

Śmiercionośne dźwięki

22 listopada 2014

Odkrycie szkodliwego wpływu infradźwięków na organizm człowieka doprowadziło dra Vladimira Gavreau do skonstruowania infradźwiękowych broni, detektorów i osłon.

Było to coś doskonale makabrycznego: czarne fundamenty, niebieskie filary i tęczowy sufit. Ultrachromatyczne akordy wyłaniały się jak kamienne mury z czarnych głębin, zaś olbrzymie gwiazdne krystaliczne konstrukcje emitowały toniczne wonie poprzez głęboką, czarną, promieniującą przestrzeń. Przepiękne, lirycznie melodie unosiły się w kierunku niezmierzonej dali. Podstawą każdej z nich były ultrabasowe tony głęboko ukorzenionej głębi. Basso profundo Messiaena stanowiło zasadniczy element wspierający potężne filary architektury rozciągającej się poza ograniczenia narzucone ramami koncertu.

Olivier Messiaen, mistrz kompozycji, stosował głębokie tony organów paryskiej katedry do wywołania wrażeń, które można jedynie określić jako nie z tego świata. Przeszukiwał on głębokie i nieosiągalne korzenie światów, by spoić nimi swoje katedralne kompozycje. Jakiż majestat i wspaniałość dźwięków! To coś wypełnionego inteligencją, która rozlała się i stworzyła świat, prądy muzyczne i atmosferę tonacji – fluidalną muzykę i znaczenia.

Jednak najbardziej podstawowe tony, którymi przesycony jest ten świat, leżą poniżej granicy słyszalności, uykają naszemu narządowi słuchu, lecz przenikają nasze jestestwo. Infradźwięki[1] naturalnego pochodzenia codziennie dudnią wokół nas. Objawiają się, na szczęście, niezbyt często i niezbyt skłannie. Infradźwięki są niesłyszalne dla ludzkiego ucha, ich częstotliwość mieści się poniżej granicy słyszalności, która wynosi 15 herców. Infradźwięku nie słyszymy, lecz go odczuwamy. Infradźwięki zawierają straszną

tajemnicę w swym bezdźwięcznym ryku.

Infradźwięki wytwarzają różnorodne sensacje psychologiczne, które rozpoczynają się od rozdrażnienia. Przy pewnej określonej częstotliwości infradźwięki są przyczyną fizycznego nacisku, zaś przy szczególnie niskich częstotliwościach wywołują strach i dezorientację. Twórcy propagandy nazistowskiej metodycznie stosowali infradźwięki w celu wywołania uczucia wrogości w masach ludzkich, które zbierano, aby wysłuchały obłąkańca. Wynikiem tego jest historyczny koszmar. Przy pewnej określonej częstotliwości infradźwięki powodują rozerwanie materii – organizm pęka i wybucha. Przy innych częstotliwościach infradźwięki ubezwłasnowolniają i zabijają. Stworzenia żyjące w morzach stosują je do ogłuszania i zabijania swojej zdobyczy.

Narastające basowe tony w katedrze zdają się mieć możliwość zdruzgotania filarów, które podtrzymują sklepienie. Wiadomo, że witraże rozpryskiwały się w deszcz kolorowych odłamków, kiedy dosięgło ich organowe basso profundo. Gdzieś, w niemalże niesłyszalnej nawale tych podstawowych dźwięków, tych ultrabasowych tonów tego grzmotu, kryła się niszcząca i przerażająca moc.

INFRADŹWIĘKI GENEROWANE PRZEZ ZJAWISKA NATURALNE

Zjawiska o charakterze naturalnym – grzmoty, trzęsienia ziemi, erupcje wulkanów, fale oceaniczne, wodospady, wiatry i zorze – stanowią źródło potężnych infradźwięków.

Potężne, zazwyczaj odległe efekty powstające w czasie naturalnych eksplozji powodują powstawanie skutków o wręcz legendarnym charakterze. Kiedy wybuchł wulkan Krakatoa, w budynkach odległych o setki mil popękały pod wpływem fali infradźwiękowej szyby. „Dzwonienie” zarówno ziemi, jak i atmosfery trwało godzinami. Uważa się, że infradźwięki wytworzyły górny ton tego naturalnego zjawiska o wręcz niemierzalnie niskiej częstotliwości stanowiący „środkową

harmoniczną" całego wydarzenia. Wyspa Krakatoa została niemalże wyrzucona na orbitę w trakcie tego tragicznego wybuchu.

Analitycy utrzymują, że infradźwięk jest złożony z bardzo szerokiej gamy tonów. Charakteryzujące się ogromnym ciśnieniem i okresem trwania tony te „wspierają się” nawzajem, kiedy natykają się na rezonansową przestrzeń. Wszystkie takie rezonansowe przestrzenie ulegają „odnalezieniu i zniszczeniu”, kiedy właściwe fale ciśnieniowe wejdą z nimi w rezonans. Infradźwięk jest okrutnym tonalnym gigantem rozdzierającym wszystko, co napotyka na swojej drodze.

Badania dowodzą, że nagły wstrząs spowodowany eksplozją wytwarza złożony sygnał infradźwiękowy daleko od strefy wybuchu. Mimo iż te fale uderzeniowe mogą być niespójne, to jednak ich destrukcyjna moc rozczłonkuje odległe ściany i okna w ułamku sekundy po zetknięciu się z nimi tego dźwiękowego śmiercionośnego szrapnela. Obiekty wszelkich kształtów, rozmiarów i kompozycji rozpadają się, kiedy infradźwiękowy impuls przemieszcza się przez przestrzeń, w której się znajdują. Przed infradźwiękiem nie ma osłony. Fizycy badali szczątki pozostałe po spowodowanym przezeń rozpadzie. Bardzo niewiele z nich zachowało swoją spójność. Te, którym udało się uciec cało z eksplozji, określane są mianem infradźwiękowych „oporników”. Ekrany wykonane ze zbrojonego betonu niełatwo poddają się naporowi infradźwiękowego uderzenia ładunków wybuchowych.

Pewne rodzaje trzęsień ziemi wytwarzają duże i nieprzewidywalne pionowe przemieszczenia powierzchniowe, które w ekstremalnych przypadkach sięgają kilku metrów w czasie jednego wstrząsu. W takim przypadku powierzchnia ziemi przypomina powierzchnię bębna, wydzwaniającą swoje śmiercionośne, infradźwiękowe tony na godziny przed głównym wydarzeniem. Ziemia faluje w takt infradźwiękowych tonów z elastycznością, która w końcu załamuje się wraz ze wzrostem ciśnienia.

Te ultraniskie dźwięki trzęsienia ziemi są z niepokojem wychwytywane przez zwierzęta i wyczulonych na nie ludzi. Infradźwiękowe wstrząsy wywierają charakterystyczny ciśnieniowy wpływ zarówno na struktury martwe, jak i żywe organizmy. Wpływ ten powoduje spłaszczenie ciała, tak jakby ktoś został uderzony twardą, niewidzialną ścianą, od której nie ma ucieczki. Niepokój, strach, ekstremalny stres emocjonalny i mentalna niewydolność – to tylko niektóre czynniki składające się na to zjawisko. Często wśród ludzi wystawionych na związane z trzęsieniem ziemi infradźwięki występują wstępne mdłości; ta silna reakcja sprawia, że uczulone na to ofiary stają się bezradne.

Fale oceaniczne, które tłuką w atmosferę na olbrzymich przestrzeniach, wytwarzają akustyczną energię o średniej częstotliwości 16 herców. Zjawisko „armat Barisał”[2], „mgielnych armat” i „jeziornych armat” to dobrze udokumentowane formy niezwyklej zjawisk akustycznych. Niektóre z tych „grzmiących” tonów manifestują się w absolutnie przypadkowych okresach, inne mają charakter periodyczny. Rozmiary zatok i fal, geologiczny układ warstw w zatokach i na wybrzeżu składają się na złożony wzór w mechanistycznych próbach wyjaśnienia tego, w jaki sposób te tajemnicze głosy są generowane w poszczególnych środowiskach. Te naturalne głosy zatokowe zawierają w sobie dużą porcję infradźwięków i zdarzało się, że wybijały szyby a nawet wstrząsały małymi miasteczkami.

Tajemnicze i nagłe zmiany barometryczne wskazują, że źródłem naturalnych infradźwięków są nie tylko warstwy podpowierzchniowe ziemi lub zbiorniki wodne. Zarówno solarne rozbłyski, jak i normalny, jednostajny wiatr słoneczny generują infradźwiękowe drgania w atmosferze. Są doniesienia o napowietrznych dźwiękach podobnych do generowanych w czasie trzęsień ziemi. Co jest typowe dla infradźwięków, to niemożność dokładnej lokalizacji ich źródła. Wysokim, skwierczącym tonom zorzy polarnej towarzyszy głębokie i

złowieszcze dudnienie. Te głębokie tony przenikają na wskroś ciała słuchaczy i wytwarzają podrażnienie oraz zawroty głowy. Infradźwiękowe fale wstrząsowe nie są słyszalne w normalnych warunkach, za to są odczuwalne.

Przenoszeniu się infradźwięków nie przeszkadza ani wiatr ani burza, co więcej, te ostatnie czynniki mogą być również ich źródłem. Potężne, harmoniczne wirowanie sztormów rozrywa atmosferę wypromieniowując cykloniczną serię narastających infradźwięków. Uczucie lęku, które poprzedza huragan, jest spowodowane infradźwiękami. Infradźwięki wytwarzane przez sezonowe wiatry i zmiany pogody wprowadzają niektóre osoby w stan chorobowy. Symptomami są tu niepokój, depresja, napięcie emocjonalne, rozdrażnienie, dezorientacja, czasami nagłe wybuchy płaczu, nudności i biegunka.

Infradźwięki mogą przemieszczać się na duże odległości i to praktycznie bez utraty siły. Ich ciśnienie o nie zmienionej sile pojawia się daleko od ich źródła. Atmosfera podtrzymuje potężne infradźwiękowe drgania. Do wytworzenia u człowieka tych niekorzystnych fizjologicznych i psychologicznych objawów wcale nie potrzeba infradźwięków o szczególnie dużej mocy.

EFEKT DRGAŃ WYTWARZANYCH PRZEZ MASZYNY

Drgające konstrukcje będące dziełem człowieka stymulują powstawanie sztucznych niebezpiecznych infradźwięków. Pokonując zakręty z prędkością 60 mil na godzinę (96 km/h) karoseria samochodu staje się źródłem infradźwięków. Choroba lokomocyjna może być związana z wystawieniem na przedłużone działanie wibrującej karoserii. Samochody, autobusy, pociągi, motocykle i odrzutowce – wszystkie one wydzielają niebezpieczne infradźwięki. Każdy ze środków transportu ma swój własny, charakterystyczny dla siebie, rodzaj infradźwięku będącego nieuniknionym wynikiem pokonywania mechanicznego tarcia i oporów wynikających z bezwładności.

Istnieją duże trudności z zapisem i odtwarzaniem ultraniskich

tonów w celu ich badania. Muszą być one generowane w miejscu przeznaczonym do eksperymentów. Teatralne systemy dźwiękowe nie są w stanie wytworzyć wszystkich wrażeń dźwiękowych związanych z naturalnymi infradźwiękami, niemniej zdarzają się przypadki, kiedy publiczność doznaje uczucia przerażenia w wyniku przypadkowego powstania określonego infradźwięku w sali teatralnej.

Zasadniczą rolę odgrywa tu tolerancja człowieka na infradźwięki. Wojskowe zespoły medyczne od dawna badają wpływ wibracji maszyn na ludzkie osądy i zachowania, które wykraczają poza dopuszczalne granice. Jeśli piloci odrzutowców i rakiet popełnią nawet najmniejszy błąd w ocenie sytuacji w wyniku działania infradźwięków, może to doprowadzić do katastrofy. Odnotowano popełnianie pewnych krytycznych rodzajów błędów w ocenie sytuacji nawet podczas krótkotrwałych lotów.

Potężne infradźwiękowe drgania kadłuba odrzutowca całkowicie przenikają ciała pilotów. Szybkość reakcji pilotów nieustannie poddawanych działaniu tej infradźwiękowej energii zostaje w znaczący sposób wydłużona. Wojskowe regulaminy znają to zjawisko i ograniczają czas lotów. Jest znanym faktem, że nadmierne wystawienie pilota na działanie infradźwięków zagraża zarówno jemu, jak i zadaniu, które ma on do wykonania. Do szkodliwych przejawów oddziaływań infradźwięków na pilotów należą między innymi: pogorszenie wzroku, mowy, orientacji, równowagi oraz zdolności do dokładnej oceny sytuacji i wyciągania logicznych wniosków.

ŚMIERCIONOŚNE BRONIE ZIMNEJ WOJNY

Trwała Zimna Wojna. Jedynie Stany Zjednoczone posiadały tajemnicę. Najstraszliwsza broń, jaką dotychczas stworzono, była własnością jednego rządu. Istnienie bomby atomowej stanowiło zagrożenie państw, których motywy nie były zupełnie altruistyczne.

Uzyskanie tajemnicy jej budowy stanowiło priorytet wielu agresywnie nastawionych, imperialistycznych państw. Jediną drogą jej uzyskania przez niektóre państwa była ordynarna kradzież. Kiedy stalinowscy specjaliści stworzyli w końcu duplikat amerykańskiej bomby atomowej, wszystkie pozostałe narody europejskie również odczuły nagłą potrzebę jej posiadania, a nawet czegoś jeszcze lepszego.

Kiedy komuś zależy na obronie swoich granic, konsekwencje użycia broni mogących zniszczyć świat, schodzą na dalszy plan. Broń jest ze swej natury nastawiona na niszczenie, niemniej jednak istnieją moralne różnice między bronią ofensywną i defensywną.

Przed rozprzestrzenieniem się mody na broń atomową, narody koncentrowały swoje poszukiwania i badania na bardzo dziwnych i równie śmiertelnych środkach mających służyć obronie ich granic. Szybko doskonalono śmiertelne wariacje i kombinacje broni gazowych, bakteriologicznych i radiacyjnych. Zespoły badawcze Stalina badały moce o charakterze psychicznym jako środek na zniszczenie wroga. Rozwijała się wojna psychotroniczna między licznymi grupami, zarówno o charakterze prywatnym, jak i państwowym, z wyraźnymi skutkami. Ostatnio dzięki narastającemu procesowi sowieckiego otwarcia światło dzienne ujrzały informacje o pewnych prostych broniach psychotronicznych.

W rzeczywistości im większy jest arsenał broni, tym mniej bezpieczne są granice. W czasie gdy supermocarstwa koncentrowały się na wytwarzaniu broni masowej zagłady, inne kraje kierowały swoją uwagę na cele bardziej praktyczne – broni konwencjonalne, które zdawały się spełniać potrzeby mniejszych, bardziej ograniczonych pól bitewnych.

Rozwijając własny arsenał atomowy, Francja poszukiwała jednocześnie defensywnych broni taktycznych wszelkiego rodzaju. Chociaż broni krótkiego zasięgu stanowiły najlepszą obronę przeciwko napaści o charakterze konwencjonalnym,

poszukiwano również systemów, które byłyby równie skuteczne jak broń atomowa. Poszukiwano nowego młota, który obroniłby Francję przed nowymi agresorami, podobnie jak wielki średniowieczny frankoński król Charles Martel zwany „Młotem”[3] obronił ją przed bezwzględными najeźdźcami ze wschodu. Ten nowy „młot” wyłonił się z przypadku.

DR VLADIMIR GAVREAU

Głównym tematem badań dra Vladimira Gavreau były zdalnie sterowane automaty i roboty. W celu kontynuowania prac w tym zakresie stworzył w roku 1957 zespół naukowców [w Elektroakustycznym Laboratorium w Marsylii]. Zespół ten, w którego skład wchodził między innymi Marcel Miane, Henri Saul i Raymond Comdat, opracował cały szereg robotów przeznaczonych do wykonywania zadań zarówno cywilnych, jak i wojskowych.

W trakcie badań zespół dra Gavreau dokonał bardzo dziwnej i niesłychanej obserwacji, która nie tylko zakłóciła tok ich prac, ale stała się głównym tematem ich dalszych dociekań. Zakwaterowany w wielkim, betonowym budynku zespół od czasu do czasu odczuwał powodujące dekoncentrację nudności, często dzień po dniu, a bywało, że i całymi tygodniami. Wezwani na pomoc przemysłowi lekarze przypisywali winę jakiejś chorobie. Sądzone, że objawy te są wynikiem jakichś patogennych czynników – „choroby budynkowej”. Nie wykryto jednak żadnych czynników biologicznych, mimo iż objawy utrzymywały się. Tok badań został poważnie zakłócony i zespół zażądał dokładnego zbadania budynku.

W trakcie badań odkryto, że tajemnicze mdłości ustają po zamknięciu pewnych okien. W związku z tym przyjęto, że przyczyną mdłości była „emisja jakichś gazów” i podjęto drobiazgowe przeszukanie całego budynku. Próby wykrycia środków chemicznych nic nie dały, niemniej ostatecznie znaleziono źródło dolegliwości. Okazał się nim niewłaściwie zainstalowany wentylator. Początkowo sądzono, że emituje on trujące opary pochodzące z oleju lub smaru, ale badania nie

potwierdziły tego przypuszczenia. W końcu odkryto, że to luźno zamocowany niskoobrotowy silnik wentylatora umieszczony w przewodzie wentylacyjnym biegnącym przez wiele pięter wytwarzał „powodujące mdłości vibracje”.

Tajemniczość tego zjawiska wzrosła, kiedy zespół dra Gavreau usiłował zmierzyć natężenie i wysokość tonu wytwarzanego dźwięku. Kiedy nie udało się mu zmierzyć jego parametrów akustycznych, zespół poddał w wątpliwość ustalenie inżynierów budowlanych. Tak czy inaczej zamykanie okien prowadziło do zaniku mdłości.

W kolejnym kroku genialnego naukowego wnioskowania dr Gavreau i jego koledzy skonstatowali, że mają do czynienia z dźwiękiem tak niskim, że żaden mikrofonowy detektor nie jest w stanie go zarejestrować. Ta konkluzja kosztowała zespół bardzo wiele, bowiem przez długie okresy czasu nie byli w stanie kontynuować badań próbując go zmierzyć. W trakcie jednego z poszukiwań przypadkowe bezpośrednie wystawienie na jego wpływ wyłączyło ich na wiele godzin z dalszych prac.

Kiedy w końcu udało się im zmierzyć ten „dźwięk”, okazało się, że podstawowy ton miał częstotliwość siedmiu herców. Co więcej, ten infradźwięk wcale nie miał dużej mocy. Stało się jasne, że drgający z małą częstotliwością silnik wymuszał drgania rezonansowe w dużym, betonowym szybie wentylacyjnym.

Działając jak drgający „język” olbrzymiej „organowej piszczałki” turkoczący silnik wytwarzał infradźwięki powodujące mdłości. Ta tunelowa przestrzeń z wibrującą kolumną powietrza sprzężona z resztą betonowego budynku stała się osobliwym wzmacniaczem infradźwięków.

Zrozumienie tego infradźwiękowego układu pozwoliło również wyjaśnić, dlaczego zamknięcie okien przynosiło umiarkowany efekt „blokady objawów chorobowych”. Okazało się, że okna powodowały zmianę ogólnego profilu rezonansowego budynku podnosząc wysokość infradźwięków i ich intensywność.

Od tamtego czasu odkryto ujemny wpływ tego rodzaju infradźwięków w innych biurowcach i zabudowaniach o charakterze przemysłowym. Oddziaływanie niskoczęstotliwościowych naturalnych lub będących dziełem człowieka źródeł drgań infradźwiękowych powodujących nudności jest obecnie doskonale znane. W architekturze stało się już rutyną poszukiwanie i zmiana otworów i wnęk stanowiących ewentualne źródło drgań infradźwiękowych powstających w wyniku rezonansu. Występują one często w starych budynkach z powodu błędów konstrukcyjnych wynikających z braku wiedzy o tym zjawisku. Wszelkie tego rodzaju „niewłaściwe” formy architektoniczne są modyfikowane poprzez dodanie materiałów dźwiękochłonnych.

EKSPERYMENTY Z INFRADŹWIEKAMI

Dr Gavreau i jego zespół badawczy zajął się następnie ważnym badaniem efektów ich „infradźwiękowego organu” zmieniając intensywność i częstotliwość generowanych dźwięków. Zmieniając napięcie sprężyn w amortyzatorach utrzymujących silnik wentylatora można było uzyskać zmianę wysokości dźwięku. Określono różne infradźwiękowe częstotliwości rezonansowe w całym budynku. Zamykanie okien blokowało większość objawów, lecz powtórne ich otwarcie, bez względu na moc źródła, powodowało, że cały zespół ponownie zaczynał odczuwać mdłości.

Dr Gavreau uważał, że dokonał odkrycia dotychczas nie znanej broni w postaci infradźwięków. Świadom tego, że naturalne eksplozje są źródłem infradźwięków, zaczął zastanawiać się nad zastosowaniem ich jako broni defensywnej. Wpływ przypadkowych źródeł infradźwięków w postaci uderzeń piorunów wystarczał do zobrażenia, czego mogłyby dokonać wytwornice sztucznych piorunów – problem polegał jednak na tym, jak je stworzyć. Tego rodzaju rozważania stymulowały teoretyczne dyskusje nad możliwością wytwarzania koherentnych (spójnych) infradźwięków, a co za tym idzie skonstruowania infradźwiękowego „lasera”.

Pierwsze urządzenia skonstruowane przez zespół dra Gavreau

były zbudowane na wzór źródła infradźwięków, za sprawą którego zetknęli się oni z nimi po raz pierwszy. Zespół skonstruował piszczałki organowe o olbrzymiej szerokości i długości, z których pierwsza miała średnicę 6 stóp (1,8 m) i długość 75 stóp (22,5 m). Wykonano je w dwóch odmianach: w pierwszej na jej końcu zastosowano napędzany mechanicznie tłok, a w drugiej – bardziej konwencjonalnej – sprężone powietrze. Obie przetestowano na zewnątrz umieszczając je za ochronnymi, dźwiękochłonnymi ścianami, przy czym badacze stali w dużej odległości od nich.

Główna częstotliwość rezonansowa tych piszczałek okazała się należeć do „zakresu śmiertelnego” – 3-7 herców. Dźwięki te były niesłyszalne dla człowieka, co stanowiło dużą zaletę w przypadku zastosowania ich jako broni obronnej. Rezultaty ich oddziaływania były wyraźnie odczuwalne.

Mimo iż piszczałki działały jedynie przez kilka sekund, symptomy ich oddziaływania pojawiły się u badaczy natychmiast i zupełnie niespodziewanie. Ciśnieniowe fale powietrza objęły ich ciała nieznośnym i niemożliwym do uniknięcia uściskiem – ciśnienie, które natarło na nie ze wszystkich stron jednocześnie, zamknęło je w śmiertelnym kokonie, po czym wystąpił tępy ból będący skutkiem nacisku infradźwięku na oczy i uszy. Zaraz potem nastąpiła przerażająca manifestacja na wspornikach urządzenia. Dalsza jego praca doprowadziła do potężnego grzmotu, który zakołysał wszystkim, nieomal niszcząc przeznaczony do testów budynek. Każdy filar i złącze masywnej konstrukcji poruszyło się. Jednemu z techników udało się mimo bólu odciąć zasilanie.

Te doświadczenia z infradźwiękami były równie niebezpieczne, jak wczesne próby z energią jądrową, przy czym infradźwiękowe ataki na ciało są jeszcze bardziej śmiertelne, ponieważ następują w śmiertelnej ciszy. Po tych pierwszych testach dr Gavreau i jego współpracownicy byli poważnie chorzy przez całą dobę, a zaburzenia wzroku utrzymywały się przez kilka dni. Co gorsze, uszkodzeń doznały również ich narządy wewnętrzne –

serce, płuca, żołądek i otrzewna doznawały powtarzających się bolesnych skurczów przez równie długi czas. Dodatkowymi symptomami wystawienia na działanie infradźwięków były skurcze mięśni, zawroty głowy i łzawienie oczu. Wszystkie rezonujące przestrzenie w ciele wchłonęły destrukcyjną energię akustyczną i z pewnością zostałyby rozerwane w strzępy, gdyby nie wyłączono zasilania.

Efektywność infradźwięków jako broni defensywnej o przerażającej mocy została udowodniona ku „satysfakcji” twórców ich generatora. Przy okazji zrodziło się jednak wiele pytań. Po tym przykrym wypadku samo zbliżenie się po raz drugi do aparatury stanowiło niezbyt przyjemne przeżycie. Jak potężna energia musiała znajdować się na wyjściu tego infradźwiękowego urządzenia, skoro zadziałała nawet na sterujących nim inżynierów?

Z największą ostrożnością i respektem dla potęgi, z którą ma do czynienia, dr Gavreau przeliczył wszystkie parametry swojej konstrukcji. Nie docenił mocy wyzwalanej przez piszczałki – w rzeczywistości znacznie zaniżył wartości wyjściowe dla celów diagnostycznych. Nie przyszło mu do głowy, że wartości te i tak były o wiele za duże jak na infradźwięki!

Ponieważ zebranie danych empirycznych a następnie ich analiza stanowiły jedyną drogę do określenia wpływu infradźwięków na organizmy żywe i materię nieożywioną, ponownie przystąpiono do badań, tym razem jednak generując infradźwięki o minimalnej mocy. Po pierwsze, należało znacznie zmniejszyć rozmiary aparatury, jako że jej dotychczasowe parametry były nie do przyjęcia. Aby zapewnić całkowitą kontrolę śmiertelnych uderzeń, zamontowano cały szereg awaryjnych wyłączników, które uruchamiane były przez ciśnieniową falę infradźwięku. Natężenie, przy którym następowało odcięcie zasilania, można było regulować przy pomocy automatycznych wyłączników barometrycznych.

Dążąc do zbudowania mniejszych i łatwiejszych w obsłudze

generatorów infradźwięków dr Gavreau przetestował cały szereg specjalnych rogów i syren różnej wielkości. Każde tych urządzeń było nadzwyczaj prostym, płaskim, okrągłym pudłem rezonansowym z bocznym przewodem wyjściowym. Były to najczęściej powiększone modele mgłowych i policyjnych syren. W kolejnych próbach systematycznie je zmniejszano, ponieważ ich moc na wyjściu wciąż była za duża. Infradźwiękowe syreny mgłowe były zdolne do wytwarzania 2 kilowatów energii infradźwiękowej o częstotliwości 150 herców. Znacznie łatwiej do wymaganych parametrów dawały się dostosować płaskie „syreny policyjne”. Ich ogólne parametry było łatwo określić i stworzono nawet w tym celu odpowiednią formułę matematyczną. Rezonansowy ton syreny obliczano dzieląc jej średnicę przez stałą o wartości 51. Zwiększanie głębokości syreny powodowało wzrost amplitudy. Syrena o średnicy 1,3 m wytwarzała infradźwięki o częstotliwości 37 herców. Ten rodzaj fali infradźwiękowej z powodzeniem wstrząsnął ścianami całego kompleksu budynków laboratorium, mimo iż jego moc wynosiła niespełna dwa waty energii infradźwiękowej.

BADANIA TESLI I WOJSKOWE TESTY MEDYCZNE

Do wywołania objawów choroby infradźwiękowej wystarczy niewielka moc. Wielu badaczy naraziło siebie na poważne obrażenia, kiedy rozmyślnie lub przypadkowo udało się im wygenerować infradźwiękowe drgania.

Nikoła Tesla stosował drgające platformy jako kurację zwiększającą vitalność. Lubował się w „harmonizowaniu ciała” przy pomocy drgających platform własnej konstrukcji. Zamontowane na mocnych, gumowych wspornikach platformy były wprawiane w drgania przy pomocy napędzanych mechanicznie „ekscentrycznych” kół. Ich umiarkowane używanie, na przykład przez około jedną minutę, mogło przyjemnie pobudzić całe ciało do działania na kilka godzin. Nadmierne ich stosowanie mogło jednak prowadzić do śmiertelnej choroby, przy czym najgroźniejsze było nadzwyczajne pobudzenie akcji serca. Całe ciało wręcz „dzwoniło” godzinami przy mocno podwyższonym

rytmie pracy serca i znacznym nadciśnieniu. Skutki mogły być wręcz zabójcze.

Pewnego razu bliski przyjaciel Tesli, Samuel Clemens, odmówił zejścia z wibrującej platformy mimo wielokrotnie powtarzanych ostrzeżeń. Tesla żałował potem, że pozwolił mu wejść na platformę. Kilka sekund później rozradowany Clemens niemal strzelił kopytami w kalendarz. Przyczyną były infradźwięki.

Tesla często obszernie opisywał wpływ infradźwięków dziennikarzom, którzy naśmiewali się za jego plecami z tego, że taki „malutki dźwięk” może spowodować tak wielkie szkody. A jednak to właśnie przy pomocy tego „malutkiego dźwięku” Tesla o mało nie zrównał z ziemią swojego laboratorium na Houston Street. Zbudowane przez niego kompaktowe generatory infradźwiękowych impulsów miały niesamowitą wydajność. W późniejszym okresie skonstruował i przetestował bronie wykorzystujące infradźwięki zdolne do obrócenia w perzynę całych budynków i miast.

Pewnego razu Walt Disney i jego współpracownicy rozchorowali się, kiedy przewidziany do ilustracji jednej ze scen efekt dźwiękowy został spowolniony przy pomocy magnetofonu i jednocześnie kilkakrotnie wzmocniony przy pomocy aparatury nagłaśniającej. Oryginalny dźwięk pochodził z urządzenia do łączenia metali – było to brzęczenie o częstotliwości 60 herców, które zostało pięciokrotnie spowolnione do częstotliwości 12 herców. Ten dźwięk wywołał wśród członków zespołu mdłości, które utrzymywały się przez kilka dni.

Infradźwięki zdają się wręcz paraliżować funkcje fizjologiczne organizmu. Wywołują zakłócenia w uchu środkowym pozbawiając organizm poczucia równowagi i unieruchamiając swoje ofiary. Efekt jest taki jak w przypadku przedłużającego się, ostrego stanu chorobowego. Powrót do normalnego stanu wymaga wielu godzin a nawet dni. Wystawienie na umiarkowane natężenia infradźwięków wytwarza stan chorobowy, z kolei jego zwiększone natężenie może skończyć się śmiercią.

Alarmujące reakcje na infradźwięki w zakresie częstotliwości od 40 do 100 herców opisali dokładnie wojskowi eksperci medyczni. Wyniki te są bardzo niepokojące. Wraz z obniżaniem częstotliwości infradźwięku narastają niekorzystne objawy w postaci zmienionego rytmu pracy serca i wzrostu częstotliwości pulsu o około 40 procent, które są objawem stanu przedśmiertnego. Przy częstotliwości 100 herców występują umiarkowane mdłości, zawroty głowy, zaczerwienienie skóry i mrowienie w całym ciele. Zawroty głowy, niepokój, niezwykle zmęczenie, ucisk na gardło oraz zapaść systemu oddechowego to kolejne objawy. Kaszel, silny ucisk podmostkowy, dławienie, nadmierne wydzielanie śliny, niesamowite bóle przy przełykaniu, trudność w oddychaniu, ból głowy oraz bóle żołądka występują przy częstotliwościach od 60 do 73 herców. Infradźwięki wywołują także stan zmęczenia. Niektórzy ludzie kaszlą przez ponad godzinę, a zaczerwienienie skóry utrzymuje się u wielu przez szereg godzin. Infradźwięki w zakresie od 43 do 73 herców wywołują u ludzi znaczny spadek ostrości widzenia, a tak zwany iloraz inteligencji spada prawie o jedną czwartą. Kompletnemu zburzeniu ulega także zdolność orientacji przestrzennej. Zmniejsza się również koordynacja pracy mięśni i poczucie równowagi. Tuż przed utratą przytomności stwierdzano także spadek sprawności manualnej i bełkotliwą wymowę.

Odkrycia dra Graveau dotyczące infradźwięków z zakresu od 1 do 10 herców są prawdziwie szokujące. Ton śmiercionośny wynosi około 7 herców. Mała amplituda drgań w tym zakresie powoduje zmiany w zachowaniu człowieka. Aktywność umysłowa ulega najpierw zahamowaniu a następnie zablokowaniu i całkowitemu zniszczeniu. Wraz ze wzrostem amplitudy występuje szereg niepokojących objawów, które zapoczątkowuje pełna neurologiczna interferencja. Działanie rdzenia przedłużonego zostaje zablokowane i ustają jego autonomiczne funkcje.

DOŚWIADCZENIA Z DETEKTORAMI INFRADŹWIĘKÓW

Infradźwięki trzymają się ziemi – jest to dobrze znane ze

świata zwierząt zjawisko. Żeńskie wokalizy i ich młodych przenoszą się powietrzem, jako że tony wysokie mają naturę napowietrzną. Oznacza to, że osobniki żeńskie i ich małe stanowią naturalne ofiary mięsożerców. Niskotonowe dźwięki trzymają się ziemi, są „przewodzone” przez warstwy ziemi. Męskich dźwięków nie mogą zlokalizować drapieżcy, ponieważ „tula” się one do ziemi i rozpraszają wraz z oddalaniem od źródła. Niektóre osobniki męskie uderzają w ziemię swoimi nawiązaniami i kopytami – są to sygnały porozumiewawcze, które tylko one są zdolne zrozumieć.

Fakt, że ziemia przyciąga i przewodzi niskie tony stanowi duży dar dla środowiska zwierząt, bowiem zwiększa szanse przetrwania męskich przywódców. Kiedy stada są atakowane przez drapieżniki, osobniki męskie są w stanie dowodzić swoimi towarzyszami pozostając całkowicie „niewidzialnymi” i nieuchwytnymi. Drapieżniki nie są w stanie zlokalizować nawiązań i „dudnień” męskich przywódców, ponieważ nie mają możliwości przechwytywania ich niskotonowych sygnałów. Są więc oni dla nich trudnym do zaatakowania celem. Drapieżnikom często przewodzą liderzy rodzaju męskiego, którzy również komunikują się ze sobą poprzez ziemię.

Tego samego rodzaju analogie stosują się do infradźwiękowego systemu obronnego. Po pierwsze, infradźwięki nie tracą intensywności w miarę oddalania się na dużą odległość, ich moc pozostaje prawie taka sama jak w chwili wyemitowania ze źródła. Jest również prawdą, że ze względu na ich ziemiolubną naturę nie można zlokalizować źródła infradźwięków nie posiadając przeznaczonej do tego celu specjalistycznej aparatury. Te fakty stanowią zaletę dla tych, którzy chcieliby użyć infradźwięków w charakterze broni. Przypuśćmy, że jakieś wrogie nam siły zastosowały infradźwięki. Co wtedy? Infradźwięki są niesłyszalne. W tej sytuacji bitwa skończy się, zanim ktokolwiek zorientuje się, że się zaczęła. Jak rozpoznać, że się jest obiektem infradźwiękowego ataku? W takim wypadku detektorem ataku „nierozpoznawalnego wroga”

byłaby pierwsza linia obrony. To oznacza, że rozwijanie skutecznego systemu broni infradźwiękowej wymaga w pierwszym rzędzie opracowania detektora infradźwięków.

Dr Gavreau po raz pierwszy przystąpił do opracowania detektorów infradźwięków w celu ochrony przed nimi swojego personelu, a dopiero potem zaczął myśleć o ich ewentualnym bojowym zastosowaniu. Z początku eksperymentował z różnymi urządzeniami, które naśladowały wykrywacze fal radiowych. Jedno z tych urządzeń wykorzystywało płomień w zamkniętej przestrzeni. Było podobne do płomieniowych detektorów skonstruowanych przez Lee de Foresta tuż przed wynalezieniem przezeń triody. Płomieniowe detektory Gavreau wykorzystywały różne przestrzenie rezonansowe – przy określonej wysokości infradźwięków płomień unosił się do góry. Detektory te pozwalały mu określić amplitudę i wysokość dźwięku. Niestety, płomienie są niebezpieczne i kapryśne i nie bardzo nadają się do użycia na polu walki.

Potem dr Gavreau eksperymentował z ulepszonymi barometrami mechanicznymi. Były to duże pudła rezonansowe połączone z bardzo delikatnymi rurkami barometrycznymi. Okazało się, że przyrządy te są bardzo czułe. Odnotowywały równomierny przyrost ciśnienia barometrycznego, kiedy duże miechopodobne pudła rezonansowe były ściskane przez infradźwięki. Czułość tych urządzeń rosła wraz ze wzrostem objętości miechów. Były skuteczne, lecz zbyt delikatne.

Kolejne przyrządy przypominały wyglądem wczesne telewizyjne, mechaniczne konstrukcje Johna Logie Biarda. Do ich budowy zastosowano duże membrany stosowane w kotłach muzycznych, lustra, światła i fotoogniwa. Do membrany było przymocowane lustro powodujące migotanie światła, ilekroć w membranę uderzały infradźwięki. Fotoogniwo dokonywało zapisu migotania w postaci sygnału elektrycznego. Ten typ detektora cechował się dużą niezawodnością.

Najdoskonalszymi detektorami konstrukcji Gavreau okazały się

jednak te, które wykorzystywały zjawisko elektrolizy. Były one oparte na przyrządach skonstruowanych przez Fessendena do pomiaru słabych sygnałów radiowych. Wykorzystywały roztwory związków chemicznych oraz punktowe kontakty elektryczne. Ilekroć infradźwięki przenikały przez to urządzenie, znajdujące się w nim roztwory chemiczne przechodziły przez oddzielającą je barierę osmotyczną. Następnie za pomocą czułego galwanometru dokonywano pomiaru przewodności elektrycznej powstałej mieszaniny. Układ ten był niezawodny i dokładny.

Mimo swoich zalet wszystkie detektory miały jednak jedną wadę: ofensywne zastosowanie infradźwięków o dużej amplitudzie powodowało ich rozpad, wręcz ich wyparowywanie.

OBRONA PRZED INFRADŹWIEKAMI

Francuskie władze wydały oświadczenie mówiące, że dr Gavreau wcale nie pracuje nad opracowaniem broni, jednak wiele patentów przeczy temu twierdzeniu. Mimo iż nie jest możliwe dotarcie do faktycznych patentów dotyczących generatorów infradźwięków, drowi Gavreau przypisuje się rozwój „infradźwiękowej zbroi”. Na co miałyby bowiem „tracić” tyle czasu i pieniędzy, jeśli nie na antyinfradźwiękowe badania?

Jest oczywiste, że broń infradźwiękowa powoduje konieczność opracowania i sprawdzenia tarcz antyinfradźwiękowych i dr Gavreau poświęcił temu zagadnieniu znacznie więcej czasu niż na skonstruowanie skutecznych rogów infradźwiękowych. Dr Gavreau już na początku swoich badań odkrył, że infradźwięku nie da się całkowicie zablokować. Infradźwiękowe urządzenia wymagają bardzo dużych ekranów. Co więcej, nikt nie odważyłby się na postawienie zapory infradźwiękowej przeciwko jakiegokolwiek armii bez odpowiedniej osłony. Infradźwiękowe rogi mogą wysyłać dźwięki w zadanym kierunku, lecz naturalne środowisko pozwala na ich „przeciekanie” we wszystkich kierunkach. Infradźwięki w ciągu kilku sekund przenikają swoje generatory. „Zawracają” w kierunku tych, którzy je wysyłają.

Infradźwięki „tula” się do ziemi i rozprzestrzeniają wokół swojego źródła. I ci, którzy je wysyłają, sami mogą stać się ich ofiarami.

Pierwszą metodą, jaką zastosował Gavreau, było zwiększanie ich częstotliwości, aż do utraty przez nie infradźwiękowych właściwości. Udało się to uzyskać przy pomocy pasywnej metody „strukturalnej” – ustawionych warstwowo rzędów ekranów i przestrzeni rezonansowych. Forma ta nosi nazwę „pasywnej”, ponieważ urządzenia stoją i czekają na infradźwiękowy atak, absorbują go i zamieniają na nieszkodliwe, słyszalne dźwięki.

Jego druga metoda miała charakter bardziej „agresywny” i polegała na aktywnym działaniu. Zastosowano w niej dobrze znaną zasadę fizyczną. Polega ona na wysyłaniu tonów, których czoło jest w fazie przeciwnej w stosunku do fali atakującej. W ten sposób obie fale znoszą się i atak infradźwiękowy zostaje wytłumiony lub przynajmniej znacznie osłabiony. Metoda ta wymaga jednak systemu szybkiego wykrywania infradźwięków i odpowiednio szybkiej reakcji. Cały proces polega na określeniu wysokości tonu fali atakującej i wygenerowaniu identycznej fali o przeciwnej fazie. Metoda aktywnej redukcji nie jest jednak dostatecznie dokładna i nie zapewnia stuprocentowej ochrony. Nie da się w pełni zneutralizować wysoce zmodulowanego, mobilnego źródła infradźwięków bez wyszukanych układów elektronicznych.

Gavreau wpadł jednak na inny, elegancki w swej prostocie, pomysł, który sprawił, że obrońcy nie muszą już narażać się na działanie wysyłanych przez siebie infradźwięków. Pracując nad stałymi instalacjami broni i stanowisk, Gavreau i jego zespół zupełnie zapomnieli o pierwotnym celu swoich badań – robotyce.

PRZENOSZONA PRZEZ ROBOTY BROŃ INFRADŹWIĘKOWA

Jak pamiętamy, dr Gavreau i jego zespół zajmowali się początkowo robotyką i opracowywaniem systemów automatyzacji operacji przemysłowych i wojskowych. W końcu zaczęli się

zastanawiać nad połączeniem tej nowo wynalezionej broni z robotami.

Dr Gavreau połączył formę organowej piszczałki z syreną. Urządzenie umieszczono w betonowym bloku o pojemności niespełna metra sześciennego. Syrenę umieszczono z przodu, a wzdłuż rozszerzających się ku przodowi boków usytuowano kilka rezonansowych piszczałek. Urządzenie było zasilane powietrzem o wysokim stopniu sprężenia i miało przerażającą moc na wyjściu. W konwencjonalnym zastosowaniu było zdolne do całkowitego unicestwienia nieprzyjaciela. W ramach eksperymentu ustawiono ten zestaw syren na czterystukilogramowym betonowym postumencie z betonową osłoną na wyjściu. Mimo tych zabezpieczeń urządzenie z powodzeniem zatrzęśło sporą częścią Marsylii. Infradźwięki przebiły się przez wspierający je blok betonowy i w ciągu sekundy zniszczyły betonową osłonę. Makabra! Wszystko odbyło się w kompletnej ciszy. Urządzenie to charakteryzowało się dużą selektywnością doboru wysokości tonu, mocy i kierunku. Ta ostatnia cecha – dobór kierunku – pozwoliła Gavreau i jego zespołowi osiągnąć najwyższy współczynnik bezpieczeństwa. Można było teraz defensywne urządzenia infradźwiękowe tak nakierować, aby nie zagrażały swoim operatorom. Broń ta była stosunkowo zwartym i wydajnym urządzeniem. Jej wydajność była określana przez stosunek wyjściowej mocy destrukcyjnej do objętości całego urządzenia.

Późniejsza jego wersja zawierała kolejny sześcian z infradźwiękową syreną w środku. Na przedniej płaszczyźnie umieszczonych było 60 piszczałek z rozszerzającymi się ku przodowi rogami tworzącymi coś w rodzaju tablicy. Mówiono, że to jedno zdalnie sterowane, nakierowane na sztuczne pole bitewne, urządzenie z niezwykłą łatwością rozdarło solidne mury obronne oraz wnętrza czołgów. Co więcej, wywołało ono jeszcze inne, bardziej przerażające, wręcz nie nadające się do opisu, skutki. Co gorsze, nie towarzyszyły temu żadne dźwięki.

Urządzenie umieszczone było na pojeździe-robocie napędzanym

przez silniki dieslowskie lub sprężony gaz. Ta prawie niezauważalna jednostka stanowiła dziwnego przeciwnika. Jako broń defensywna była przerażająca i nadzwyczaj skuteczna. Ten system stanowił prawdziwy czynnik odstraszający dla tych, którzy byliby na tyle głupi, aby zaryzykować naziemny atak na tak uzbrojonego nieprzyjaciela. Zrównywał on armie z ziemią. Z chwilą nakierowania jego infradźwiękowych rogów na wroga bitwa musiałaby być z miejsca zakończona i zapewne skończyłaby się, jeszcze zanim by się na dobre zaczęła. Takiej maszyny wojennej nie dałoby się zlokalizować. Nikt, kto by ją ujrzał, nie uwierzyłby, że kryje ona w sobie tak śmiertcionośną moc. Większość w ogóle nie zwróciłaby na nią uwagi. Bateria takich urządzeń, z których każde emitowałoby odpowiedni infradźwięk, stanowiłaby niemożliwą do pokonania barierę. Zdalnie sterowane czołgi wyposażone w infradźwiękowe generatory mogłyby omiatać teren śmiertcionośnymi infradźwiękami niszcząc wszystkich przeciwników w promieniu od 5 do 10 kilometrów. Tę przerażającą broń można by umieszczać na samolotach i szybko i skutecznie niszczyć z powietrza atakujące armie.

Równie odstraszająca mogłaby być ta broń dla powietrznych napastników. Infradźwiękowe wiązki mogą omiatać niebo z dużą dokładnością, jako że infradźwięki rozchodzą się w każdym ośrodku z jednakową skutecznością niszcząc napotykane cele.

Intensywność, z jaką urządzenia dra Gavreau wyrzucają swoją energię do otaczającego środowiska, jest przerażająca. Widzimy tu doprowadzone do perfekcji wykorzystanie zjawiska, które w warunkach naturalnych nigdy nie występuje w tak zabójczym nasileniu. Właśnie dlatego ta broń – jeśli zostanie użyta – musi być zdalnie sterowana, działając jak automat wykonujący swoje zadania z dala od swoich operatorów.

Sam Gavreau określił to następująco: „Nie istnieje pełna ochrona przed infradźwiękami. Nie absorbują ich zwykłe materiały, także żadne zapory ani schrony nie są w stanie ich zatrzymać”.

Tak więc po raz kolejny stajemy na rozdrożu. Na jednej z możliwych ścieżek napotkamy Messiaena i jego muzyczne przesłanie pokoju, a na drugiej dra Gavreau i jego muzyczne przesłanie wojny. Czyją muzykę wybierzemy?

Autor: Gerry Vassilatos

Tłumaczenie: Jerzy Florczykowski

Źródło: [„Nexus” 6 \(14\) 2000](#)

O AUTORZE

Gerry Vassilatos jest badaczem specjalizującym się w naukach pogranicza i stałym współpracownikiem „Journal of Borderland Research”. Jest autorem programów dokumentalnych z cyklu „Ray of Discovery” oraz książek „Vril Compendium”, „Secrets of Cold War Technology: Project HAARP and Beyond”, „Declassified Patents of the Cold War and SDI” i „Lost Science”.

OD WYDAWCY

Niniejszy artykuł został opublikowany za zgodą Borderland Sciences Research Foundation (Fundacja Nauk Pogranicza). Po raz pierwszy ukazał się (jego część) w „The Journal of Borderland Research”, IV kwartał 1996, i stanowi ósmy rozdział książki Gerry’ego Vassilatos „Lost Science” („Utracona nauka”, ISBN 0-945685-25-4, Borderland Science Research Foundation, Inc., PO Box 220, Bayside, CA 95524, USA, telefon +1(707) 8257733, e-mail: info@borderlands.com, strona internetowa: www.borderlands.com).

PRZYPISY

[1] Infradźwięki (poddźwięki) fale sprężyste nie wywołujące u człowieka wrażenia dźwięku, o częstotliwości mniejszej niż 16 herców. Źródłem infradźwięków są: wyładowania atmosferyczne (pioruny), wiatr, różnego rodzaju eksplozje, trzęsienia ziemi, duże elementy drgające konstrukcji i urządzeń mechanicznych itp. Infradźwięki są słabo tłumione i rozchodzą się na duże odległości. Wykorzystuje się je do wyznaczania miejsc

wybuchów, w badaniach warstw atmosfery, hydrosfery i skorupy Ziemi. Infradźwięki o dużych natężeniach wpływają ujemnie na organizmy żywe. – Przyp. red.

[2] Barisal – miasto w południowo-środkowym Bangladeszu położone w delcie rzeki Ganges na zachodnim brzegu rzeki Barisal. Od nazwy tego miasta wywodzi się określenie dziwnego naturalnego zjawiska, które ochrzczone mianem „armat Barisal”. Przejawia się ono w postaci rozlegających się w delcie dźwiękach przypominających dochodzące od strony morza grzmoty. Pochodzenie tych dźwięków nie zostało dotychczas dostatecznie wyjaśnione. Najbardziej rozpowszechniony pogląd mówi, że są one pochodzenia sejsmicznego. – Przyp. tłum.

[3] Charles Martel, znany jako Karol Młot (688?-741), król frankoński, twórca potęgi Karolingów (715-741), który w roku 732 powstrzymał inwazję Maurów na Europę. Dziadek Karola Wielkiego. – Przyp. tłum.

BIBLIOGRAFIA

1. Fehr, „Infrasound from Artificial and Natural Sources” („Infradźwięki naturalnego i sztucznego pochodzenia”), Journal of Geophysical Research, maj 1967.
2. V. Gavreau, „Infra-Sons”, Acustica, vol. 17, 1966.
3. V. Gavreau, „The Silent Sound That Kills” („Bezgłośny dźwięk, który zabija”), Science and Mathematics, styczeń 1968.
4. Francuskie patenty Gavreau: nr 131551 – Generator infradźwięków; nr 437460 – Generator infradźwięków; nr 1536289 – Tarcza infrasoniczna.
5. Mohr, „Effects of Low Frequency Noise on Man” („Efekt dźwięków o niskiej częstotliwości na człowieka”), Aerospace Medicine, wrzesień 1965.