

А. М. Кулакова

студентка I курсу ОР Бакалавр

спеціальність Е2 «Екологія»

науковий керівник: **А. М. Куза**

канд.геогр.наук, старший викладач кафедри гідрології суші

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ДІЙ ЗЕМЛЕТРУСІВ І ВУЛКАНІВ

Актуальність дослідження: Землетруси й виверження вулканів — це одні з найбільш руйнівних геологічних явищ на планеті. Їх дія не обмежується лише людськими втратами та матеріальними збитками. Вони мають глибокий і довготривалий вплив на навколишнє природне середовище, змінюючи екосистеми, географію, хімічний склад атмосфери й гідросфери. Ці процеси можуть одночасно як знищувати біорізноманіття, так і створювати умови для виникнення нових форм життя.

Мета роботи: виявити та проаналізувати екологічні наслідки землетрусів і вулканічної діяльності, визначити їхній вплив на природне середовище; запропонувати заходи щодо мінімізації шкоди.

Результати досліджень та їх аналіз: Землетрус - це одне з найпотужніших і найнесподіваніших природних явищ, яке виникає внаслідок раптового зсуву земних порід у земній корі або верхній мантії.

Пошкодження навколишнього середовища під час землетрусів:

1. Зміна рельєфу й утворення нових форм земної поверхні. Коли землетрус порушує рівновагу земної кори можуть з'являтися тріщини, розломи, зміна гірського рельєфу, зсуви та обвали [1].

2. Зміни у водному балансі. Землетруси можуть змінювати напрямок течії річок, через землетрус можуть з'явитися або зникнути джерела, озера й водоспади, цим самим відбувається й забруднення води брудом або хімікатами принесеними зсувами ґрунту, а також утворення цунамі, які знищують все на своєму шляху [1].

3. Вплив на рослинний і тваринний світ. Землетруси знищують середовища існування, адже тріщини, зсуви й пожежі після землетрусу руйнують ліси, луки, степи й болота. Через такі видозміни місць проживання тварини змушені розшукувати нові території для спокійного життя, деякі з них гинуть під час цих пошуків а деякі і від дій землетрусів. Також вони спричиняють стрес, адже багато тварин здатні передчувати землетруси і змінювати поведінку [1].

4. Поштовх до інших природних катастроф, таких як цунамі, виверження вулканів, спричинення пожеж через руйнування газопровідних систем й електромереж.

Так, хоча землетруси – це руйнівна сила, вони також відіграють роль у формуванні земної поверхні і оновленні екосистем, наприклад, плюсом є

те, що вони здатні утворювати джерела води чи замінювати виснажені ґрунти більш родючими після зсувів.

Виверження вулканів – це природне явище, яке відбувається, коли розплавлена порода (лава), попіл, гази й уламки породи вириваються з надр Землі через отвір у земній корі – вулкан. Це один із найяскравіших і найнебезпечніших проявів внутрішньої енергії планети. Наслідки діяльності вулканів [2, 3] можна систематизувати таким чином (табл. 1).

Таблиця 1 – Наслідки виверження вулканів для природи

Тип наслідку	Опис	Приклади/наслідки
Негативні наслідки	Лава та гарячі гази знищують рослинність, тварин та місця їх існування	Масова загибель флори і фауни, опустелювання окремих районів
Негативні наслідки	Газові викиди (CO ₂ , SO ₂) спричиняють кислотні дощі та проблеми з диханням	Кислотні опади, погіршення якості повітря, труднощі для авіації
Негативні наслідки	Попіл у верхніх шарах атмосфери блокує сонячне світло	Короткочасне зниження температури, ефект "вулканічної зими"
Негативні наслідки	Попіл робить ґрунти нестійкими, спричиняючи зсуви та забруднення вод	Повені, руйнування русел річок, зниження сільськогосподарської продуктивності
Позитивні наслідки	Вулканічний попіл збагачує ґрунти поживними речовинами	Високі врожаї через кілька років після виверження
Позитивні наслідки	Створення нових географічних об'єктів	Поява нових островів, озер, геотермальних джерел
Позитивні наслідки	Геотермальні джерела, поклади корисних копалин, туристична привабливість	Використання для енергетики, економічний розвиток регіонів, наукові дослідження

Для оцінки і наглядного прикладу негативних наслідків землетрусів, слід пригадати нещодавні найбільш суттєві природні катастрофи.

1) Землетрус у Фукусімі (Японія) 11 березня 2011 року. Потужність: Магнітуда 9,0 за шкалою Ріхтера.

Екологічні наслідки (рис.1): руйнування атомної електростанції "Фукусіма-1" призвело до витоку радіації; радіоактивне забруднення ґрунтів, річок і Тихого океану; масова загибель морських риб і водоростей у прибережній зоні Японії; довготривале забруднення атмосфери й необхідність створення зон відчуження [4, 5].



Рисунок 1 – Екологічні наслідки руйнування атомної електростанції "Фукусіма-1" [4, 5]

2) Виверження вулкана Ейяф'ятлайокудль (Ісландія), березень–квітень 2010 року. Активність: Виверження почалося 20 березня 2010 року, з піковою активністю 14 квітня 2010 року.

Екологічні наслідки (рис. 2): викид понад 250 мільйонів кубічних метрів попелу в атмосферу; осідання попелу на пасовищах і орних землях, що тимчасово погіршило умови для сільського господарства; порушення повітряного сполучення по всій Європі через високу концентрацію попелу в повітрі [3, 6].



Рисунок 2 – Екологічні наслідки виверження вулкана Ейяф'ятлайокудль [3, 6]

Землетрус у Фукусімі спричинив довготривале радіоактивне забруднення, тоді як виверження вулкана в Ісландії мало переважно короткострокові екологічні ефекти. В обох випадках були серйозні наслідки для атмосфери, але різні за характером: радіаційне забруднення

та викиди попелу і газів. Наслідки землетрусу потребували багаторічної реабілітації довкілля, а екосистеми в Ісландії відновилися значно швидше.

Варто зазначити, що *майже неможливо точно передбачити землетрус* через величезну складність аналізу всієї кори планети. Проте завдяки розвитку нових технологій можна врятувати життя. Навіть найперспективніші зусилля дають лише секунди або, хвилини попереднього сповіщення, що ускладнює своєчасну евакуацію. Тому важливо вміти попередити і пом'якшити можливі наслідки дій землетрусів (рис. 3).

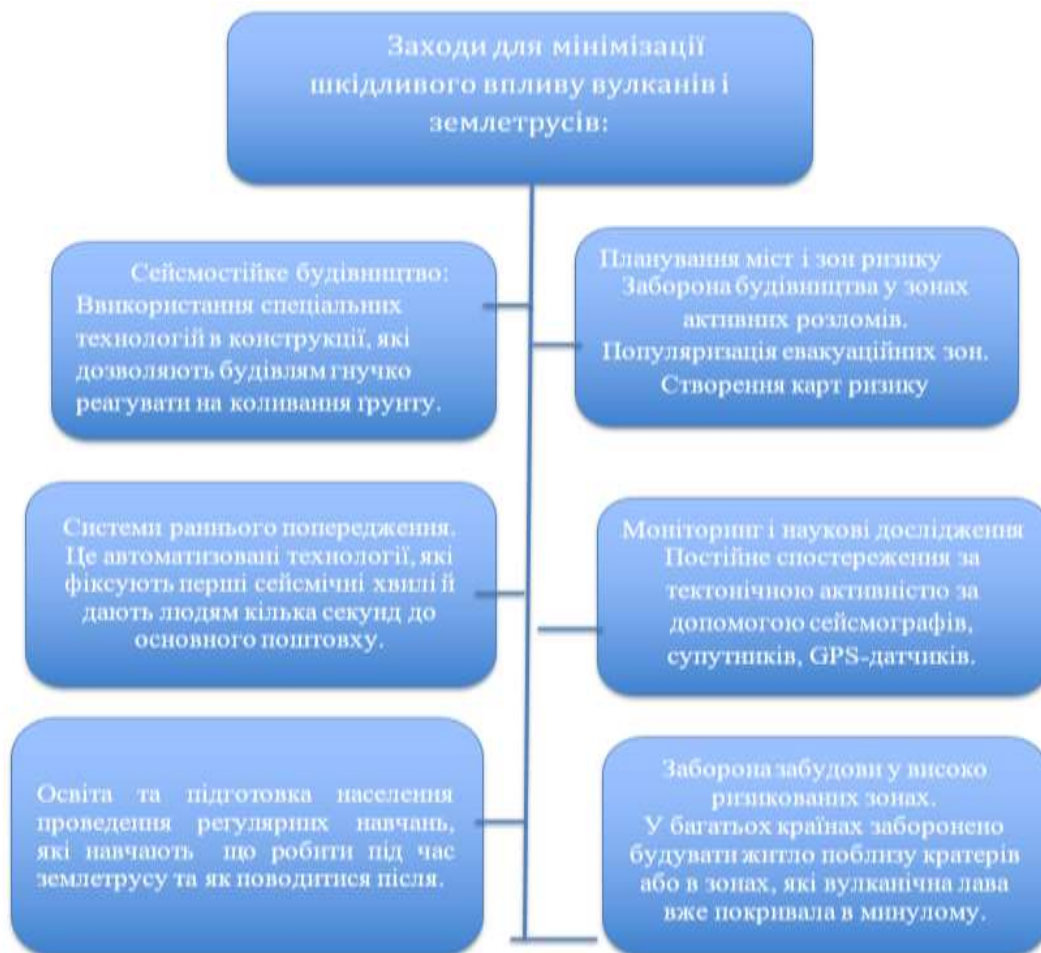


Рисунок 3 - Заходи для мінімізації шкідливого впливу вулканів і землетрусів

Прогнозами сейсмічної активності в Україні займається Головний центр спеціального контролю (ГЦСК): виконує функції Національного центру даних України та є частиною Міжнародної системи моніторингу Організації Договору про всеосяжну заборону ядерних випробувань. Ужгородська сейсмічна станція одна з провідних сейсмічних станцій України, здатна фіксувати землетруси по всьому світу, включаючи

Японію, Чилі та Мексику. Фіксує поштовхи від 5 балів за шкалою Ріхтера, а ближчі землетруси - навіть від 3-4 балів. Вони виконують аналізи за допомогою сейсмографів та автономних цифрових сейсмічних станцій SV [7, 8].

Висновки:

1. Землетруси й виверження вулканів мають широкий спектр екологічних впливів - від локального руйнування середовищ існування до глобальних змін клімату. Їхні наслідки зачіпають атмосферу, гідросферу, літосферу і біосферу.

2. Природні катастрофи можуть змінювати екосистеми як руйнівно, так і трансформативно. Руйнівна дія проявляється у знищенні фауни, флори та зміні ландшафту. Водночас, у довгостроковій перспективі можливе природне відновлення: поява нових біотопів, відновлення популяцій тварин і рослин, покращення ґрунтової родючості на вулканічних територіях.

3. Своєчасне реагування зменшує втрати. Впровадження сейсмостійкого будівництва, систем раннього оповіщення, інженерного захисту та грамотної евакуації значно знижує екологічну й соціальну шкоду.

4. Науковий моніторинг має вирішальне значення. Завдяки сучасним технологіям Україна здатна контролювати геологічні процеси, оцінювати ризики та прогнозувати потенційно небезпечні ситуації.

5. Освічене суспільство — ключ до стійкості. Поширення знань про поведінку в надзвичайних ситуаціях, екологічна освіта та планування ризиків формують основу для безпечного співіснування з природою.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Геологічна служба США (USGS): землетруси, вулкани, глобальні катастрофи. <https://www.usgs.gov>

2. Земля і землетруси : навч.-метод. посібник. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 408 с.

3. Smithsonian Institution, Global Volcanism Program: вулканічна активність і архіви вивержень. <https://volcano.si.edu>.

4. Міжнародне агентство з атомної енергії: звіти про Фукусіму. <https://www.iaea.org>.

5. Журнал Nature: дослідження наслідків природних катастроф. <https://www.nature.com>

6. Icelandic Meteorological office. <https://en.vedur.is>

7. Головний центр спеціального контролю (ГЦСК) України. <https://nsk.gov.ua>.

8. Інститут геофізики НАН України <https://ifnto.edu.ua>.