



Світові монстри зупинили роботу

Унаслідок стихійного лиха в Японії припинила роботу низка відомих у всьому світі концернів. Серед них Toyota Motor, Honda і Nissan, в яких не працюють усі заводи. У Panasonic руйнування на двох заводах. У Sony не працюють вісім підприємств, Toshiba зупинила завод із виробництва мікročипів, і коли їх можна буде запустити — поки що не відомо. Загалом серйозних утрат зазнав весь виробничий ланцюжок у сфері електроніки — від виробників напівпровідників і комплектувальних до складальних виробництв. Відновлення економіки, за різними підрахунками, коштуватиме Японії від 2% ВВП і більше — при тому, що 2010 року він становив 5,4 трлн. доларів.

У день землетрусу я бачив у небі літак-шпигун НАТО

РОЗМОВА

З ІГОРЕМ ЗОРІЄМ, ВІДОМИМ ЛЬВІВСЬКИМ ОСВІТЯНИНОМ, ЯКИЙ НИНІ ЖИВЕ В ЯПОНІЇ

— Закінчення. Поч. — с. 1

Але є впевненість, що в біді хтось прийде на допомогу, адже японці мають надзвичайний досвід у таких справах, відтак ліквідацію наслідків стихійного лиха в них чітко організовано.

— Чи побачили щось незвичайне в день лиха?

— У день землетрусу бачив у небі літак-розвідник із системою AVAX (літак-шпигун НАТО, — «Газета»).

— В який спосіб в Японії оповідають населення про небезпеку?

— У країні чітко працює система попередження громадян про небезпеку. Зокрема, в усіх населених пунктах чимало стовпів із мегафонами. Як у далекі радянські часи...

РОЗМОВА

З ВІТАЛЕЄМ ФУРМАНОМ, ЗАВІДУВАЧЕМ КАФЕДРИ ФІЗИКИ ЗЕМЛІ ГЕОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ЛНУ ІМ. І. ФРАНКА

Землетруси, цунамі, виверження вулканів — усі найстрашніші стихійні лиха з величезною потужністю обрушилися на Японію. За оцінками експертів, вони були такої сили, що матимуть серйозні наслідки, зокрема кліматичні, для всієї планети. Серед них називають пришвидшення обертання Землі, що призведе до активізації землетрусів і вулканів, потемніння атмосфери та зменшення сонячного світла. Про причини стихійних лих у Країні Вранішнього Сонця, чи правдивими є песимістичні прогнози і що чекатиме на планету вже най-

й Ісландія. Там дуже часто трапляються виверження вулканів. А друге — так зване тихоокеанське вогняне кільце, яке власне і є тим місцем, куди все «сповзається».

Так, якщо поглянути на Тихий океан, то всі його окраїни буквально всіяні вулканами, а це — Камчатка, Курили, Японія, Філіппіни, Гаваї, потім — Еллоустонський парк і вулкани, розташовані на узбережжі США, Мексики. Також там розміщені тектонічні плити: Тихоокеанська і Наска, на яку фактично «сунеться» вся Південна і Північна Америка. Є навіть місця, де за рік земна кора зміщується на 60-80 мм!

лаком намальовано якийсь символ, — нам удалося лише зішкребти лак. Маємо певну теорію, певні уявлення, але реально нічого не знаємо.

Єдиний спосіб передбачити ймовірний землетрус є тільки в тому випадку, якщо на місці гіпотетичного надлому з'являється маленька тріщина, яка з часом переросте у велику. Коли порода руйнується, вона може світитися на іонному рівні. Тобто можемо побачити, що є напружений стан породи. Усі інші прогнози — це гадання на кавовій гущі. Можна знати ці зони, можна їх вивчати, можна за ними спостерігати. Єдине, що мож-

— Для Землі такий землетрус є локальним, він не є навіть регіональним, тому що не зачепив Філіппіни, де розміщена активна смуга. Тобто цей процес має порівняно малу енергетику і збурих тільки певний регіон, щоправда, він може торкнутися Курил. Однак біда в тім, що в Японії велика кількість людей локалізована на маленьких площах, причому саме на колишній вулканічній гряді, де є діючі вулкани. А оскільки вся система пов'язана між собою, то тепер, коли відбувся вибух в одному місці, щось деформувалося, спровокувало певні рухи, активізувалися

кількість свого обертання і в тому числі під впливом Місяця й Сонця, які змінюють конфігурацію товщі океану, а це дає той самий ефект.

— До речі, про вплив Місяця. Кажуть, що 19 березня він наблизиться до Землі на максимально близьку відстань, відтак виникнуть якісь катаклізми. Це можливо?

— Так, Місяць може спровокувати землетрус там, де є напружений стан і кора дуже тонка. Так само, як Сонце, він має здатність провокувати напружені стани до вивільнення енергії. Втім винуватий не Місяць, а тектонічні процеси. Супутник лише спрацює, як спусковий гачок.

Японію труситиме доти, доки не вивільниться вся накопичена енергія



ближчим часом — у розмові із завідувачем кафедри фізики Землі Віталієм Фурманом.

Усі ці місця — це так звані активні зони, тобто ділянки, де плити заходять одна на одну, а вони пориваються

на спрогнозувати, — цунамі, й то лише після того, як уже стався землетрус, який його породив.

магматичні камери, пішли вибухи вулканів. Усе це — наслідки однієї причини, пов'язаної з активізацією

— Ще один прогноз сто-сується ймовірних кліматичних змін. Чи можливе

...ну безпеку?
... країні чітко працює система попередження громадян про небезпеку. Зокрема, в усіх населених пунктах чимало стовпів із мегафонами. Як у дажекі радянські часи...

— 3 огляду на ваші слова, на вулицях Японії спокійно, як у буденні дні до катастрофи?

— У постраждалих районах усе виглядає, як після (чи як у часи) війни. Узв'язку з вибухами АЕС, у районах і префектурах, розташованих поблизу Токіо, почали планово вимикати електроенергію. Були перебої в роботі залізниць, але потрохи все відновлюється. Зараз перевіряють цілісність будівель і споруд.

Вінших містах усе доволі спокійно. У населених пунктах, які постраждали від землетрусу та цунамі, багато проблем, але уряд, рятувальники та Сили оборони (так називають місцеву армію) все вирішують. Влада Японії працює над унормуванням ситуації в країні. Роботи відбуваються в усіх напрямках. Прем'єр-міністр Наото Кан облітав постраждалі райони. Також я чув, що допомагають американці. Надійшов атомохід Rinal'd Reugan.

— Чи траплялися випадки мародерства, як було, до прикладу, під час нещодавніх заворушень у Єгипті?

— Ні, в Японії таке просто неможливе. Тут і поліція, і саме суспільство цього не пробагать.

— Чи маєте намір повернутися в Україну через загрозу радіаційного ураження та нових катаклізмів?

— Сподіваюся, що наслідки аварії на АЕС нас не торкнуться. Наразі повертатися не плануємо, лише хочу навідатися до Львова на початку травня. Щодо інших українців, які проживають в Японії, то нічого про їхнє повернення не чув. Усі наші, ті, кого я знаю, — живі, здорові.

Розмовляла Оксана Жила

ближчим часом — у розмові із завідувачем кафедри фізики Землі Віталієм Фурманом.

— Чи є те, що сталося в Японії, випадковістю?

— Ні. Те, що трапилося, є цілком логічним і навіть очікуваним. Річ у тім, що Земля розвивається незалежно від того, що говорять політики чи нострадачуси. Впродовж більш ніж чотирьох мільярдів років свого існування в нашій планеті постійно відбуваються різні геологічні процеси, внаслідок яких вона не раз кардинально змінювала свій вигляд. Колись були два континенти — Пангея і Гондвана, які з часом розійшлися — від Євразійського континенту відділилася Північна Америка, а від Африки — Південна. Це «втікання» триває. Одночасно змінюється велике океанічне дно: Тихий океан закривається, а Атлантичний розкривається.

Цей процес триває постійно і зрозуміло, що він не може відбуватися без якогось наслідків для поверхні Землі. Щоб зрушити з місця цілий континент, потрібне вивільнення величезної кількості енергії. І фактично землетрус — це наслідок того, що виникає всередині планети. При цьому є місця, де такі рухи відбуваються найдинамічніше.

Якщо говорити в глобальному масштабі, то таких регіонів є два і пов'язані вони саме з рухами континентів. Перше — це місце, де «розповзається» Атлантичний океан, там є смуга, яку називають середнім атлантичним розломом, піком якої є Фарерські острови

Усі ці місця — це так звані активні зони, тобто ділянки, де плити заходять одна на одну, де вони торкаються одна одної чи розходяться і внаслідок цих рухів відбуваються певні процеси, прямим наслідком яких є саме землетруси чи виверження вулканів. Ці тектонічні рухи завжди були й будуть. І, може, за 200 мільйонів років Південна Америка знову зійдеться з Африкою, Північна — з Євразією, але вже з іншого боку, а Тихий океан узагалі зникне.

Так ось, Японія фактично розташована на місці, де дно Тихого океану заходить під євразійський континент, тому там відбуваються величезні колізійні процеси. Як і на Філіппінах чи Курилах — це одна лінія, так зване західне крило Тихоокеанського вогняного кільця. Узагалі це зони найвідчутніших змін самого рельєфу — виникають нові острови, а якісь можуть зникати. І зрозуміло, що Японію постійно тиснутьме до Євразійського континенту.

— Ці процеси можна якось передбачити?

— Спрогнозувати землетрус неможливо. Не маємо засобів для того, щоб зазирнути всередину Землі, отримати звідти інформацію. Людство спромоглося тільки на два методи дослідження процесів, які відбуваються всередині планети, — це глибоке буріння і сейсмічний метод, тобто вивчення самих вулканів чи землетрусів. Якщо говорити про те, чого людина досягла в цьому напрямі, то уявіть собі футбольний м'яч, на якому

на спрогнозувати, — цунамі, й то лише після того, як уже стався землетрус, який його породив.

— Нині часто можна почути про небезпеку землетрусу для України...

— У нас Богом дана земля, яка на 90% розміщена на так званому Українському щиті — потужній кристалічній платформі, протяжністю більш ніж 60 км. Тут немає активних зон і вулканічних процесів. Наш щит — це довготривала і дуже стабільна структура. Щодо Карпат, то вони за своєю геологічною структурою насовуються на Велику Україну і створюють такі собі невеликі складки. Це найвідчутніше на Закарпатті. Всі ці рухи не є наслідком стику тектонічних масивів, тому вони незначні — 2-3 бали, ми їх навіть не відчуваємо. Інтенсивних землетрусів у нас не може бути.

Активні процеси відбуваються в так званій зоні Вранча в Румунії, там можуть виникнути землетруси потужністю близько 7-7,5 бала. Проте завдяки структурі самої породи вони швидко гасяться. Загалом в Україні можуть бути відчутні маленькі землетруси на Дністрі, в Чернівецькій і Тернопільській областях. А на Львівщині відчували лише один — 1977 року, але його епіцентр був саме в зоні Вранча і спровокував сейсмічну хвилю у Львові. Також можливі землетруси в Криму, втім це вже можуть бути відголоски рухів від Альп і частини Кавказу.

— Наскільки глобальними можуть бути наслідки землетрусу в Японії?

магматичні камери, пішли вибухи вулканів. Усе це — наслідки однієї причини, які, зрозуміло, виникатимуть і надалі — доти, доки не спиняться. Трятьме доки не з'єднаються континенти, тобто впродовж мільйонів років.

— А найближчим часом можуть бути якісь активні рухи?

— Я не можу цього передбачити, але така ймовірність становить 100%. Ці катаклізми триватимуть доти, доки не розвантажиться цей напружений процес, а коли накопичиться енергія для наступного викиду, відбудеться наступний етап.

— Деякі вчені говорять про те, що внаслідок цього землетрусу вісь Землі змістилася на 10-15 см, через що пришвидшилося обертання планети. Що це означає?

— Не йдеться про вісь обертання. Земля дуже масивна і має великий момент інерції. Для того, щоб змінити вісь обертання, потрібен вплив Сонця. Цей же вибух надто маленький, він — як укусок комара. Тому мова радше про інше — про так звану зміну геодинамічної картини. Тобто Земля «реформувалася», центр мас міг зміститися, а оскільки система — інерційна, то мусить прийти в рівновагу. Відповідно, це впливає на обертання.

Але ці процеси не є чимось надзвичайним чи глобальним. По-перше, зміщення надто мале для масштабів планети. А крім того, Земля дуже часто змінює швид-

— Ще один прогноз стосується ймовірних кліматичних змін. Чи можливе внаслідок японських катаклізмів, наприклад, похолодання?

— Ні. Це абсолютно виключено. Знаєте, кліматичні зміни можуть бути лише за умови дуже потужного вулканічного виверження і такі випадки в історії Землі вже були. Наприклад, супервулкан Тоба, який вибухнув 75 тисяч років тому. Були й інші аналогічні вулкани в Індії — деканські траппи та в Сибіру — сибірські траппи. Ці вулкани були 200 км завширшки, півтори тисячі завдовжки і викидали таку кількість вулканічної пилюки, яка не пропускала проміння Сонця впродовж кількох років, відтак Земля замерзала. Такий собі малий льодовиковий період.

— Але на сьогодні таке нереально?

— Ну, як вам сказати... В Єллоустонському парку можливі вибух супервулкана, попіл якого може вкрити пів-Америки. Річ у тім, що магматичні структури мають певну періодичність виверження. Енергія збирається порціями, щоб її накопичилося достатньо для вибуху, має минути час. Деяким структурам треба 100 тис. років, іншим — мільйон. Коли настане час X — не знає ніхто. Ці процеси тривають постійно, тож не можемо вгадати, що буде післязавтра, на День незалежності чи на Пасху.

Розмовляла Ірина Гамришак

日本では地震

Землетруси. Стихія в Японії

Найбільші землетруси в історії

Майже 9-бальний землетрус біля північно-східного узбережжя Японії посівсьоме місце у списку найпотужніших землетрусів

9,0* Камчатка, Росія
4 листопада 1952 р.

9,2 Аляска, США
27 березня 1964 р.

9,0 Каскадія, Канада-США
26 січня 1700 р.

Вогняне коло

Узбережжя Тихого океану є сейсмічно активною зоною. Це пояс вулканічної діяльності та землетрусів завдовжки близько 40 тис. км, що утворився внаслідок руху тектонічних плит: Тихоокеанської, Наска та Кокос. Містить 452 вулкани

7

Сендай
Японія,
11 березня 2011 р.

9,1 Суматра, Індонезія
26 грудня 2004 р.

8,8 Суматра, Індонезія
25 листопада 1833 р.

Японія. Аварії АЕС

Онагава

Район Міягі. Відбувся витік радіації. Нині всі три реактори АЕС під контролем МАГАТЕ

Фукусіма-1

Три реактори із шести на Дайїчі вийшли з ладу. Вибух на АЕС Дайїчі зруйнував будівлю над реактором через день після землетрусу. 14 березня стався вибух на третьому реакторі. Ще один вибух на реакторі №2 стався 15 березня. Реактори перебували в експлуатації більш ніж 30 років

Фукусіма-2

У зоні ризику. Дайї розміщує 4 реактори. Уведені в експлуатацію в 1982-1987 рр.

8,8 Есмеральдас, Еквадор
31 січня 1960 р.

9,0 Арика, Чилі
13 серпня 1868 р.

8,8 Мауле, Чилі
27 лютого 2010 р.

9,5 Вальдівія, Чилі
22 травня 1960 р.

Народження хвиль цунамі

1 Місце зіткнення тектонічних плит, початок землетрусу

3 Хвилі рухаються поверхнею океану зі швидкістю до 1000 км/год. У відкритому океані їх можна навіть не помітити, бо

*Магнітуда землетрусу — умовна величина, що характеризує кількість енергії, яка виділилася в епіцентрі землетрусу. Пропорційна логарифму максимальної амплітуди зміщення частинок ґрунту, яке фіксують сейсмічні станції. Максимальна магнітуда землетрусу становить близько 9 балів,

цунамі

Тихий океан

Японське (Східне) море

Токай-2
120 км від Токіо. На деякий час зупинився насос охолодження, який вийшов із ладу. Несправність усунули

о. Кюсю

о. Хонсю

Токио

Нагоя

Осака

о. Сікоку

Хіросіма

о. Хоккайдо

6 м

10 м



Фукусіма-2

У зоні ризику. Дайні розміщує 4 реактори. Уведені в експлуатацію в 1982-1987 рр.

Імовірність землетрусів в Україні



1 Масив Вранча

1940 10 листопада	1977 4 березня	1986 30 серпня	1990 30-31 травня
⊕ 7,4 бала	⊕ 7,5 бала	⊕ 7,2 бала	⊕ 6,9 бала
• Одеса, Ізмаїл (7); Чернівці, Миколаїв (6); Львів, Київ, Дніпропетровськ (5)	• Рені, Ізмаїл (7); Одеса (6); Чернівці, Умань, Херсон (5); Київ (4)	• Одеса (6); Кіровоград, Миколаїв (5); Чернігів, Полтава, Запоріжжя (4)	• Вінниця, Житомир, Миколаїв (5); Тернопіль, Луцьк, Чернігів, Харків, Ялта (4)

2 Крим

1927 11 вересня	1926 28 червня
⊕ 8 балів	⊕ 7 балів
• Значні руйнування вздовж усього узбережжя від Севастополя до Феодосії	

3 Закарпаття

1979 22 вересня	2006 23 листопада
⊕ 6-7 балів	⊕ 4,5 бала

Найсильніші землетруси за останні 100 років

Джерела: Інститут геофізики НАН України, waterwaves.amillo.net, AP, Reuters. У графіці використано матеріали Ukrainian Media Service

Народження хвиль цунамі



Землетрус

