

Hendek	Konum	Odak derinliği (km)	Kaynak	TABLO I		Hendek eksenine dik yakınsama oranı (cm/yıl)	Kaynak
				Yaş (my)	Kaynak		
Güney Sili	43° S 76° W	100	Hanuš ve Vaněk (1978)	14	Weissel ve diğ. (1977)	8.5	Minster ve Jordan (1978)
Kuzey Amerika (Juan de Fuca)	48.5° N 127° W	70	Depremlerin Bölgesel Kataloğu	5	Atwater ve Menard (1970)	2	Minster ve Jordan (1978)
Güneybatı Japonya	33° N 136° E	40	Shiono (Şahsi konuşma)	15	Kobayashi ve Nakada (1978)	3	Seno (1977)
	32° N 134° E	70		23		4	
Yap-Palau	9° N 138° E	< 35	Katsumata ve Sykes (1969)	35	Weissel ve Anderson (1978)	2	Minster ve Jordan (1978)
Solomon (New Georgia)	9.5° S 159° E	75	Pascal (1979)	3	Luyendyk ve diğ. (1973)	7	Minster ve Jordan (1978)
Orta Amerika Meksika (Guatemala)	16° N 99° W	160	Molnar ve Sykes (1969)	15	Schilt ve diğ. (1982)	6	Minster ve Jordan (1978)
	13° N 91° W	250		> 22		7	

yük derinliğe ulaşmasına rağmen bu tüketilen dilimin asisimik olmasının çok daha olası olduğunu düşüneceğiz. Örneğin 5 cm/yıllık bir dalma-batma oranı ile, dalma-batma yapmış dilimin 200 km. lik uzunluğa ulaşması için sadece 4 milyon yıl gerekmektedir. Bu yüzden bazı ek delile sahip olmadıkça, dalma-batmanın çok güncel olarak başlaması olasıdır ki daha derin bölgede mevcut olan dilim, yorumlanan veriler şeklinde korunacaktır.

Aşağıdaki yaklaşım Molnar ve diğ. (1979)dan alınmıştır: Tablo 1 de incelenen bölgelerdeki dalma-batma yapan levhaların yaşları, odak derinlikleri ve yakınsama oranları sunulmuştur. Bu değerleri kullanarak Şekil 8 ve 9 hazırlanmıştır. Derin depremlere sahip olmayan yitim zonlarındaki dilimlerin şekillerinin zayıf olarak tanımlanması nedeniyle dilimin uzunluğundan çok derinliğini değerlendirmeyi gözönüne aldık. Dilim hendeğe ulaştığında, dilimin ön kenarının yaşını almak da çok uygun olacaktır. Bizim olaylarda olduğu gibi genç levhalara değinirken bu özellikle istenecektir. Ancak tekrar belirtelim ki dalma-batma yapan dilimin, şeklindeki belirsizlik bu günkü aşamada az bir olasılıkla yararlı bir uygulama oluşturmaktadır. Nankai Teknesi'ndeki dalma-batma oranına göre, Seno (1977)'nin değerlerini uyguladık. Her iki işaretlemeye de derinlik ve yaş ile derinlik ve dalma-batma oranı arasındaki bazı olumlu yaklaşımlar vardır. Sonuç olarak biz, içindeki korelasyonun Molnar ve diğ., (1979) tarafından kabul edilen şekil 10 da, derinliğe

karşı yaş sonuçlarını ve dalma-batma oranını işaretledik. Bunu daha iyi görebilmek için, dilimin uzunluğunu derinliğe çevirerek, onların şekil 4'ü içine bizim verilerimizi işaretlemeye çalıştık (Şekil 11). Tasarlanan düz sismik zon ile, en derin olayların hendeğinden yatay uzaklık ve derinlikten dönüşüm kolaylıkla yapılmıştır. Verilerimiz Molnar ve diğ. (1979) daki işaretlerindeki boşluğu doldurur gibi görülmektedir. Şekil 8-9 ve 10, Meksika ve Guatemala Hendeklerinin çok derin olduklarını göstermesine karşın, uzunluğun düşey eksen olarak alındığı şekil 11 de bu görüntü anomalisi kaybolur. Yaklaşık 100 km. den daha sığ derinlikte hapsedilmiş depremlerin bulunduğu yerdeki yitim zonlarının istisnasız dalma-batma yapan genç yaşta levhalarla karakterize edildiği sonucuna varmaktayız. Bu levhaların yaşı hemen hemen sıfır'dan (Sili Yükselimi ve Woodlark yayılma merkezi) yaklaşık 25 m.y. (Nankai Teknesi) ya da 35 m. yıla (Yap Hendeği) kadar bir yaş aralığında yer alır. Bu bahsediler olayın nedeni, olasılı genç, ince ve yüksek sıcaklığa sahip dilimlerin, önceki çalışmacılar (örneğin Deffeyer, 1972; Forsyth, 1975; Riddihogh ve Hyndman, 1976; Waar ve Wortel, 1976; Molnar ve diğ., 1979; Herron ve diğ., 1981) tarafından ileri sürülmüş olduğu gibi, dalma-batmadan sonraki kısa bir zamanda asisimik olmalarıdır.

NOT : Makalenin orijinalindeki «Değinen Belgeler» listesi çok uzun olduğu için buraya alınmamıştır.

Bazen Bilim Adamları Hile Yapar

Jean Ferrara

Çeviri : Özkan PIŞKIN, Université De Genève Département de Minéralogie Rue des Maraichers 13 CH - 1211 Genève 4, İsviçre

Günümüzde, görüldüğü kadarıyla, bilimde eskiye oranla daha çok hilekâr bulunması belki de bilim adamı sayısının çok daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Bilim adamlarının çok küçük bir azınlığı da olsa, bunlar diğerlerinin çalışmalarını

«yürütmekte», kendine «maletmekte» veya kendi araştırma sonuçlarını «ayarlamaktadır». Diğer bilim

SCIENCE — VIE, 791, Ağustos 1983, PARIS, dergisinden Türkçeleştirilmiştir.

adamları ancak şansları yardım ederse bunların mas-kelerini düşürebilmektedir.

Bir kanser uzmanı, birkaç senelik parlak mes-lek hayatında, diğer yayınlardan «alıntı» olarak alt-mışa yakın yayın yapıyor. Bir immünolojist, koyu renkli farelerden alınan deri parçalarının beyaz fa-relere aşılandığında bu aşının tuttuğuna inandırmak için beyaz fareleri koyu renge boyuyor; bir astronom öğrencilerinden birinin raporuna imzasını ekliyerek Nobel ödülünü kazanıyor; genç bir doktor çalıntı yayınlarla kendisine meslek hayatı hazırlıyor. Büt-tün bu örnekler hilenin saygın bilim dünyasına da bulaşabileceğini göstermekte ve çok büyük çoğun-luğu dürüst olan bilim adamlarının prestijine ağır bir darbe indirmektedir. Bir sinek, dünyanın en güzel yüzüne konduğunda, ilk önce farkedilen o gü-zel çehre değil sinek olur.

Bilimsel hilekârlığın tarihi yeni değildir. Antiki-te'nin en büyük astronomu Ptolemee, gözlemlerinin meyvelerini sunduğunu iddia ediyordu. Halbuki so-nuçlarını Hipparque'nin teorilerine dayanarak hesap-lıyordu. Bir kaç yıl önce yayınlanmış bir araştırma, Ptolemee'nin kendisinin yaptığını iddia ettiği 31 göz-lemden 26 sının «uydurulmuş» olduğunu göstermiş-tir. Aynı araştırmacı, kendinden önceki bilim adam-larının verilerinden aldığını belirttiği 38 gözlemden en az 13 ünü kendi teorisini destekler şekilde «ayar-lamıştır».

Bir teorinin en son kanıtının doğada yapılan gözlem olduğunu savunan ve öyküye göre Piza ku-lesinde pek çok deney yaptığı söylenen Galilée, sö-zünü ettiği deneylerin pek çoğunu gerçekleştirme-dığını kendisi itiraf ediyordu. Ayrıca, böylesine ka-ba deneylerin, elde ettiği hassas sonuçlara ulaştra-mıyacağı günümüzde bilinmektedir. Zaten, «Dialogue de deux grands systèmes du monde» adlı eserinde deneylerin her zaman gerekli olmadığını söylemek-tedir: «... hiç bir deney yapmadan bir şeyin nasıl gerçekleştiğini söyleyebilirim, zira bu başka türlü olamaz».

Büyük Newton bile deneylerinin sonuçlarını «ayarlama» gibidir.

Avusturyalı papaz ve modern genetiğin babası Gégoire Mendel'in, kalıtım karakterlerinin aktarıl-ması ile ilgili teorisini desteklemek amacıyla yayınladığı rakamların gerçek olabilmesi için çok fazla uyumlu olduğu, günümüzün istatistik bilimince or-taya çıkarılmıştır. Fakat bu suç belki de Mendel'i memnun etmek isteyen yardımcı papazın olabilir.

Benzeri tür «ayarlama» örnekleri günümüze daha yakın zamanda da görülmektedir. Elektronun elektrik yükünün tanımlaması ile 1923 de Nobel ödülü kazanan Amerikalı Fizikçi Robert A. Milli-kan'ın aldığı notlarının incelenmesi, araştırmacının so-nuçlarına ters düşen verileri göz önüne almadığını ortaya koymuştur.

N ışını'nın (Blondot, Fransa'nın Nancy şehrinde ders verdiği için böylece adlandırılmış) kâşifi René Blondot gibi saf kişiler de bulunmaktadır. Bir X ışını kaynağından çıkan bu ışın, iki elektrik teli ara-sındaki kıvılcım şiddeti artırıldığında gözle görü-

lebilir hale geliyordu... Şiddetin artması, ne kadar sübjektif olduğu bilinen çıplak gözle değerlendirili-yordu. Pek çabuk bir çok fizikçi bu gözlemi doğru-ladı. Böylece, gazlarda, manyetik alanlarda ve hat-ta konuşan bir kişinin konuşmayı yöneten beyin zonunda bile N ışını'nın varlığı tanımlandı. 1904 yıl-ında Bilimler Akademisi, Blondot'a Leconte ödülü verdi. 300 bilimsel rapordan sadece biri, bu meşhur ışının varlığı hakkında şüphesini öne sürüyordu. Bu ra-por, Amerikalı fizikçi R.W. Wood'un raporuydu. Bu fizikçi, Blondot'un laboratuvarına yaptığı bir ziyarette, deney için çok gerekli olan bir parçayı alıp sakla-mıştı. Buna rağmen Blondot deneyini eskisi gibi gerçekleştiriyordu. Wood, konuyla ilgili çok yıkıcı bir yayın yapmasına rağmen, bir kaç sene boyunca, Fransa'da hâlâ N ışını'nın varlığına inanılmak istendi.

Hile, bilim dünyasının sürekli bir hastalığıdır. AAS Science dergisinin redaktörleri olan William Broad ve Nicolas Wade'in bir eserinin yayınlanması üzerine, geçen Mayıs ayında Detroit'de yapılan bir toplantıda bu soruna eğinildi. Bu eser, «Betrayers of the Truth» (hakikatin hainleri), bilimin çok ideal-leştirilmiş olduğunu, hakiki bir denetimden geçme-digini ileri sürmektedir. Yapılan hilelerin büyük çoğunluğunun yine diğer bilim adamları tarafından ortaya çıkarıldığı bir gerçektir, fakat can sıkıcı nok-ta bu hilenin işlenmiş olmasıdır. Alınabilececek üç önlem bütünüyle ortadan kaldırmaya bile teorik ola-rak hilenin azalmasını sağlayabilir:

- aynı daldan diğer bir araştırmacının ("birlikli-şi") maddi olanakları sağlayanlara araştırma hak-kında düşüncesini bildirmesi;
- bilimsel yayınların yayınlanmadan önce eks-perler tarafından sistematik olarak tekrar okunması,
- nihayet deneylerin diğer bilim adamları tara-fından tekrarlanması.

Ayrıca, Wade ve Broad biraz da şansa gerek olduğunu belirtiyorlar. Tanınmış Harvard Medical School'da araştırmacı olarak çalışan Dr. J.R. Darsee'nin foyası tamamen bir şans eseri ortaya çıkmıştır. Bu kişi, bir kısmı, servisinin şefi kardiolog Eugène Braunwald ile beraber olmak üzere, iki yılda ikiyü-ze yakın yayın ve özet yayınlamıştı. İki araştırma laboratuvarı direktörü olan Eugène Braunwald, ulu-sal çıkarları ilgilendiren ve finanse edilmesi gere-ken projelerin seçimini yapan National Institute of Health (NIH)'dan 3 milyon dolardan fazla, maddi destek alıyordu. Aynı daldan bir bilirkişinin araş-tırma hakkında fikrini belirtmesi önlemi Darsee için her zaman olumlu işledi. Nihayet laboratuvar mes-lektaşları, Darsee'yi, hiç bir gerçek araştırmaya da-yanmayan sonuçları «uydururken» suç üstü yakala-dılar. Harvard hileyi uzun zaman sonra kabullen-di. Fakat Darsee marifetlerini daha önce iki üniver-sitede sergilemişti, 14 yıl hilebazlık ve acı bir mes-lek sonu. Bununla beraber Harvard Üniversitesi söz konusu yayınları dolaşımdan geri çekmedi. Denile-bilirki, ikinci bir bilim adamının araştırma hakkın-da fikrini belirtmesi önlemi Darsee olayında çok acı bir şamar yemişi oldu.

Pek bilinmeyen Dr. H.W. Rodbard olayının gösterdiği gibi tarafsız hakem yöntemi de bilimsel dolandırıcılığın önlenmesinde yeterli değildir. Diyabet uzmanı bu bayan insülin moleküllerinin sağlıklı ve diyabetik kişilerin kan hücrelerine nasıl bağlandıklarını araştırmaktaydı. Çalışmaları, anoreksi'den şikâyetçi hastaların kan hücrelerinde insülin tutucu anomallilerin varlığı üzerine bir yayın hazırlamasıyla sonuçlandı. Elde ettiği sonuçlara güvenerek raporunu tanınmış New England Journal of Medicine'de yayınlanmak üzere gönderdi. Çok çelişkili anlatışlar doğurması nedeniyle, üç ay sonra raporunun kabul edilmediği geri gönderildiğini öğrendi. Dr. Rodbard'ın bilmediği, yayını ile ilgili eksper kişi olarak Prof. P. Felig'in seçilmiş olmasıydı. Yale Tıp Fakültesi endokrinoloji araştırmaları servisi şefi olan Prof. Felig'in bir yardımcısı, V.R. Soman aynı tür araştırmalarla meşgul oluyordu. Prof. Felig, kendisi yapacağı yerde, Dr. Rodbard'ın raporunun kritiği'nin yapılmasını Soman'a bırakmıştı. Dr. Soman bu raporun fotokopisini çıkararak, orijinalini "yayınlanamaz" kaydıyla Prof. Felig'e verdi. Doğal olarak da Prof. Felig, bu olumsuz sonucu imzalayarak dergiye iade etti. Bu zaman içinde Soman'ın araştırmaları hızlandı, bir ay sonra aynı kişi başka bir tanınmış dergiye, American Journal of Medicine'e elde ettiği sonuçları yayınlamak üzere gönderiyordu. Redaksiyon komitesi üyesi Prof. Felig ile ortak olarak teklif edilen bu yayın, tarafsız hakem incelemesi için NIH araştırmacı Prof. J. Roth'a gönderildi. Prof. Roth, yardımcısı Dr. Rodbard'ı bu işle görevlendirdi. Kendi çalışmalarının sonuçlarını kelimesi kelimesine aynen Soman'ın yayın teklifinde görünce Dr. Rodbard'ın şaşkınlık derecesini anlamak güç olmasa gerek. Dr. Soman, savunmasında, İngilizceyi yeterince bilmediği için birinci yazından yararlandığını ileri sürecek cüreti gösterdi. Hırsızlık bir çok ay sonra kanıtlanabildi.

Bilimsel hilekârlığa karşı üçüncü önlemin uygulanabilmesi daha da zor görünmektedir. Zira bir meslekdaşı tarafından tanımlanmış bir deneyin doğruluğunu denemek amacıyla tekrarlanması diğer bir araştırmacı için ilginç değildir. Ayrıca, ödüller orijinal çalışmalar için dağıtılmaktadır. Bir araştırmacı diğerinin deneyini yalnızca sonucu iyileştirmek için yineler. Ama deneyi başaramadığında, hatanın kendisinde olmadığını araştırmalıdır.

Mark Spector olayı bu üçüncü önlemin zayıf noktalarını ortaya koyması açısından ilginçtir. Prof. Racker, Uluslararası şöhrete sahip, 24 yaşındaki bu öğrencisinin deney gerçekleştirme yeteneğinden etkilenmiştir ve kendisine hücrelerin membranlarının metabolizmasında etkin olan enzimin (AT Pase NAK) saflaştırılması görevini vermiştir. Prof. Racker, diğer birçok meslekdaşı gibi, bazı kanserli hücrelerde bu enzimin etkinliğini kaybettiğini düşünüyordu. Spector, bu düşüncüyü hızla «kontrol» etti ve enzimin yalnızca tümoral hücrelerde etkinliğini nasıl yitirdiğini saptadı. Ayrıca, kanserli hücrelerde birinci enzimi (ATPase) etkileyen ve birbirine dö-nüşen dört diğer enzim (kinase) belirlendi. Ve nihayet, Spector, bazı kinase'ların kanserijen virüsler

tarafından taşınan genlerin ürünleri olduklarını «kanıtladı». Bilimcenin bütün parçaları tutarlı bir teori oluşturacak biçimde sanki bir mucize gibi birbirlerinin tam bir tamamlayıcısıydılar. Bazı kanserlerin kökenini açıklıyan bu teori, ünlü biyokimyacı ve otorite olan Racker tarafından da desteklenerek Science dergisinin 1981 Temmuz sayısında yayınlandı ve olağanüstü bir ilgi topladı. Hiç kimse kontrol etmediği gibi çok sayıda araştırmacı kendi deneyleri için Spector'un verilerinden hareket ettiler ve hatta onu laboratuvarlarına davet ederek kinase'larını saflaştırmasını istediler. Spector'un deneyleri o kadar başarılıydı ki! Bununla beraber bir gün Prof. Volker Vogt, deneyi Spector yardımıyla değil, Spector'un malzemesi ile tekrarlamak istedi. Elektroferez (cisimlerin bir elektrik alan etkisinde diferansiyel hareketi) için kullanılan jelatin plakaların radyoaktif iyod içerdiğini gözledi. Radyoaktif iyod seçilmiş proteinleri molekül ağırlıklarına göre istenildiği gibi değiştiriyordu. Deneysel şekilde hazırlanmıştı ki başarılı olmaması mümkün değildi.

Bu örneklerinde gösterdiği gibi bilimsel hileye karşı kesin bir garanti yoktur. Bir hilenin ortaya çıkarılması çoğunlukla bir şans eserdir. Diğer başka örnekler, oyunun kaidelerini iyi bilen, kurnaz ve cüretkâr bir hilekârın aldatma işinde çok ileri noktalara ulaşabileceğini göstermektedir. Basın tarafından meşhur edilmiş bir örnek, bilimsel hırsızlığın tüm kategoriler şampiyonu olan Elias A.K. Al-sahti olayıdır.

Söylentiye göre Ürdün kraliyet ailesiyle akrabalığı olan Iraklı Alsahti ilk «buluşunu», daha Basra Tıp Fakültesinde öğrenci iken gerçekleştirmişti: Bazı kanserlerin depistajı için yeni teknik. Bu «buluş» kendisine Bağdat Üniversitesinin kapılarını açtı. Bu üniversitede bir laboratuvar kurmak için kredi aldı; bu laboratuvarı da iktidardaki politik partinin adından esinlenerek Al-Baath Specific Protein Reference Unit olarak adlandırdı. Depistaj testi için sosyal sigortalı hastalardan para aldığı ortaya çıkınca Iraklı acele ile terketti ve Amman'da Kral Hüseyin'in Tıp Merkezi'ne yerleşti. Burayı da 1977 de terk ederek A.B.D. ne gitti. Bu ülkede birçok araştırma merkezine parasız stajlar yapmak için başvuruyor ve sonra yetersizliği nedeniyle işine son veriliyordu. Fakat böylece ilginç bir özgeçmiş hazırladı. Hiç bir iş bulamayan bu araştırmacı bu zaman zarfında, hepsi «alıntı» olan altmışa yakın yayın yaptı. William Broad, Science dergisinde kendisini ihbar edince A.B.D. nde istenmeyen kişi oldu. Belki halen dünyanın başka bir ülkesinde yayın yapmaktadır.

Benzeri tür maceralar pek şaşırtıcı değildir; zira dünyada en az 8.000 tıbbi dergi yayınlanmaktadır ve her birinin değerini belirlemek olası değildir. Ayrıca bir araştırmacının ayrı başlık ve imzalar ile tekrar yayınlandığını saptamak hemen hemen olanaksızdır. Şimdilik yazarların ve hakemlerinin sağduyusuna güvenmek zorunluluğu vardır.

Çok imzalı yayınların yaygınlaşması önemli sayıda özgeçmişleri ve yayın listelerini kalabalıklaştırmaktadır. Bir ortak imza yukarıdan empoze edil-

miş olabilir. Yardımcı araştırmacılarının yayınlarının başına veya sonuna adlarını ekleyen patronlar olduğu gibi, tanınmamış bir araştırmacıyı tanınmış bir kişiyi haberi olmaksızın yayınına ortak edivermektedir.

Wade ve Broad, Blood dergisinde yayınlanacak bir yayından adının kaldırılmasını isteyen tanınmış bir araştırmacının olayını örnek gösteriyorlar: Bu ünlü araştırmacı yayın «yapacağı» kişiyi birkaç dakikalığına bir asansörde tanımıştı. Bazen de adalet yerini buluyor. Buna örnek olarak Jocelyn Bell olayından söz etmek gerekir. Astronomi öğrencisi Jocelyn Bell, günümüzde pulsarlarla (düzenli olarak radyo dalgaları yayan yıldızlar kategorisi) ilgili buluşun gerçek araştırmacısı olarak bilinmektedir. Bununla beraber Cambrige radyo-astronomi şefi bu önemli buluş için 1974 fizik Nobel ödülünü almıştı. Stokholm jürisi, öğrencisinin üstünde yer alan birinci ismi bu ödüle layık görmüştür.

Hilenin kökeninde bulunan nedenler nelerdir?

— Bilimsel sistemin kendisinin hatalı noktaları: Bir proje veya laboratuvar şefinin elde ettiği kredilerin hesabını verebilmek; başka krediler elde edebilmek için sonuçları zamanında ve uygun olarak sunmak amacıyla «ayarlamış» olması.

— Bir öncelik gösterme istemi: Herhangibir araştırmacı belirli bir olayın, belirli bir mekanizmadan kaynaklandığına inanırsa bu sonuca ulaşmak için kötü niyetle bazı verileri değiştirebilir.

— Karakteristik hilekârlık: Diğerlerinin çalışmalarından hırsızlık yapan, ne gerekli zekaya ne de kaliteye sahip, fakat tanınmış kişilerin prestijine ulaşmak isteyen kişilerin varlığı.

— Bazı «boş» patronların, «patronlukları» nedeni ve farkedilmiyeceğine inandıkları için, öğrencilerinin araştırmalarına «sahip» çıkmaları.

Hilekârlıklar ve yönetim düzensizlikleri çoğalmaktadır. Acaba bu olumsuzluklar geçmişe oranla daha mı fazladır?

Günümüzdeki bilim adamı sayısı, tüm tarih boyunca yaşamış bilginlerin sayısının % 90 ını oluşturmaktadır. Bu nedenle hilekâr sayısının daha yüksek gözükmesi normaldir. Hilenin her zaman var olduğu bir gerçektir, fakat araştırmaların içeriğinin de geliştiği bir gerçektir. Toplumumuz her geçen gün bilimden daha fazla yararlanmaktadır. Bu nedenle bilim kalitesi, kontrolü, ivediliği tartışılmaz bir konu oluşturmaktadır.

NOT : Bu tür hilekârlıkların jeoloji biliminde yapılmaması en büyük dileğimizdir.

Mağmanın Giriş Sıcaklığı, Volkanların Mağma Odalarının Oluşumu ve Boyutları

S.A. Fedotov

Çeviri: Ali İhsan GEVREK, M.T.A. Genel Müdürlüğü, Petrol ve Jeotermal Enerji Dairesi, Ankara.

ÖZ

Mağma odalarının oluşumu ve volkanları oluşturma mekanizması tartışılmıştır. Isı koşulları ve mağma odalarının boyutları binlerce yıl duraylı kalabilmektedir. Mağma odalarının yaklaşık ısı denge denklemleri odaların T_1 giriş sıcaklıkları ve odaların yarıçapları hesaplanarak ortaya çıkarılmıştır. Hesaplamalar göstermektedirki, sıg «periferik» Avac. hinsky volkanının odaklarının yarıçapı 3-3.5 km. den azdır. Elde edilen maksimum periferik mağma odasının yarıçapı, orta büyüklükteki Kamchatkan volkanlarından hesaplanmıştır. Odaların sıcaklık farkları 100-200 C°'e erişir. Bu metod merkezi tipteki volkanların köklerinin hesaplanmasına uygulanabilir.

Bulletin Volcanologique dergisinin 1982 yılında yayımlanan 45/4 ncü sayısındaki «Temperatures of magma, formation and dimensions of magma chambers of volcanoes» adlı makaleden kısaltılarak türkçeleştirilmiştir.

GİRİŞ

Mağma odalarının oluşumu, özellikleri ve evrimleri, volkanolojinin, volkan jeolojisinin, ve mağmatik kayaç petrolojisinin başlıca problemlerini teşkil eder.

Mağma odalarının ve bunları besleyen kanalların ısı dengesi, oda boyutlarının ilişkileri, sıcaklık, mağma ısı akısı ve ısı akısının özellikleri odaların olası evrimlerini açıklamak için göz önünde tutulmuştur.

Mağma odalarının oluşumu

Mağma odalarının evrimi, orijini ve volkanları beslemeleri çok az çalışılmış olup varsayımlıdır (bakınız, mağmatik intruzyonların mekanizması, Sharapov, 1970; Golubev, 1976; Fedotov, 1976 a,b,c). Aydınlatıcı çalışmalar eski volkanların sıg aşınmış odalarında yapılmıştır. Mağma odalarının özellikleri, boyutlar ve temel hesaplamalar için jeofizik ve jeodetik veriler kullanılmıştır.