEYAiABIiYKJAnPx9qy134zQBGSUBdm43IzQBk8qRLlN3FjwCEvNXDRrnRjwEICCAE6AwoBMEICCABKDQj___________8BEAA?authuser=0
48. https://youtu.be/AVWnS9cHCiM?si=dc8I_HTYK-rGrXEU

क्राकाटोआ (क्राकाटोआ), सुंडा जलडमरूमध्य, इंडोनेशिया

49. https://hindi.oneindia.com/news/international/krakatoa-volcanic-eruption-powerfull-sound-sent-shockwaves-across-continents-754313.html
50. https://earth.google.com/web/search/Krakatoa+volcano+(Krakatau),+Sunda+Strait,+Indonesia/@-6.1210476,105.4247793,-0.80644772a,11557.23929392d,35y,0h,0t,0r/data=CiwiJgokCb0cQAVgWhjAEdtcpEOFnRjAGdjL-mnMX1pAIXH2DcGSVlpAQgIIAToDCgEwQgIIAEoNCP___________wEQAA

बैरन द्वीप, अंडमान द्वीप समूह, भारत

51. https://www.andamanexoticholidays.com/news/barren-island-hidden-paradise-of-nature-with-the-only-active-volcano-of-india
52. https://www.borthakursiasacademy.com/blog/the-dynamic-geomorphology-of-volcanoes-and-earthquakes/
53. https://earth.google.com/web/search/Barren+volcano+Island,+Andaman+Islands,+India/@12.2805465,93.86175075,-420a,4455.45265329d,35y,0h,0t,0r/data=CpwBGm4SaAolMHgzMDhjMWJhYzZkMDM5OGNkOjB4ZTUyYjE0YTFjNzE4M2Y3NhnDGh1G944oQCF6ysVzEXdXQCotQmFycmVuIHZvbGNhbm8gSXNsYW5kLCBBbmRhbWFuIElzbGFuZHMsIEluZGlhGAIgASImCiQJvRxABWBaGMAR21ykQ4WdGMAZ2Mv6acxfWkAhcfYNwZJWWkBCAggBOgMKATBCAggASg0I___________ARAA