

84
T.C.
TARIM BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KAR HİDROLOJİSİNE
SUNİ PEYKLERİN UYGULANMASI

TAZAN
ROBERT W. POLHAM

GEVİREN
ŞİNASİ ÇELENK
ZİRAAT YÜK. MÜHENDİSİ
İDROMETEOROLOJİ İŞLERİ MÜDÜR Ü.

1972
ANKARA

Tekrar Arşivesi (A. 250) 6.72

KAR HİDROLOJİSİNE SUN'İ PEYKLERİN UYGULANMASI

YAZAN
ROBERT W. POLHAM

ÇEVİREN
ŞİNASİ ÇELENK
ZİRAAT YÜK. MÜHENDİSİ
İDROMETEOROLOJİ İŞLERİ MÜDÜR Y.

1971
ANKARA

İ Ç İ N D E K İ L E R

- 1 - Giriş
- 2 - Münferit çalışma sahaları
 - a) Kar yağınının dahil olduğu sahalar
 - b) Dağlık arazilerdeki kar haritaları
 - c) Kar üzerindeki yağmur olayları
 - d) Kar tabakalarındaki sıcaklık değişimleri
 - e) İlk düşen karın " ISLAKLIK " durumunun tayini
 - f) Kar derinliği
 - g) İlk işlemlere ait tecrübeler
 - h) Saha problemleri
- 3 - Kar Hidrolojisinde tatbik
 - a) Uzaktan otomatik olarak ölçümleri bildiren aletler
 - b) Feza gemileri (Paykler)
 - c) Gelecekteki ilerlemeler
 - d) Mevcut malûmatlardan faydalanma
 - e) Danışma Kurulu
 - f) Dünyada'ki Kar ve Buz Sahalarının haritasının çıkarılması.
 - g) Hulâsa ve netice
 - h) Kısaltılmış kelimelerin izahlı listesi

GİRİŞ

1960 Nisan'ında TIROS I atılığında bu yana çeşitli peyklerle Dünya'nın bir milyona yakın kar örtüsü, buz ve bulut topluluklarının fotoğraflarını çekmiştir. Bu fotoğrafların bir çoğunun gerekli incelenmeleri yapılarak tasnife tâbi tutulmuş ve kar hidrolojisi gayelerine uygunluk arzedenler ayrılmıştır. Bu araştırma sahalarındaki kar örtüsü hakkında, peyk fotoğraflarının görüntüleriyle iyi neticeler elde edilmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'nın batı bölgesindeki dağlarda kar erime hatlarının tayininde, bu peyk resimlerinden faydalanılmıştır. Diğer fotoğraflar üzerinde çalışmalar geliştirilerek düz sahalarla olan bağıntıları araştırılmıştır. Hâlen diğer kar örtüsünü gösteren fotoğraflar üzerinde karın karakteristiği ve diğer özellikleri tayini hakkında başarılı çalışmalar yapılmaktadır.

İlk TIROS Peyk'lerin görevi, malûmatların tam toplanması, çekilen resimlerin tam oluşu idi. Memafî, daha sonra geliştirilmiş NIMBUS peykleri ile yakın tarihlerde ESSA peyk programında en önde gelenlerdendir. Bahsi geçen hizmetlerin en iyisini yaparlar. Bu en son peykler, daha inkişaf ettirilerek bir çok yeni buluşlar ve cihazlarla donatılmış, (Kamera sistemleri) Meteoroloji ve Kar Hidrolojisi için daha faydalı duruma getirilmiştir. Hidroloji programları için, peyklerdeki alıcı ve yayın sistemlerini geliştirilerek hava rasat sistemlerini daha faydalı hale getirilmiştir.

Bu rapor, Amerika Birleşik Devletlerinin peyklerle kar rasatları için geliştirilmiş programın ve çeşitli tecrübe neticelerinin tekrarıdır. Keza Kar Hidrolojisi için gelecekte uygulanmasını düşünülen yayın sistemleri ve diğer prensiplerin bir kısmıdır. Netice olarak ; Bu günkü ve gelecekteki Milli Feza çalışma programındaki kar gözlemleri hakkında bir fikir verme kabiliinde sunulmuştur.

MÜNFERİT ÇALIŞMALAR

Yüksek ve dağlık sahaların, müteakip araştırmaları teyid etmek maksadiyle, peyklerle kar hattını, karın ıslaklık durumunu, kar üzerine düşen yağışın veya sıcaklık yükselmesi, karın derinliği ve özelliklerinin tayini gerekmektedir. Memafî, bazı ilâve çalışmaları yapılmaksızın, bunların bir kaçınının bulunması dahi bize yol gösterecektir.

Şüphesiz ki, birçok özellikleri birden bire bilinemez. Fakat bilinen bazı şeylerin ilâvesiyle, bu bölgedeki kar durumu hakkında bazı kavramların, elde edilen rasat doneleriyle birçok soruları cevaplandırılabilir. Bu şekilde hangi bilgilerin ne şekilde faydalı olacağı sorusunu şüphesiz bu mevzuda çalışan araştırmacıların bir çok tecrübeler yaptıktan sonra kesinleşecektir. İlk basamak olarak, birden fazla fotoğrafların özelliklerini bilmek ve gereken analizleri yaptıktan sonra görüntü üzerinde gerekli teşhisi yapmaktır.

KAR YIĞINININ DAHİL OLDUĞU SAHALAR

Kar hidrolojisi çalışmalarında, kar çalışma sahası dışında olsa bile, bu sahaları içine alan ve kar erimelerini gösteren, basitte olsa bir haritanın elde mevcut olması gerekir. Peyk fotoğraflarında kar erime hatlarına belirtmek için fotoğraflar numaralandırılmıştır. Erken kış ve geç ilkbahar mevsimlerinde siklonik hareketlerin geçişlerinde bir kısım alçak seviyelerde yağmur, diğer kısımlarda kar yağışı vuku bulacak ve bu durumda kolayca kar sınırı tesbit edilecektir.

Namafî, dağlık bölgelerde ve düz arazilerdeki kar haritaları, bu iki durumun çok farklı olduğunu göstermektedir. Dağlık bölgelerdeki kar örtüsü haritasında topoğrafik haritalarında olduğu gibi, kar hattını kolayca gösterilebilir. Bu hat yükseklik konturlarını takip etmek suretiyle aralıklar işaretlenir. Düz sahalarda kar hattı kolayca ayırt edilebilir. Şayet yoğun bir bitki örtüsü ve ormanlık yoksa, kar hattını belirtmek kolay, aksi halde sık ağaçların bulunduğu ormanlık sahalarda kar hattını belirtmek güçtür. Bu durum Amerika Birleşik Devletlerinin Kuzey Doğusu ile Kanada'nın Güney batısında çekilen fotoğraflar üzerinde görmek mümkündür.

U.S.A. deki Misisipi Havzasında, Misisipi nehrinin ana drenaj havzasındaki düz sahalarda üzerindeki kar örtüsünü çeken fotoğraflarda çalışmalar yapıldı. TIROS fotoğraflarından istifade edilerek 400 mil-karelik saha üzerinde çalışmalar yapılmış ve kar sınırları haritada belirtilmiştir. Bu sahanın 20 mil karelik veya daha fazla sahanın bitki örtüsü ile kaplı olduğu doğru olarak gösterilmiştir. İkinci çalışma ise, yine aynı bölgede ESSA Peyk programındaki fotoğrafların analizleri yapılmıştır. ESSA daha geliştirilmiş ve yeni cihazlarla teçhiz edildiğinden çekilen fotoğraflar daha kaliteli ve maksada uygun olduğu görülmüştür. Bu sebepten ileri bir resim tekniği getiren ESSA peykları, TIROS fotoğraflarından daha iyi neticeler elde edilmiştir.

DAĞLIK ARAZİLERDEKİ KAR HARİTALARI

Düz ve dağlık arazilerdeki kar özellikleri ve iki sahanın farklı durumları peyk fotoğraflarıyla yorumu yapılabilir. Dağlık arazilerdeki nehir vadilerindeki ağaç toplulukları ve genel bitki örtüsünün tam teşhisi kolayca yapılmıştır. Mamafî peyklerden, aşağıyı doğru bakıldığı zaman dağlık sahalardaki sarp meyilleri ayırt etmek her zaman mümkün değildir. İyi çekilmiş pürüzsüz fotoğraflarda yükseklerdeki kar hattını tayin etmek mümkündür. Şayet fotoğraf çekilen sahanın şakulü açısını iyi tayin edilmezse, yüzlerce fit yükseklikteki kar hattının değişikliği tayin edilemez. Bu gibi yüksek dağların meyilleri teknik olarak derece derece kademelere ayrılmış, lokal bölgeler mevcuttur.

Topoğrafik haritalarda, yüksek irtifalarda kar görüldüğünde, harita üzerinde bu noktalar işaretlenir. Tesbit edilen bu noktalar, kontur hatlarına normal olarak çok yakın düşeceğinden bizim beklediğimiz neticeye varılmış olacaktır.

Himalaya Dağlarında GEMİNİ V Fotoğrafları, Kaliforniya'da SIERRA NEVADA Bölgesinde NİMBUS I fotoğrafları kullanarak yüksekliklerdeki kar hattı sınırları tesbit edilmiştir. Bu gün, mevcut imkânlarla Amerika Birleşik Devletleri'nin Batı Eyaletlerinde taşkın istidlâlinde ve ihbarlarında bu tip analizler kullanılmaktadır.

Amerika'nın Batı ve Güney bölgesindeki dağlık arazilerin meyilleri, kar örtüsü, kar irtifası ve evsafı üzerinde peyk fotoğraflarıyla araştırmalara devam edilmektedir.

KAR ÜZERİNDEKİ YAĞMUR OLAYLARI

New York ve New England'ın sahil boyunca karla örtülü sahaları ve yağmur gibi hadiseleri Nisan 1965 yılında ESSA I tarafından çekilen fotoğraflarında tesbit edilmiştir. Cape Cod ve Long Island sahilleri boyunca 50 mil genişliğindeki sahalar tamamen boş ve karla kaplı değildi. Bazen peyk fotoğraflarında kar örtüsü mevcut olmasına rağmen kar hattı tesbit edilememiştir. Oysaki bu sahalardaki mevcut Meteoroloji istasyonlarından alınan rapora göre 6 İnçlik kar irtifası olduğu görülmüş ve bir kaç gün öncesine kadar, yağıştan önce bu hat mevcuttu.

UTAH bölgesinde, TIROS III ile çekilen fotoğraflarda kar üzerindeki yağışın açık olarak görüntüsü tesbit edilmiştir. Birkaç gün ara ile çekilen fotoğrafların görüntülerinin karşılaştırıldığı zaman bu durum yüksek irtifalarda çok iyi bir şekilde görülmektedir. Yalnız doğu, batı ve güney yamaçları istikametinde gri bir görüntü ile tesat teşkil etmektedir. Bu sahalar üzerinde siklonik sistemlerin geçişi

esnasında yer ve atmosferin üst tabakalarındaki sıcaklık durumu bir fikir verebilir. Bu sistemin devamında sıcaklık azalmasıyla alt seviyelerdeki yağmur, üst seviyelerde kar yağışı sebebiyle parlak durum arzederler.

KAR TABAKASINDAKİ SICAKLIK DEĞİŞMELERİ

Sıcaklık yükseliği ile kar örtüsünün azalmasından kar yağınında-ki ALBEDO değişmesine sebep olacağından önemlidir. Misâl olarak; Amerika Birleşik Devletleri'nin Doğu bölgesinin, Greenland sahilleri boyunca St. Lawrence vadisinde bu durum tesbit edilmiştir. Normal olarak kardan buz kalınlığını ayırmak güçtür. Çünkü kar ve buz tabakası aynı parlaklığa sahiptir. Amerika Birleşik Devletleri'nin doğu bölgesi ile ERIE gölündeki buzlu sahalar, kar örtüsü olan sahalardan daha parlak olduğu TIROS V fotoğraflarının analizlerinde dikkati çekmiştir.

Sıcaklığın yüksek ve havanın açık olduğu bölgelerde 30_g ve 40 s arasında karın ıslak sürdüğü günlerdeki görünüşleri buzdaki parlaklığını tezatını teşkil etmektedir. Doğu Kanada'nın St. Lawrence vadisinde TIROS IV ten alınan iki haftalık fotoğrafların analizlerinde, açık havada sıcaklık yükselmesi ile siyaha yakın beyaz görüntüler görülmüştür. İlk fotoğraflar, bölgenin her yerindeki 4 inçlik kar irtifası hakkında bilgi vermişti. İki hafta sonraki ikinci fotoğraflarla yapılan ölçümler ise kar izleri hakkındadır.

Greenland'da mevcut APT cihazı, ESSA II Peyk'inden almış olduğu fotoğrafların analizinde Greenland'ın Güney batı sahilleri boyunca kar hattının geriye çekildiği görülmüştür. APT ve diğer hassa alıcı cihazları bu sahalardaki gerçek kar erimeleri kalıntıları bir dizi fotoğrafta gösterilmiştir. Bu hadiselerin rasadı 2. Ağustos.1966 yılında yapılmıştı.

DÜŞEN KARIN "ISLAKLIK" DURUMUNUN TAYİNİ

Dağlık araziler sık sık bulutlarla kaplı olduğundan kar örtüsü ile ayırt etmek oldukça güçtür. Amerika'nın doğusundaki dağlar üzerinde kümülüs bulutların faaliyet gösterdiklerinde, sık sık hata yapılmaktadır. New York'un batısındaki Adirondack dağlarında TIROS V le çekilen fotoğrafta bu durum mevcuttur. Bulut faaliyetleriyle birlikte fırtınanın geçişi müteakip alçak seviyelerde bir kaç inçlik yağmur ve üst seviyelerdeki kozalaklı ağaç dallarında karın yapışmış olduğu, gerçek durumları yapılan analizlerde görülmüştür.

KAR DERİNLİĞİ

Karın yansızma özelliğinden istifade ederek yaklaşık olarak 8 inçlik kar derinliği tahminleri peyklerle yapılmaktadır. Şayet, daha tekamül ettirilmiş optik metodlar kullanılarak daha kalın kar örtüsü derinliği tayin edilebilmektedir.

Şüphesiz bu sahalarda, kış ve ilkbahar mevsiminde kar derinliğini bilmek nehir istidllüleri için son derece önemlidir.

Daha önce verdiğimiz misâllerde kar erimesi, kar tabakasındaki sıcaklık değişimleri, kar irtifası ve kar hidrolojinin diğer özellikleri, tariflerin ispatlanması için gerekli aletlerin kurulması ve peyk fotoğraflarının analizleriyle mümkün olacaktır. Amerika'nın milli peyk programı çerçevesi içinde birçok meteorolojik yönlerini cevaplandırmış ve evvel emirde peyk fotoğrafları üzerindeki bulut görüntüleri ve özellikleri üzerinde durulmuştur. Peykler, yeni fotoğraf tekniği ile tehiz edilerek mevcut şartları bozmadan karın karakteristik görünüşlerini dakik olarak tesbit etmektedir. Kamera sistemlerinde bazı değişiklikler yapmak suretiyle görüş sahasını tamamen değiştirmek ve görüntüyü iyi sağlamaktır.

İLK İŞLEMLERE AİT TECRÜBELER

İlk tecrübi çalışmalar 1963 yılında peyklardan alınan fotoğraflar üzerindeki görüntülerle başlamıştır. New Mexico ve Kolorado'nun dağlık arazilerinin TIROS V ile çekilen fotoğraflar Amerika Birleşik Devletleri'nin hava bürosuna gönderilmiş ve burada saatlik analizleri yapılarak önemli bilgiler elde edilmiştir. Dağlık arazilerde kar örtüsünün kaybolmadığını bu bölgedeki fotoğraf serilerini tamamlamak suretiyle analizleri yapılmış ve faydalı neticelere varılmıştır. Amerika Birleşik Devletlerinde özellikle % 25 nisbetinde bazı bölgelerde nehir istidllü şebekeleri dahil edilmemiştir.

İlk test neticeleri cesaret verici değildi. İlk resimler peyklerden alındığı zaman birçok meçhul sahalarda bulutlarla kaplı olduğu müşahade edilmiştir. Bulutları kar üzerinden ayırt etmek oldukça güç olmuştur.

Bundan dolayı daha geliştirilmiş TIROS V peyki görevlendirilmiş ve bir hafta müddetle çekilen fotoğraflar üzerinde analizler yapılmış ve hafta ortasında şekilli durumu aldığından kar örtüsünün bulunduğu sahalarda sınırları doğrulukla tesbit edilmiştir. Neticede New Mexico ve Kolorado bölgesinde dağlık sahalardaki peyk fotoğraflarında tesadüfi olsa bile dağların meyilleri ve net görüntüleri tesbit edilmiştir.

Birçok görüntülerde kümülüs bulutlarının faaliyetleri vadideki meçhul kısımlarını görmek mümkün olmuştur. Bu sahadaki kar rasatları için peyklere özel tertibatlar ilâve edilmiştir. Bunun için bazı sistemlerin geliştirilmesine lüzum hissedilmiş ve bilhassa geceleri kar yağınlarının görüntülerini tesbit etmek için radyasyon sistemi ile gündüzleri bulut örtüsünü bertaraf eden özel sistemler ilâve edilerek gerçekleştirilmiştir.

Bu sistemler bugün çok inkişaf etmiş ve gelecekte peyk kameralarında mikro dalga sistemleriyle geceleri yıldız ışığı ile fotoğraf çekebilecek tertibatta olup, aynı zamanda gündüzleri bulutları izale eden sistemler sayesinde fotoğraflar çekilebilmektedir.

Peyk kenarlarındaki çok hassas radar sistemleriyle çok geniş ve yoğun bulutlardan Kümülsüz bulutları dahil delip geçecek ve kar örtüsünün fotoğraflarını alacak sistemlerle donatılmıştır. Bu gibi ve buna benzer diğer sistemlerin münakaşası ileride yapılacaktır.

SAHA PROBLEMLERİ

Peyklerle, kar rasatları gözlemleri için hangi pratik yolu tercih edileceği, hangi maksatlarla yapıldığı, hangi problemlere uygulanacağıdır. Açık olarak aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

- a) Elde edilen bir çok faydalı bilgiler
- b) Araştırma yapan müessese ve şahıslara yardımcı olmak
- c) Analizler
- d) Telekomünikasyon
- e) Rasat şebekesi dahilinde gerekli bilgilerin toplanması.

Netice olarak, yeni ve geliştirilmiş sistemlerle araştırma ve test neticesinde yeni bilgiler elde etmektir.

Her teşkilâtın kendi önemli problemlerini çözmeye mecburdur. Dünya üzerinde, geniş kar örtüsü sahalarındaki peyk rasatlarının yapılması, problemlerin çözümü, hal çareleri ve neticenin yorumunu tek elden cevaplandırmak mümkündür.

Memafi, temsili havzanın, Klimatolojik Topoğrafya ve bitki örtüsü özelliklerini hidrologistler tarafından bilinmesi gereklidir. Çünkü yapacakları analizler için bu bilgiler çok önemlidir.

Faydalı bilgilerin hangi problemlere bağlı olduğu yaklaşık olarak az çok bilinmelidir. Amerika Birleşik Devletlerinin Peyk programında şimdilik iki usul tatbik edilmektedir. Bunlardan direkt olarak otomatik cihazlarla yapılan yayınları, APT sistemi ile yayın fotoğraflarını almak ve bu toplanan fotoğrafların analizlerini yapmaktır. Son senelerde kamera sistemlerinin daha geliştirilmiş olan Vidicon (AVCS) sistemleri kullanılmaktadır. Dünyanın herhangi bir merkezinde alıcı ve kaydedici ekipmanları veya geniş sahalar üzerindeki radyo alıcıları peyklardan faydalı fotoğraf yayınları alabilirler.

Kar gözlemlerinde, karın dakik değişmelerini, kar hattını ve dinamik kabiliyetlerini bugün mevcut iyi kaliteli fotoğraflarla çözümü mümkündür. Bu gün APT sistemi ile genel kar özelliklerini ve günlük hava haritalarının analizlerinde oldukça faydalı sonuçlar alınmıştır. Organize grupların analizleri ve gerekli çalışmaları bir lokal bölge için tek kavram olarak kullanma cihetine gitmektir. Bu durumda teknik bakımından işbirliği sağlamak ve çalışma gruplarında tatbik edilebilir duruma getirmektir.

Kar hidrolojisi programını başarıya ulaştırmak için görüntüleri yeteri kadar çoğaltmak ve çalışma sahalarındaki fotoğrafların birkaç yıllığını yeniden gözden geçirmekle mümkündür.

Amerika Birleşik Devletlerini NESG sistemlerin programında bütün fotoğrafların gerçek saatlik mevcut ise de bu büyük hacimdeki fotoğraflarda uygunluk durumlarını bulmak tatbikatta güçtür. Şayet peyk malûmatları Dünya üzerindeki hidrolojik çalışmaları ve analizleri başarıya ulaştırırsa, gerçek olarak mevcut olan bu problemlerin çaresini bulmak ve gidermek mecburiyetindeyiz. İleriki çalışmalar için dökümanların ve en son fotoğraflarla, depolanmanın meydana getirdiği diğer problemler ise Amerika'nın Batı Eyaletlerinde nehir taşkını istidlâlini yapan müesseseler için, bu günlük fotoğrafların muhafazası büyük bir problem teşkil etmektedir.

Analizde kullanılan her terimin hazırlanışları neticede göstermiştir ki fotoğrafta görülen ve görülmeyenler, şahsi görüşler ve şimdiye kadar gelişmiş objektif tekniklerle analizleri yapılması lüzumlu olduğudur.

Daha çok analizlerin mekaniksel özellikleri gösterilmelidir. Mamafî, bazı diğer hususiyetlerini de belirtmek gerekir. Fotoğrafların çoğaltılması veya yeniden imalı halinde çok dikkat ve kontrolü gerekmektedir. Diğer bir ifade ile fotoğrafların çoğaltma olayında, gerçek kar kütesinin görünüşü ve değişikliklerini araştırırken oldukça güç olacaktır. Keza; Bu fotoğraflar üzerinde enlem ve boylam değerlerine lüzum yoktur. Dağlık arazileri ihtiva eden fotoğraflar için gerçekten bu durum mani teşkil edebilir. Şayet bu sahalar bulutla kamufle edilmişse bir şey yapılamaz. Fotoğrafın çekilmiş olduğu saha açık ve bulutlarla kaplı değilse vadiler ve yamaçlar kolayca tesbit edilebilir. Lokal bölgelerdeki kar örtüsü teşhisinde, hiçbir problem yoktur. Bu şekilde bir çok meçhul kalmış kısımların diğer özellikleri, kar hattının yüksekliğinin tayini ve bunların yorumlanmasında bu hava fotoğrafları kullanılır. Mamafî, bölge plânlamasında bu değerler çok önemli ve esasını teşkil etmektedir. Sahanın büyüklüğüne bağlı olarak malûmatların nasıl kullanıldığı ve bu malûmatların nasıl sınırlandırıldığı gösterilmiştir. Bu gibi malûmatlar Amerika Birleşik Devletleri'nin Batı eyaletlerinin nehir istidlâlleri için malûmatlar paçantılara dökülmüştür.

Donelerin analizleri, dağılışı, rasatların tamamlanması ve tahminleri hususunda bir anlaşma veya tartışma yapılmayacaktır. Her memleket bu problemlere bağlı kalmaksızın, kendi imkânları nisbetinde ve kendi metodlara kullanarak, bu bilgilerden faydalanmak suretiyle tatbikatını yapmaktır.

Netice olarak, kar hidrolojisi çalışmaları peyklerle geliştirilmiş ve tatbikatta önemi ortaya çıkmıştır. Esas problemin teşhisinden sonra, çalışma sahasında ferdi veya birkaç organizasyonla işbirliği gerekmektedir.

Araştırmanın başarıyla sonuçlanması için feza teknolojisinin gelişmesi ile beraber modern aletler ve yeni metodlar uygulamakla kaimdir. Hidrolojik malumatların cevaplandırılması ve gelecek faaliyetlerini iyi bir şekilde plânlaması için feza çalışmalarını dahil etmekle mümkündür.

Peyklerle kar gözlemleri Amerika Birleşik Devletleri gibi gelişmiş memleketlerde elde yeteri kadar hazır tecrübeler mevcut olup, geleceği için ikinci bir tecrübeye arzu edilmemektedir. Çalışma sahalarında sistemlerin tesirleri ve gelecekteki münakaşaları bu bölümde takip edilmektedir. Diğer feza çalışmalarında olduğu gibi hidroloji alanındaki çalışmalara ait cevaplar vardır. Bu nedenle burada bunların münakaşası yapılmayacaktır.

Amerika ve Sovyet Rusya'da kar hidrolojisinde tatbik edilen ve otomatik olarak geliştirilmiş peykler vardır. Rusya'da meteorların görüntüleri üzerinde bir çalışma mevcut olup, yazar tarafından iyi bilinmemekle beraber bir fikir kabılında verilmiştir.

UZAKTAN OTOMATİK ÖLÇÜMLERİ BİLDİREN ALETLER

Uzaktan otomatik ölçümleri bildiren sistemlerin kar hidrolojisinde uygulanan Amerika ve Rusya'da bu tip meteoroloji peykleri mevcuttur. Diğer ülkelerde bu sistem gelişmemiş olmakla beraber feza çalışmalarına dahil olmak için son zamanlarda teklifleri vardır. Kar hidrolojisi araştırmalarında uygulanan görüntü sistemlerini çoğaltarak yorumlarında kolaylık sağlayacaktır. Bu neticelere göre, bu sahadaki çalışmalara daha çok dikkat edilmelidir.

Otomatik olarak yayın yapan (APT) sisteminde ESSA meteoroloji peykinin son geçmiş iki yıldan beri kamera sisteminde (AVCS) kullanılmıştır. (AVCS) (Advanced Vidicon Camera Systems) İlk NASA programında NİMBUS peykinde mevcut olup ölçümleri teferruatıyla iyi bir şekilde tesbit etmiş ve neticeyi özel askalalarla değerlendirilmiştir.

ESSA'nın yayınlanmış olduğu fotoğraflar, alıcı sistemlerin tedariki, çözüm ve neşredilmeleri Amerika Birleşik Devletlerin iki lokal bölgesinde SUTLAND ve MARYLAND peyk merkezlerinde mevcuttur. Mamafî, APT cihazı ile fotoğraflar Dünyanın herhangi bir istasyon merkezinden kolayca alınabilir. AVCS fotoğraf görüntüleri doğru olarak iyi bir askala ile değerlendirilerek çözümlenebilir. Fakat kar sahasını haritada iyi bilmekle kabildir.

NASSA teknolojik peyklerin uygulanmasına (ATS-I ve 3) bulutları kolayca geçen ve yaklaşık olarak 20 dakikada bir fotoğraf çekip yayınlayan özel sistemleri mevcuttur. Amerika'da ATS-3 ile karla örtülü sahanın, çabuk kar erimesi ve karla örtülü sahanın bulutlardan ayrı durumu belirlenmeğe çalışılmaktadır.

Diğer kamera sistemlerindeki özellikler ise bulutla kaplı sahalarda kar görüntüsünü tesbit etmektir. Panoramik sistemlerinde çok hassas araştıran metrik kameralar ve çok renkli fotometri harita sistemleri ve fotoğrafik sistemler ilâvesi mevcuttur. Mamafî; bütün bu sistemler yer istasyonlarıyla telemetri ile birleştirilmiştir. Son zamanlarda havaya fırlatılan feza gemilerindeki kapsülden dışarıya çıkılmak suretiyle fotoğraflarda alınmıştır.

Bazı görüntüleri ve diğer malûmatların toplanmasında mikroradiometreler, infraruj radiometreler, radar ve telemetri sistemleri mevcuttur.

Mikro dalga sistemlerinin hava fotoğraflarında tatbik edilmiş çeşitli labratuvar testleri vardır. Bu sistemlerin daha ziyade hava durumu, geceleri kar örtüsü rasatları en iyi şekilde görünüşleri tesbit etmek ve göstermek için kullanılmaktadır. İnfraruj sistemi ise, bulutlarla kapalı sahaların görüntü rasatları, yer yüzü sıcaklık rasatları ve Nehir taşkın istidlâlleri için kar erime rasatlarında kullanılmaktadır.

Nimbus I ve II Okyanus üzerindeki sahalardan alınan malûmatları ihtiva etmekte olup, bu durum IR sistemiyle azaltma cihazına gidilmektedir.

Feza istasyonlarında radarla kullanılarak bu günkü gerçek kavramını almıştır. Kar gözlemleri rasatlarında, radar sistemin Spektrometre ile hizmete sunulmuştur. Feza uçuşlarındaki aletlerin geliştirilmiş durumları henüz tatbikata konulmamıştır. Bu durum 1970 yılı öncesi veya ortasında geliştirilmiş sistemlerin kullanılacağı düşünülmektedir.

Elde edilen bilgiler sadece feza gemileriyle değil, diğer metodlarla yerden atmosferin üst seviyelerindeki malûmatları merkezden toplayan cihazlar mevcuttur. Bu sistemlerden istifade ederek veya adapte ederek kar rasatları değerlendirilmesinde kullanılabilir. ATS I. peykleriyle bu gibi tecrübi çalışmalar yapılmış ve diğer çalışmalara paralel olarak faydalı neticelere varılmıştır.

FEZA GEMİLERİ (PEYKLER)

Amerika Birleşik Devletleri ile Sovyet Rusya'da kar hidrolojisi araştırmalarında kullanılacak peyk programları var. Amerika'da bu programa dahil edilen peykler ise ESSA, TIROS - NİMBUS peykleridir. Bugün hemen harekete geçebilecek birçok nakil vasıtaları mevcuttur.

Dünya'da muhtelif rasatların plânlanmasında hidroloji dahil, uzay gemilerine baş vurulmuş ve Amerika'da tatbikat safhasına girmiştir. Mamafî; Uçuş programı olmadan bu durum benimsenmemiştir. Rusya'daki program ise, kar hidrolojisi için hava kuvvetlerinin Kosmos serisinin desteği ile olmaktadır. Nakil vasıtaları yerdeki hidroloji plântformların durumunu kameraya mükemmel bir şekilde aksettirmektedir. Bu çok önemli fotoğrafların tedarikinde VOSTOK, VOSKHOD, SOYUZ gibi peyklerin, materyalleri toplanmasında büyük rol oynamışlardır.

ESSA Peykleri ve Meteoroloji peyki olan TIROS programlarında, Millî Aeronotikle feza teşkilâtı (NASSA) nın müfterek çalışmaları başarılı olmuştur. Bu program dahilinde ESSA feza gemileri diye isimlendirilmiştir. Bu gün ESSA Peykleri yörüngelerindeki görüntülerini AVCS ve APT ile temin edilmektedir. Kamera sistemleri ayrı ayrı monte edilerek bir çok uçuş tecrübeleri yapılarak 1969 yılında istenilen neticelere varılmıştır. Bu test uçuşlar neticesinde iki kanalda radiometre ilâve edildi. Bu kanallardan birisi görüntüyü, diğeri ise 11 mikron su buharı "PENCERESİ" ihtiva etmektedir.

Nimbus peykleri NASSA uzay programının gelişmesinde, meteorolojik bakımından bir seri sağlam ve güçlü araştırmalar mevcuttur. Kutuba yakın (500-750 deniz mili) alçak seviyelerde peyklerle araştırmalar yapılmıştır. Nimbus I.1964, Nimbus 2.1966 da (AVCS) otomatik kamera sistemleri ve infraruj radiometre vasıtasıyla geliştirilmiş bu sistemlerle APT alıcı vasıtasıyla büyük ölçüde başarıya ulaşılmış ve bir çok güç problemler çözülmüştür.

Radiometre ise 3.4 ile 4.2 mikron uzunluktaki dalgalarla IR rasatları ise harita ve resimlerle iş görmektedir.

Birçok aletler, Nimbus uçuş programında bir çok testlere tabii tutulmuştur. Bu meyanda AVCS ve APT cihazları hazırlanmış olup, belkide yeni buluşlar ve sistemler ilâve edilecektir. Nimbus I ve AVCS fotoğraflarında, meteorolojik peyklerin Tv görüntüleri yaklaşık olarak zeminden 1/2 mil uzaktan görüntüleri başarılmış fotoğrafları vardır.

Nimbus I ve II nin çok fazla görevi yoktur. 1969 da gelecek Nimbus serilerinde bir çok yenilikler programlanmıştır. Objektif olarak her uçuş görevi feza gemilerindeki aletlerin geliştirilmesi ve yenilerin ilâvesi ile olmaktadır. Aynı zamanda meteorolojik rasatların takviyesi ve ilmi araştırma gayesiyle yapılmaktadır.

Applications Technology Satellite (ATS) ve diğeri NASA programında, feza gemilerini uzun testlere tabii tutularak sağlamlaştırmaktadır. Rasat aletlerin kontrolü ve testleri, ilmi bilgileri ulaştırma ve muhabere sisteminden faydalanılarak toplamak ve buna benzer diğeri faydalı görevleri yapmaktadır.

ATS-1, 1966 yılında yeni sistemlerle tecrübe safhasına konmuştur. ATS-2, AVCS kamera sistemleri sabit olmaksızın uçuş programında kullanılmıştır. 1967 yılında ATS ile yapılan teorübi çalışmalarında, üç renge çeviren kamera sistemleri tecrübe edilmiş ve harikulâde fotoğraflar çekilmiştir.

Gerçekten kar hidrolojisi için telemetri tecrübeleri çok önemlidir. Bu sistem Amerika'nın bazı lokal bölgelerde ATS- 1 peykleri ile yağmur yazıcıları ve nehir istidlâlleri için kullanılmıştır. Şayet, yer yüzündeki telemetri üniteleri çoğaltılarak ulaştırma ve muhabere sistemlerine dahil edilirse peyklerle kar rasatlarını yapmak ve merkezden okumak kabildir. Geliştirilmiş muhabere sistemi ile kar durumu hakkında yapılan tecrübeler ve ölçümler yer yüzüne iletilir. Kar ölçümleri ATS peyklerinin geliştirilmiş muhabere sistemi ile temin edilmektedir.

Yer yüzünden 22.000 mil uzağında, dünya üzerinde bir çok gözlem yerleri kurulmuştur. Orta ve yüksek enlemlerde kar hidrolojisinde kullanılan özel kamera sistemleri ile donatılmış peykler mevcuttur.

Mamafi, Ekvator ve Okyanus üzerinde de bazı lokal bölgeleri gösterecek yeni projeler hazırlanmakta ve bu yerlerin çözüm yolları aranacaktır.

Esas kar hidrolojisine ait renkli fotoğraflar MERCURY ve GEMİNİ Peykleriyle alınmış olup, halâ bu değerler üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. GEMİNİ V ile Himalâya üzerinde 18.000 fit yüksekliğinde çektiği fotoğrafların analizinde kar haddini ve bazı meçhul kalmış yerleri ihtiva ettiği görülmüştür. Böyle geniş ve hudutsuz bölgelerde kar ölçümleri, kar erime haddi, su toplama havzasında Nehir taşkın istidlâlleri ihtiva edecektir.

Başlangıçta bu gibi feza çalışmaları ve inkişaf programları çok pahalı olacaktır. Bundan dolayı araştırmacılar NASSA feza programı ile Dünya'nın diğer araştırma teşkilâtlarının araştırma neticeleri ve testlerinden elde edilen bilgilerden faydalanmaya gidilecektir. Bundan dolayı kar örtüsü bulunan sahalarda rasat yapmak, uçuş programlarını hazırlamak için uzun tecrübeler ve yeteri kadar hidrologistlerin iştiraki ile mümkün olmakla beraber çok pahalı projelerdir. Bu şekilde hazırlanmış projelerle kar kütlesi olan sahalarda en mükemmel neticeye ulaşılabılır. Hidrologistlerin bu sahadaki çalışmalarına en iyi yardımcı olacak feza gemisindeki aletler ve onların tesbit edeceği değerlerdir.

GELECEKTEKİ İLERLEMELER

Önceki bölümlerde feza çalışmalarında teklif edilen programlar üzerinde münakaşalar yapılmış ve peyklerle kar gözlemlerinin TV görüntülerini gözden geçirmek ve netice olarak bazı aktif araştırmaları göstermektedir.

Mamafi, mahalli hidrolojik faaliyetlerin pratik olarak programlanmasında iyi bir organize ve araştırma ile hidrolojik problemlerinde peyk malûmatları tatbik edilebilir. Fakat bu gibi çalışmalarda mümkün mertebe fazla masraflardan kaçınmak ve fiatların asgari hadde indirmeğe gayret etmektir.

Şayet iyi organize ve koordine edilmeyen programlarla tehlikeli neticelere varılabilir. Analiz neticesinde elde edilecek faydalı bilgiler ileriki çalışmaların başarıya götüreceği nitelikte olması bakımından ve yayınlar için çok önemlidir.

Programın formüle edilmesinde tesirleri görülecek kısımları aşağıda maddeler halinde gösterilmiştir.

1) Peykler için mevcut malûmatlarla evveliyatında yapılan test ve araştırmalar bir kaç yıldan beri bir araya toplanmaktadır. Bu malûmatların uygun olanları seçilip kar hidrolojisi programının da peyk tatbikatını geliştirmek için kullanılacaktır.

2) Yeni aletler ve teknik metodlarla feza çalışmalarında geliştirip, teste tabii tutuluyor. Bu durum belki gelecek yıllar içerisinde (2 ilâ 5 yıl) uzaktan kumanda ve kaydedici sistemleri peylerde uygulamak suretiyle kar hidrolojisi çalışmalarında daha tesirli neticelere varılacaktır.

3) Remote Sensor aletlerinde sabit değişmeler ilerideki değişmelere göre katıyet kespedecektir. Gelecek peyk çalışmalarında bu durum uygulanacaktır.

Yukarıda saydığımız faktörler, kar hidrolojisi programlarının gelecekteki tatbikatlarında ve araştırmalarında peylerden nasıl ve ne gibi faydalar sağlanacağıdır.

MEVCUT MALÛMATLARDAN FAYDALANMA

Peyklerin bu günkü görevleri, çalışma sistemleri ESSA serilerinden gelmiş olup, TIROS ve NIMBUS peykleri gelmektedir. Yapılarında büyük kaynaklar ve materyaller mevcut olan bu geliştirilmiş peykler, kar hidrolojisinde başarı ile tatbik edilmektedir. TIROS ve diğer ESSA peyk resimlerinden azami şekilde istifade edilmektedir. Bu çalışmalar, Kanada ve Amerika'nın batı kısımlarında araştırma ve geliştirme imkânları mevcuttur. Birçok memleketler, halihazırda APT resimlerini kar hidrolojisi çalışmalarında kullanmaktadır. Aynı zamanda bu memleketler kendi bölgesindeki hava tipleri ve karakterlerini APT görüntüsünden istifade etmektedirler.

Hidrolojistler, bölgenin topoğrafik, klimatolojik değişmelerle, kar örtüsü ve diğer özelliklerinin, tesirlerini bu görüntülerle öğrenmiş olurlar ve buna göre yorumunu yaparlar. Özel sahalardaki kar gözlemleri için Setilayt analizlerinin değerleri gerçek durumu alacaktır.

Kar sahasının tarifinde büyük IR sistemleri her ne kadar kullanılıyorsa da yer yüzü sıcaklık rasatları yapılmıyor. Bu problemlerin çözümünde IR sistemlerinden NIMBUS - 1 ve diğer peykler vasıtasıyla bazı küçük sahalarda ve Okyanuslarda gerekli analizler yapılmış ve memnun edici neticeler elde edilmiştir. Bu çalışmalar daha ziyade buzlu ve karla kaplı sahalarda olup, kar örtüsü olmayan sahalarda detaylı çalışmalar yapılmamıştır. IR sistemleri kar gözlemlerinde, kar erime istidatlarında ve bu tip çalışmalarda kullanılmaktadır.

DANIŞMA KURULU

Danışma kurulu veya diğer bazı kuruluşlar feza çalışmaları veya feza teknolojisindeki yeni gelişmeler hakkında milletlerarası hidrolojik komitesine bilgi verirler. Bu komite hidroloji gayeler için kullanılan Setilayt rasatları ve gelişme durumları her milletlerdeki gelişme durumu hakkında istişarelerde bulunmak ve bu yolda hizmet etmektir. Milletlerarası Hidroloji Komitesi Setilayt programları ve rasat değerlerini gözden geçirmek ve geliştirilmiş peyk programlarının kar hidrolojisine tatbiki ve gerekli kuruluşları teşvik etmektir.

DÜNYADAKİ KER VE BUZLU SAHALARININ HARİTASININ ÇIKARILMASI

Dünya üzerinde bütün yıl boyunca buz ve kar örtüsü haritaları için (IHD) Milletlerarası Hidrolojik 10 yıllık komisyonun tavsiyeleri vardır. Bilhassa kar hidrolojisinde Setilayt programının tatbik edilmesi teklifinden sonra haritanın çizim işini feza gemilerine görev olarak verilecektir. Bu şekilde feza gemilerinde çeşitli tipte aletler taşıyacak ve mütehassıs kişiler tarafından direkt aletlerle Spesifik sahalara gösterecektir. Kar hidrolojisi peyklere tatbikinden sonra yer yüzünden bir çok faydalı bilgiler toplanmıştır.

HULASA VE NETICE

Kar örtüsü bilgilerin anlamı, nakil vasıtaları ve feza gemilerinin dünya ile ilgili görevde kullanılmaya başlanılmıştır. TV malûmatları ESSA peyklerinde son üç yıl zarfında Amerika Birleşik Devletlerinin Batı Eyaletlerindeki, kar örtüsü bulunan sahalarda nehir istidilâli yapan Ofisler tarafından kullanılmıştır. NİMBUS ve TİROS Peykleri fotoğrafları ile GEMİNİ Feza gemisi vasıtasıyla kar hidrolojisi araştırmaları yapılmış ve karla ilgili faydalı bilgiler elde edilmiştir. Kar yüksekliğini belirtmek, kar sınırını çizmek ve kar üzerindeki yağmur olayları ile kar tabakalarındaki sıcaklık değişimleri rasatları gibi durumlar ihtiva etmektedir.

Görüntü sistemi birçok tiplerinde İnfraruj, Mikrodalga ve Radar gibi muhabere vasıtaları son zamanlarda çok geliştirilmiş ve APOLLO, ESSA, NİMBUS ve ATS Feza gemilerinde tatbiki düşünüldü.

Bu yoldan peyklerle faydalı bilgiler elde edildiği ve geliştirilmiş feza programı ile kar hidroloji durumlarını tayin edilmektedir. Kar hidrolojisi peyk programında birinci derecede durulması icabeden iş, bu sahada iyi hazırlanmakla gerçekleşebilir.

KISALTILMIŞ KELİMELERİN LİSTESİ

AAP : Apollo Applications program
APT : Automatic Picture Transmission
ATS : Applications Technology Satellite
AVCS : Advanced Vidicon Camera System
EROS : Earth Resources Observation Satellite
ESSA : Environmental Survey Satellite
Environmental Science Service Administration
GOES : Geostationary Operational Environmental Satellite
HRIR : High Resolution Infrared Radiometer
IRLS : Interrogation, Recording and Location Subsystem
NASA : National Aeronautics Space Administration
TIROS : Television and Infrared Observation Satellite

METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NÜN İDROMETEOROLOJİK
KONULARLA İLGİLİ YAYINLARI

- 1) 8-10 ve 14-16/Haziran/1957 tarihleri arasında İçanadolu'da kaydedilen şiddetli yağışların meteorolojik analizi - 1957
- 2) Kıyılarımızda kaydedilen yağışların hava ve deniz suhunet farkları ile olan münasebetleri - 1957
- 3) Yağış akım münasebetleri - 1957
- 4) Sakarya nehri Havzasında yağış ve akım münasebetleri - 1957
- 5) İzmir'de Yağış-Şiddet ve Sıklık Rejimi - 1961
- 6) Kar Örtüsü - 1962
- 7) Şiddetli Yağış tekerrür analizleri - 1962
- 8) Eskişehir Bölgesinde yağışın Hububat istihsalı üzerindeki tesirleri -1962
- 9) Nif Çayı drenaj sahasında Yağış-Seviye münasebetlerinin Etüdü - 1962.
- 10) Şiddetli Yağış tekerrür analizleri - 1962
- 11) Meteoroloji İstasyonlarında yapılan yağış rasatlarına göre kayıtlanmış olan günlük, aylık ve yıllık en çok yağış miktarları ve tarihleri-1962
- 12) Kocabaş Çayının Hidrometeorolojik Etüdü - 1963
- 13) Şiddetli ve Ekstrem Yağışlar - 1966
- 14) Aksak Rasatların tamamlanma metodları - 1966
- 15) Hesap Makinesi ile Kök alma Metodları - 1966
- 16) Teknelerden ve Güllerden vukubulan buharlaşmalar - 1967
- 17) Yağış ölçü aletlerinin rüzgâr siperleri - 1967
- 18) Hidrolojik tabirlerin tarif ve anlamları - 1967
- 19) Dünya'da kaydedilen Ekstrem yağışlar - 1967
- 20) Kelkit Nehri Drenaj Havzasında yağış ve akım münasebetleri - 1968
- 21) Kirmasti Çayı ve Drenaj havzasında yağış akım münasebetleri - 1968
- 22) Yağış Fırtınaları Bülteni (Aylık) - 1964
- 23) Günlük Yağış Dağılışı ve Yağış Fırtınaları Bülteni (1960 dan itibaren aylık)
- 24) Plüviometrik yağışın civardaki üç plüviografa göre 6 şar saatlik dağılığını tahmin metodu - 1968
- 25) Yağış Akım ve Buharlaşma haritalarının ortaklaşa bir şekilde hazırlanması 1969
- 26) Bir saha üzerindeki ortalama yağışı tahmin metodları - 1969
- 27) Türkiye'nin Yağış-Şiddet-Süre ve tekerrür haritaları - 1969
- 28) Türkiye'nin Yağış-Şiddet-Süre ve tekerrür eğrileri - 1969
- 29) Küçük Menderes Drenajının Hidrometeorolojik etüdü - 1969
- 30) Büyük Menderes Drenajının Hidrometeorolojik etüdü - 1969
- 31) Gediz Nehri Drenajının Hidrometeorolojik Etüdü - 1970
- 32) Türkiye'nin Kar Örtüsü Etüdü - 1970
- 33) Türkiye'nin Ekstrem Yağışları - 1970
- 34) İçanadolu Bölgesinde Bazı Kültür Bitkileri için Sulama Suyu ihtiyacı-1971
- 35) Buharlaşma ve Metodları - 1971
- 36) Kıtasal Kuraklığın Meydana gelmesi ve yayılması - 1971
- 37) Taşkının Rotası (Teroüme) - 1971
- 38) İstatistikî Metodlarla Yağış Tahminleri - 1971
- 39) Yağış ile Hava - Deniz Sıcaklığı İlişkileri - 1971
- 40) Kar Hidrolojisine Sun'î payklerin uygulanması (Teroüme) 1971

