

<http://physicsweb.org/article/news/4/9/4>

2000/09/07

ارتعاش‌های ناخوش‌آیند حاصل از عدسی‌های صوتی

شهر سانتا‌مُنیکا در کالیفرنیا 21 km از مرکز زمین‌لرزه‌ی 1994 - نرت ریج فاصله دارد. شدت این زمین‌لرزه 6.7 در مقیاس ریشتر [1] بود. با این فاصله‌ی زیاد، به نظر می‌رسید این شهر نباید آسیب جدی ببیند. اما شدت زمین‌لرزه در آن‌جا شگفت‌آور بود، تقریباً همان شدت‌ی که در نزدیکی مرکز زمین‌لرزه احساس شده بود. پاول دیویس [2] از دانش‌گاه کالیفرنیا در لس‌آنجلس، و هم‌کارانش معتقدند عدسی‌های صوتی زمین‌شناختی زیرزمینی ارتعاش‌ها را کانونی کرده‌اند و در فاصله‌های زیاد از مرکز زمین‌لرزه نقطه‌ها‌یی به دست آمده که تخریب در آن‌ها زیاد است [3].

گروه دیویس با تحلیل داده‌های مربوط به پس‌لرزه‌ها و ساختار موضعی زمین‌شناختی مدل سه‌بعدی‌یی درست کرد که با آن ساختارهای کانونی‌کننده‌ی زیرزمینی موضعی را تعیین کند. گسلی به‌شمال‌رونده‌ی سانتا‌مُنیکا و کف حوزه‌ی لس‌آنجلس یک ساختار گوژمی‌سازند، که تقریباً سه کیلومتر زیر سطح زمین است. گروه دیویس معتقد است موج‌های لرزه از درون این ساختار گذشته‌اند و در چندین نقطه‌ی مختلف در سطح زمین کانونی شده‌اند. وجود چندین نقطه‌ی کانونی به خاطر نامنظمی‌های این ساختار است. دیویس به فیزیکس‌وب [4] گفته است: "شاید با این کشف بشود گفت در مقاوم‌کردن ساختمان‌ها نسبت به زمین‌لرزه، کدام‌ها اولویت دارند."

این مشاهده که تقویت موج با افزایش بس‌آمد زیاد می‌شود، فرضیه‌ی عدسی‌را تقویت می‌کند. بسیاری از ساختمان‌ها‌یی که در سانتا‌مُنیکا خراب شدند، بس‌آمد تشدید‌ی بین 5 Hz و 15 Hz داشتند، و دیویس و هم‌کارانش دریافتند عدسی‌های صوتی این طول‌موج‌ها را به‌طور انتخابی تقویت کرده‌اند. نقش تقویت به زاویه‌ی فرود موج هم بستگی داشت: برای موج‌ها‌یی که با زاویه‌ی 20° نسبت به زاویه‌ی بحرانی فرود می‌آیند، مقدار تقویت

سه بار کوچک‌تر از مقدار بیشینه است. بنابراین موج‌های حاصل از زمین‌لرزه‌های دیگر (اگر با همان زاویه‌ی مربوط به موج‌های حاصل از زمین‌لرزه‌ی نُرت ریح به عدسی نرسند) به همان اندازه تقویت نمی‌شوند.

در بررسی‌های دیگر دیویس و هم‌کارانش، انفجارهای زیرزمینی بی‌انجام شده که امواج شُک حاصل از زمین‌لرزه‌ی نُرت ریح را شبیه‌سازی می‌کند. دیویس می‌گوید: ”وقت ی نقشه‌برداری صوتی لرزه کامل شود، محاسبه‌ی گسترده‌تری انجام خواهد شد. درست است که برای چک کردن این محاسبه‌ها از نظریه‌های اپتیکی استفاده می‌شود، اما فکر می‌کنم این کار تا آن‌جا پیش می‌رود که کاربرد عملی پیدا کند.“

- [1] Richter
- [2] Paul Davis
- [3] Science **289** 1746
- [4] PhysicsWeb