

Veryüzünden yüzlerce kilometre yukarlarda seyreden bir askeri uyduyu yoketmek geleneksel yollarla olası değildir. Amaca ulaşmak için, başka bir uydudan gönderilecek gerçek bir "Ölüm Işını" gerekir. Amerikalılar Atom patlatıcılığı ve X ışını bu yıkıcı laser silahını gerçekleştirdi.

UYDULARI YOK EDEN X IŞINI

Alexandre GEDILAGHINE

A.B.D.'nin savunma bölümünden geçtiğimiz yıl yapılan bildirinin şaşırtıcı bir yanı vardı: Nevada'nın ortasında, bir yeraltı laboratuvarında X ışını güçlü bir laser'in başarıyla denendiği duyuruluyordu. Üstelik silahın harekete geçirilmesi küçük bir nükleer bombanın patlatılmasıyla oluyordu.

İlk şaşkınlığı bu duyuru yarattı: laser'in askeri amaçlarla kullanılmaya başlanmasından-yani doğuşundan-bu yana, kaydedilen teknolojik başarılar üzerine bilgi verilmesi ender bir olay olmuştur. Bununla birlikte siyasal koşullar perdenin zaman zaman aralanmasını zorunlu kılıyordu. Amerikalıların duyurusu da Rusya adresli bir mesaj taşıyordu. Gerçekten A.B.D. bir uyduyu, ardından gönderilen ikinci bir "katil uydula" yok ederek uzayda önemli bir deneyi başarmış oluyordu. Deneyin uzay koşullarının yaratıldığı bir yerde yapılmasıysa dayandığı varsayımı sadece güçlendiriyordu.

Ne olursa olsun, verilen bilgi bilim alanındaki şaşırtıcılığıyla ayrıntılı bir araştırmayı gerektirecektir.

Hemen hemen kesinlikle denilebilir ki bugün herkes, büyük nüfus gücü nedeniyle tıptan kimyaya, biyolojiden endüstriye dek çeşitli alanlarda kullanılan X ışınlarını tanıyor. X ışınları, ışıkla aynı yapıdaki elektromanyetik radyasyonlardır. Yalnız dalga boyları çok kısadır, (mor ötesi ışınlarıninkinden de.) Dalga boyu yelpazesindeki yayımları, 0,1'den 100 angström'e uzanır. Çok sayıda laser bugün gerçekleştirilmiş durumda. Laser'lerin dalga boyu açısından kullanım alanları günümüzde mor ötesininkine yakın bir ölçüyle sınırlandırılmakta: çünkü ışımasının dalga boyu küçüldükçe laser'in kullanımı güçleşir. En güçlü morötesi laser'lerden biri GRECO (mühendislik fakültesi)'nin elde ettiği. 0,266 mikronluk (2660 angström) bir ışına verir. X ışınları

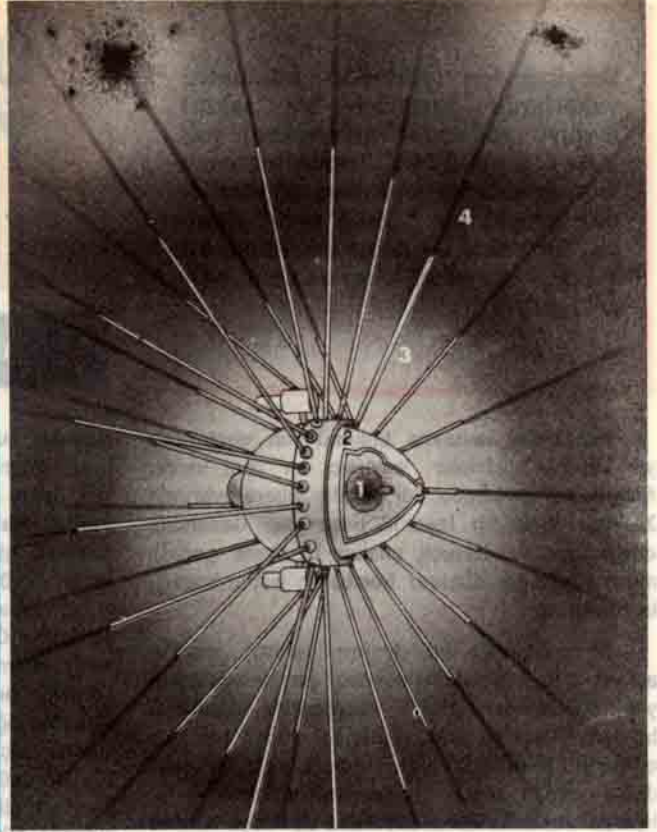
alanında kullanılan bir laser, uygulamada olduğu kadar teoride de çıkar sağlar. Ancak, uzmanlara göre henüz bunun gerçekleştirilmesinden uzağız: aralarından en iyimserleri, X laser'lerinin devreye girmesi için ancak 80'li yılların sonlarını öngörmekteler. Amerikalıların son başarısı uzmanların yanıltığını mı gösteriyor? Belki de hayır Gerçekten, bilmemiz gerekir ki yeni aygıt bizim, büyük ya da küçük bir kutu ve üzerinde harekete geçirme için basmamızın yeterli olacağı bir düğmeden oluşan laser tasarımıma hiç benzememekte.

Görünüşe göre (amerikalılar bilgilerini sakınırlar) silahın dış yüzü kirpiyi andırıyor biraz: nükleer silah taşıyan bir ana gövdeyle, laser' istenilen yere yöneltme amacıyla yerleştirilen uzantılardan oluşuyor. Tasarısı ve üretimi Lawrence Livermore Laboratory (L.L.L.) tarafından gerçekleştirilen laser, 14 angströmlük bir dalga boyunda etkili olmakta. Laser, nanoseconde (1) zaman birimiyle birkaç yüz terewatt (10^{12} watt) gücünde çok kısa süreli bir impulsyon yaratmaktadır.

Şimdi de nükleer patlamanın gereğini inceleyelim. Bunun için bir laser'in harekete geçme ilkesini hatırlayalım. Genel olarak ışık yayılmasının fotonlardan oluşan bir ortamda atomların enerjiye dönüşmesiyle gerçekleştiği bilinir. Bu, hareketlenen atomun temel denge durumuna dönmesiyle olur. Radyasyonun dalga boyu-başka bir deyişle ışığın "rengi"-yayınlanan fotonun enerjisine bağlıdır. Böylece atomun birçok hareketlenme düzeyi olabilir. Atom ne kadar hareketliyse, yani "fazla" enerjiyle yüklüyse yayınladığı foton o kadar enerjik olacaktır. Örneğin zayıf hareketli bir hidrojen atomu 5.900 angström'lük kırmızıda ışıyabilir; buna karşılık gelen fotonun yaklaşık 2 elektron-voltluk bir enerjisi

(1) Nanoseconde = 10^{-9} saniye, yani saniyenin milyarde biri.

Küçük nükleer bombaların patlatılmasıyla elde edilen X ışınlarıyla çalışan bir laser'li uydunun nasıl olabileceğini canlandırmaya çalışalım. Nükleer silah, pek çok terawatt gücüyle uydunun merkezinde patlatılır (1), ve X ışınları yayınlanmaya başlar (2), x ışınları, yoğun maddelerden oluşturulan laser çubuklarıyla (3) tepkimeye girer. Böylece, "pompalanan" laser çubukları, foton demeti şeklinde (4) enerji yayınlar: yok edecekleri hedefe doğru demetli yönlendirirler. Pentagon'un bugün üzerinde durduğu yaklaşıma göre, laser çubuklarının herbiri, seçilerek bir hedefe yönlendirilebileceklerdir.



olacaktır. Ama eğer atom çok yüksek düzeyde hareketlenirse 1215 angströmlük morötesinde ışık yayabilir bu da 10 elektron-voltluk bir fotona eşdeğerdir. Bununla birlikte iki farklı yayılım süreci vardır: anlık (spontane) yayılım ve endüksiyon yayılımı. İsminden de anlaşılacağı gibi anlık yayılım, atom tümüyle, rastlantı olarak denge durumuna kendiliğinden döndüğünde oluşur. Gündelik ışık kaynaklarında olan budur. Endüksiyon yayılımıysa yalnızca, ışımanın, hareketlenen atoma ulaşmasıyla meydana gelir. Ama bu "endüktör" ışımanın dalga boyunun, atom tarafından yayınlanacak dalga boyuyla aynı olması gerekir. Diğer ışık kaynaklarının tersine laser'ler bu endüksiyon yayılımının özelliklerinden yararlanır. Bunun için uzmanların pompalama adı verdikleri işlem uygulanır: anlık yayılımın kaybına, olabilecek en çok sayıda atom belli bir hareket düzeyine getirilir. Ancak bu işlem, atomun her hareket düzeyinin taşıdığı bir özellikte son derece büyük bir duyarlık kazanır: "yaşam süresiyle". Yaşam süresi, atomun anlık olarak bir foton yayınlayarak, denge durumuna dönmeden önce hareket halinde geçirdiği süredir. Bu süreler doğal olarak son derece kısadır. Kızıl ötesi ışımanın oluştuğu hareket düzeyi 10^{-6} -1 saniye içinde varolur. Atomun görülebilir ışık yayınlamasına geçtiği düzeyler içinse 10^{-9} - 10^{-6} saniye. X ışınlarının yayılımına elveren düzeylere gelince, bunların yaşam süresi 10^{-15} saniye, yani öncelikle bir milyon kez daha kısa bir zamandır.

İşte, bu dalga boyunda yayılım yapan laser'lerin gerçekleştirilmesini onca zorlaştıran da, X düzeyinin denge durumuna dönüşünün hızıdır. Gerçekten, hızı ne olursa olsun pompalama işlemi belli bir zaman gerektirir. Görünür bir ışıkla çalışan bir laser için, pompalamanın en fazla saniyenin milyonda birinde yapılması zorunludur. Eğer işlem daha uzun zaman alırsa, atomlar yavaş yavaş anlık olarak denge durumuna dönerler ve endüksiyon yayılımı için yeterli atom sayısının altına düşmüş olur. Çok kısa sürede yapılması gereken pompalama işlemi, çok büyük enerji kullanımını zorunlu kılar. Laser'in yayınladığı kısa dalga boylarıdaysa enerji kullanımı artık kayda değer düzeydedir. Laser'in ilkesinde bir de "optik

çukur" adı verilen bir olgunun yeraldığını ek-
leyelim. Optik çukurun işlevi, ışımayı çoğaltıp,
çok ince bir demetle yoğunlaştırmaktır. Bu
çukurlar genellikle, endüksiyon yayılımından doğ-
an dalganın aralarında defalarca gidip geldiği,
yüksek nitelikli aynalardan olusturulur. Çünkü
X ışınları kesinlikle, görülen ışık gibi yansımaz;
tam tersine, maddeye nüfus ederler. Başka bir
güçlük de buradadır: optik çukurun ne şekilde
gerçekleştirilmesi gerekir? Aslında güncel X
ışınılı laser araştırmaları bambaşka bir yöne
çevrilmiş durumda. Soruna senkrotron ışımaları
temel alan "serbest elektronlu laser"ler bir
çözüm getirebilecektir. Senkrotron, yüklü bir
parçacığa (elektron ya da proton) hızlandırma
uygulanarak elde edilir. Bu olgunun başlangıçta
senkrotronlarda gözlenmesi, adını vermiştir.

Çalışmasına gellince: birçok X ışını saçan
bir nükleer patlama, çok güçlüdür. Patlayıcıyı
çevreleyen silindirik şeklindeki uzantıların ("kir-
pinin" dikenleri) atomlarına uygulanan pompa-
lama işleminin gerçekleştirilmesinde kullani-
lan bunlardır. Endüksiyonlu X ışınlarını yayı-
layacak olan da, böylece harekete geçirilen
uzantılar-daha doğrusu uzantıların atomlarıdır.
Bu engelleyici aygıtın nasıl kullanıldığına göz
atalım. Uzayda, bir uyduda kullanılmaları zorunlu
görünüyor. Amerikan askeri uzmanları daha
şimdiden, bu laser'lerden çok sayıda gönderip,
A.B.D. üzerinde yürüneye sokarak, balistik
misillerin saldırısına karşı savunma sistemi
oluşturmanın olanaklarını araştırmaktalar. Böyle
bir uygulama gerçekleşirse, laser'lerin herbiri,
hareketli ve boyları 1-25 m. uzunlukta yüz kadar
uzantıyla donatılacak. X ışınlarına yol açacak
nükleer patlamadan önce bu uzantıların hedefe
doğru çevrilmesi gerekecek. Hareket pek de
kolay olmayacak: hedeflerini radyasyonlarının
ısı enerjisiyle yok eden kimyasal laser'lere karşı,
X ışınlarının etkilemediği maddeler kullanılabil-
ilir.

Yeni silahı nasıl bir gelecek beklerse bek-
lesin, kesin görünen birşey var: ileri teknoloji
alanında askeri bir tasarı üzerinde çalışan uz-
manların düş gücünden yoksun olduklarından
kuşkulanamayız.

Science et Vie'den Seda TOKSOY

- Ağırlığının yüzde 74'ünün su olduğu düşünülürse, bir biftek parçası gerçekten çok pahalıdır.



SAVAŞÇI AFGAN YÜZÜCÜLERİ

Afganistan'ın Kunar bölgesinde direniş savaşıları, havayla şişirilmiş keçi derisi tulumlar yardımıyla Hindu Kouch dağlarının güneyindeki soğuk suları aşıyorlar.

Bu teknik, 3.000 yıl önce Salmanasar'ın asurlu askerlerinin, daha sonraları da askeri araçların büyük uzmanı II. Asurbanipal'in kullandığıyla tıpatıp aynıdır. İ.Ö. 360'da Büyük İskender Arasos İskenderiyesini (bugünkü Kandahar) kurdu, kabil üzerinden geçerek Hindistan'a yürüdü. Fırat ve Dicle üstünde ırmakları aşmada uzmanlaşmış tulumlu dalıcı birliklerin yardımına başvurdu.

1981'de Afgan 'savaş yüzücülerini', hal-
kın belleğinde, yöntemi yeniden buldular.

Science et Vie'den, S. TOKSOY