

## هواشناسی هواپیمائی اقمار مصنوعی

از : مهندس عبدالحسین پرویز نوائی  
معاون عملیاتی اداره کل هواشناسی

بی شک میتوان قرن اخیر را قرن اکتشافات و اختراعات نامید در این زمان کشورهای مترقی عالم هر یک سعی مینمایند تا در این مورد از دیگری سبقت گیرند. دانشمندان و مخترعین در لابراتوارها و در کارگاهها شب و روز میکوشند تا بر قسمت دیگری از مجهولات علم دست یافته و وسایل و تسهیلات تازه تری در زندگی بشر بوجود آورند. روزی نیست که در گوشه ای از جهان خبر یک اختراع جدید و یا یک کشف تازه را درج نماید و خوانیم و یا از رادیو و خبرگزاریها نشنویم.

اما با همه این احوال ترقیات هواپیمائی و پیشرفت صنعت هواپیما سازی از سایر صنایع سریعتر انجام گرفته و جلوتر رفته است بطوریکه در پاره از موارد ایجاد حیرت مینماید. در جنگ بین الملل گذشته قسمت اعظم عملیات هوائی در جبهه ها از قبیل پیاده نمودن چتر باز، رساندن آذوقه و وسایل جنگی - انتقال زخمی ها بعهد هواپیماهای داگوتا De3، بوده و در اواخر جنگ هواپیماهای ملخ دار چهار موتوره از نوع دژ پرنده وارد کارزار شدند.

←

طرح يك هواپیمای مسافری سوپرسونیک که بوسیله کمپانی بریستول سیدی لی Bristol Siddeley ریخته شده است. این هواپیما که سرعت آن تا ۸ هزار کیلو متر در ساعت میرسد (بیشتر از ۵ برابر سرعت صوت) دارای سطح پروازی این ۱۰۰ و ۲۰۰ هزار پائی در سطح زمین خواهد بود.

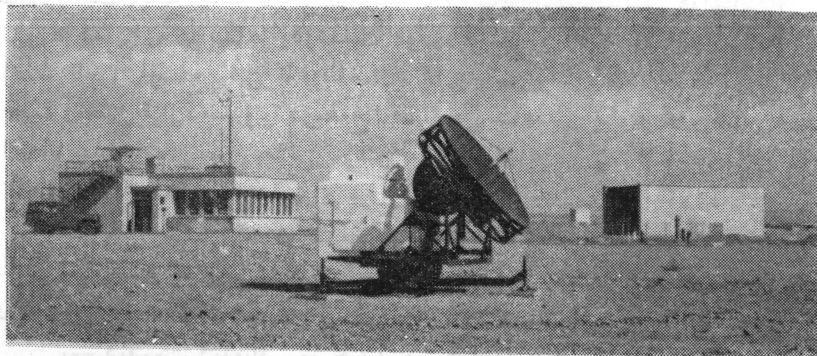
بفاصله این چند سال هواپیماهای ملخ دار جای خود را به هواپیماهای توربوجت و هواپیماهای تمام جت داده و اکنون هواپیماهای جت سوپرسونیک Super Sonic با مدل های مختلفه وارد صحنه عملیات میشوند سطح پرواز هواپیماها که از ۱۰ هزار پا متجاوز نمیشد فعلاً تا ۲۰ هزار پا بالا رفته و عنقریب بالاتر از این نیز خواهد رفت.

اما از روز اول اختراع هواپیماها تا این زمان که این صنعت بحد کمال خود رسیده مخترعین هواپیما نتوانسته اند مصنوع خود را از پدیده های جوی و یا تغییرات هوا مستقل نگاهداشته و احتیاج هواپیمائی را به هواشناسی از بین برده و یا در میزان آن کاهشی ایجاد نمایند.

بنابراین بالا جبار ترقیات روز افزون هواپیمائی همگام با پیشرفت علم هواشناسی جلو میرود. امروز هواشناسی در قبال پرواز هواپیماهای دور پرواز و سریع السیر جت مسئولیت سنگینی را بعهد دارد چون برای این هواپیماها اگر چه مانند هواپیماهای ملخ دار بعلت پرواز در سطوح فوقانی انتقالات جوی در طول مسیر پرواز زیاد مورد اهمیت نیستند ولی در عوض اطلاعات ذیل بطور دقیق و صحیح در سه مرحله پرواز مورد نهایت ضرورت است.

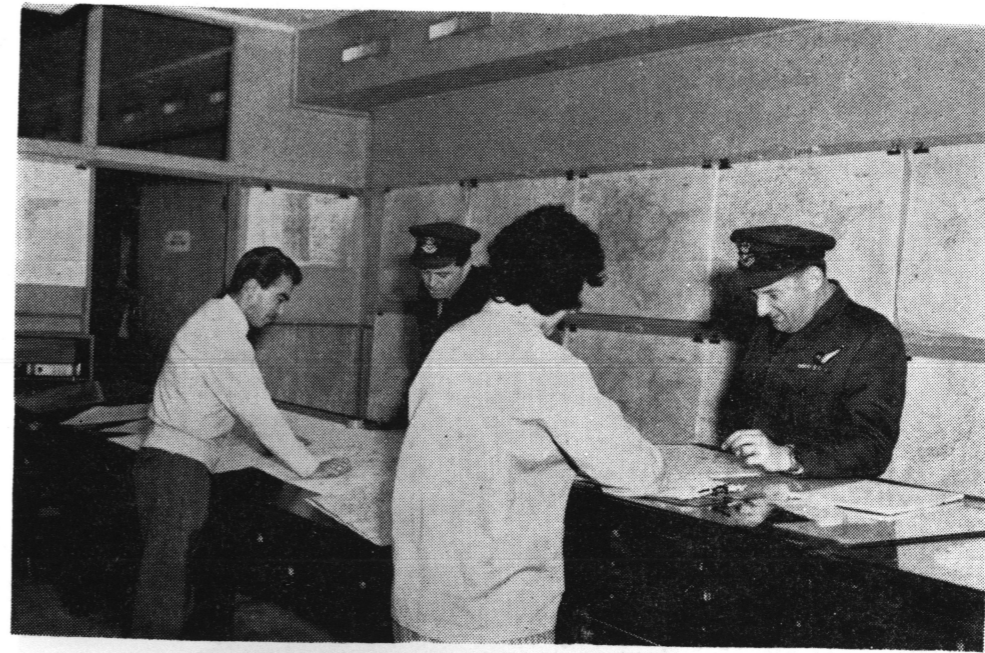
۱- پیش بینی درجه حرارت هوا هنگام کندن از زمین (Take Off) فوق العاده مهم بوده و ازدیاد درجه حرارت که باعث کم شدن وزن مخصوص هوا میگردد ممکنست دور موتور را بحد کافی نرساند در این صورت هواپیما اجباراً بایستی از میزان بار - مسافر - بنزین و سایر محمولات خود کسر نماید.

۲- هنگام پرواز همانطور که قبلاً ذکر شد چون هواپیماهای جت در سطوح فوقانی بین ۳۰ تا ۲۰ هزار پا پرواز مینمایند لذا با جریانات شدید و کورانهای دائمی هوا برخورد پیدا نموده و بادهای شدید از قبیل هاریکن و یا جت استریم که در این ارتفاعات وجود دارد مشکل یزرگی را برای پرواز هواپیما ایجاد می نماید که البته سرعت و مسیر حرکت این بادها با استفاده از اطلاعات بدست آمده از دستگاههای الکترونیک و رادارهای هواشناسی بوسیله هواشناسان محاسبه شده و دقیقاً در اختیار خلبانان هواپیماهای جت گذاشته میشود بنحوی که خلبان با استفاده از قوانین ناوبری میتواند خود را با مسیر این قبیل کورانها توجیه نموده و بمقصد برسد.



با استفاده از دستگاههای رادار جهت باد و سرعت آن در سطوح فوقانی جو محاسبه میشود عکس بالا اولین دستگاه رادار باد (راوین) هواشناسی را در فرودگاه مهر آباد نشان میدهد

پیش بینان هواشناسی در  
فرودگاه مهرآباد آخرین  
اطلاعات جوی را در مورد  
پرواز هواپیمای جت در  
اختیار خلبانان میگذارند.



۳- سومین مرحله مربوط به نشستن هواپیمای جت است که در این صورت  
احتیاج خلبانان جت به در دست داشتن پیش بینی صحیح و دقیق هوای فرودگاهها  
مقصد پیش از خلبانان هواپیمای ملخ دار میباشد چه این هواپیمای چون از  
ارتفاعات بالا برای نشستن با شیب تند و سرعت زیادی به سمت زمین میآیند فرصتی  
برای دیدن و بررسی وضع هوای فرودگاه مورد نظر نداشته و از طرفی پس از آنکه  
این هواپیمای بسمت باند برای نشستن آمدند چنانچه وضع نامناسب نه بینند با شکل  
ممکن است که دومرتبه اوج گرفته و به پرواز خود ادامه دهند. اینست که  
اطلاعات هواشناسی و هم چنین پیش بینی ها بایستی بانهایت صحت تنظیم شده  
و با کمال دقت به آنها مخابره شود.

سازمانهای هواپیمائی کشوری جهانی I.C.A.O. و سازمان حمل و نقل هوائی  
بین المللی I.A.T.A. که از شعبات و منضعات سازمان ملل متحد هستند هر روز برای  
تأمین سلامت پرواز هواپیمایها برای هواشناسی مسئله جدیدی را طرح مینمایند  
و سازمان هواشناسی جهانی W.M.O. که مسئولیت رفع حوائج هواشناسی پروازها را  
عهده دار است بایک سیستم دنیائی میکوشند تا این نیاز را مرتفع نمایند. هواشناسی  
کشورها که برای هواپیمایها و در خدمت هواپیمائی انجام وظیفه مینمایند اینک  
موظفند تاجورا از سطح زمین تا ارتفاع ۵ تا ۶ هزار پا لایه به لایه مورد  
مطالعه و تحقیق قرار دهند زیرا در سطوح فوقانی که جت ها پرواز طولی و بین المللی  
را انجام میدهند و در سطوح تحتانی نیز هنوز کما فی السابق از تعداد زیادی هوا  
پیمایهای ۲ و یاع موتور ملخ دار برای پروازهای کوتاه و ملی استفاده میشود.  
حال ذیلا ببینیم که هواشناسی کشورها با کمک و رهبری سازمان هوا -  
شناسی جهانی چه اقداماتی در زمینه تسهیل امر پرواز جت ها در حال حاضر بوجود  
آورده و چه پروژه برای مهمان تازه وارد خود یعنی هواپیمایهای Scpur Sonic دارد.  
۱- در قسمت دیده بانی جو تقریباً کشورها بادستگاههای الکترونیکی -  
ورادارهای هواشناسی رفته رفته آشنا میشوند خصوصاً دستگاههای راوین (رادار باد)  
کم و بیش در اکثر کشورها نصب و برقرار شده و بوسیله این دستگاهها و محاسباتی  
که پیش بینان از روی نتایج دیده بانی آنها بعمل میآورند باد صحیح در اختیار

هواپیمای قرار داده میشود تا خلبانان از مسیر منحرف نشده و سوخت که امروزه مهمترین  
مسئله اقتصاد هواپیمائی است بهدر نرود.

۲- گرچه توسعه و تکمیل فرودگاهها و استفاده از دستگاههای هدایت  
کننده هواپیمایمانند (بیکن - V.O.R. - رادار) در هوای بد کمک مؤثری به هواپیمای  
در موقع نشستن مینماید ولی این دستگاهها بهیچوجه نه در حال و نه در آینده قادر  
نخواهد بود که هواپیمایها را از دانستن وضع جوی خصوصاً دید افقی ارتفاع پایه  
ابرو بالاخره فشار بی نیاز نماید و اصولاً سوانح اخیر هواپیمائی نشان داده است که  
نشست و برخاست دستگاهی (کور) برای هواپیمایها عملی نبوده و امید نمیرود که  
عملی گردد. لذا دستگاههای الکترونیکی برای اندازه گیری سطح تحتانی ابر  
Ceilometer که فعلاً در فرودگاههای مهم مورد استفاد قرار میگیرد جایگزین  
دستگاههای فعلی از قبیل Ceiling Projector و غیره خواهد شد.

۳- در امر مخابرات جوی دستگاه های تله تایپ بجای دستگاههای مورس  
فعلاً مشغول بکار میباشد منتهی سرعت کار این دستگاهها باز هم تناسبی با هواپیمای.  
های جت با سرعت مافوق صوت نداشته و بنابراین کشورها موظفند برای جلوگیری  
از اتلاف وقت در امور نقشه کشی با استفاده از دستگاههای فاکسیمیلی تجزیه و  
تحلیل و کشیدن نقشه های هواشناسی را هرچه بیشتر محدود نمایند. این دستگاهها  
هم اکنون در اکثر کشورها مورد استفاده قرار میگیرد.

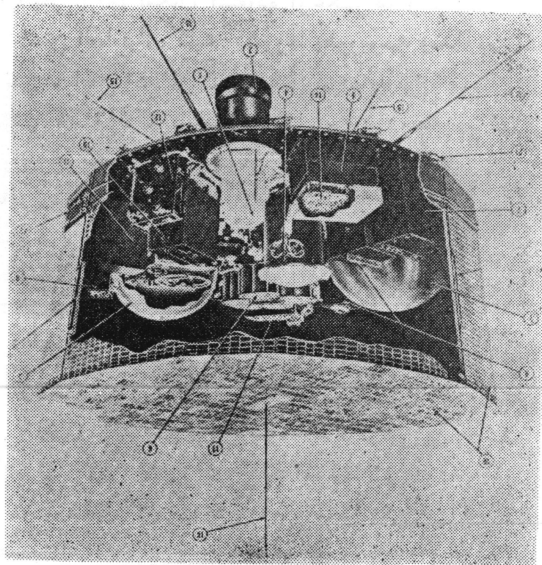
۴- پیش بینی ها با استفاده از دستگاه فاکسی میلی Faccimilie  
دستگاه فاکسی میلی دستگاهی است که میتواند عین نقشه های هواشناسی کشیده  
شده در مراکز پیش بینی کشورها را پس از مخابره دریافت نماید سریعتر انجام گرفته  
و وقت پیش بینان کمتر برای آنالیز نقشه ها تلف میگذرد. ولی آنچه مسلم است سیستم  
پیش بینی رقومی Forecasting NuPerical با استفاده از مغزهای الکترونیکی (ماشین  
I.B.M.) که فعلاً در یکی دو کشور بزرگ مورد استفاده قرار میگیرد خواه ناخواه  
همگانی شده و کار کردن با این ماشینها و استفاده از آنها برای صدور پیش بینی های



در اداره هواشناسی مهرآباد - دستگاههای رادیو تله تایپ، هوای ایران را بکلید کشورها  
مخابره نموده و مرتباً هوای سایر کشورها را دریافت مینمایند.

و ده‌ها وسیله اندازه‌گیر دقیق دیگر بوده و عکس‌هایی که در این مدت بزمین  
مخابره نموده در کمال وضوح و روشنی هوای مناطق مختلفه زمین را در مسیر حرکت  
قمر کاملاً مشخص نموده است .

مثلاً در روز ۱۰ اپریل ۱۹۶۰ قمر آمریکائی در صد و بیست و پنجمین گردش  
خود بدور زمین از وجود یک طوفان شدید در جنوب پاسیفیک و در قسمت ۱۰۰۰  
میلی شهر پرینس بان در ناحیه شرق استرالیا خبر داد و عکس‌هایی از موقعیت یک  
هاریکن (باد شدید) و ابرهای کومولونیمبوس (ابرهای جوشش مولد رعد و برق  
ورگبار) و اغتشاشات جوی در آن ناحیه مخابره نمود .



- ۱- یکی از دو دوربین تلویزیون  
بادخانه باز
- ۲- عدسی باز دوربین عکاسی
- ۳- نوار ضبط
- ۴- ساعت الکترونیک برای تعیین  
تواتر وقایع
- ۵- دستگاه پخش تلویزیون
- ۶- باتریهای شیمیائی
- ۷- دوربین‌های عکاسی الکترونیک
- ۸- نوار ضبط الکترونیکی
- ۹- مدار کنترل
- ۱۰- کنترل‌های معین
- ۱۱- تبدیل کننده انرژی برای  
موتور نوار
- ۱۲- تنظیم کننده ولتاژ
- ۱۳- تنظیم کننده شارژ باتری
- ۱۴- موتور معین سنکر و میز برای  
تلویزیون
- ۱۵- آنتن پخش کننده
- ۱۶- آنتن گیرنده
- ۱۷- دستگاه جهت یاب آفتابی  
برای تعیین محل قمر مصنوعی نسبت  
به آفتاب
- ۱۸- باتری آفتابی
- ۱۹- دستگاه جلوگیری از چرخش
- ۲۰- راکت برگردش درآورنده .

گزارش تیروس بایکدرجه جغرافیائی اختلاف بادیده بانی کشتی‌هاییکه  
برای همین منظور در آبهای شرقی استرالیا مستقر گردیده‌اند مورد تأیید قرار گرفت  
نگارنده تعدادی از عکس‌هایی را که تیروس اول در حدود ساعت ۱۲ گرینویچ  
روز ۹ ماه مه در نواحی شرقی بحر عمان و غرب پاکستان گرفته و مخابره نموده بود  
نزد آقای دکتر کوتشاواران Dr. Kotes Waram معاون عملیاتی سازمان هواشناسی  
هندوستان مشاهده نمود ابرهایی که در این منطقه بوسیله قمر عکس برداری شده  
بانقشه هواشناسی (Synoptio) ساعت ۱۲۰۰ گرینویچ هندوستان کاملاً انطباق  
داشته و بطور وضوح محل توده‌های هواریا مشخص نموده است .

بهرحال نتیجه آزمایشات انجام یافته با قمر آمریکائی (تیروس ۱) هواشناسی  
را در آستانه تحول جدیدی قرار داده و کوشش ده ساله دانشمندان هواشناسی را  
در استفاده از راکت‌ها و اقمار مصنوعی به ثمر رسانید. بعد از پرتاب تیروس اول  
دولت آمریکا تیروس دوم و سوم را هم به ترتیب در ۲۳ نوامبر ۱۹۶۰ و ۱۲ جولای  
۱۹۶۱ به صورت کاملتر و مجهزتری به فضا اعزام داشت خصوصاً تیروس سوم که  
با یک دستگاه اندازه‌گیر توانست که مقدار تشعشعات حرارتی (نور قرمز) زمین را  
اندازه‌گیری نماید .

قریباً نیز برای استفاده هواپیمائی که فعلاً از راه قطب شمال بین اروپا  
و آمریکا و آسیا پرواز مینماید یک قمر هواشناس با سرعت زاویه ای ثابت  
در قطب شمال در گردش قرار داده میشود همچنین دولت آمریکا در نظر دارد تا قمر



دستگاه فاکس میلی در اداره هواشناسی فرودگاه مهر آباد .

جوی با همه اشکالی که در مورد هزینه هنگفت تهیه و استفاده از آنها وجود دارد  
متداول خواهد گردید .

#### اقمار مصنوعی Satellite

اما وسیله دیگری که استفاده از آن امروزه در سرلوحه پروگرام‌های مطالعاتی  
آینده کشورهای بزرگ قرار گرفته است اقمار مصنوعی هواشناسی هستند که پیدایش  
و نتیجه مثبت و جالب توجهی که از طرز کار و آزمایشات اولیه آنها عاید گردیده  
ایجاد فصل نوین و دوره جدیدی را در علم هواشناسی اعلام نمود . برای درک  
مطلب به توضیح بیشتری در این مورد میپردازیم. همانطوریکه در قسمت‌های مختلفه  
این نشریه ذکر گردیده اصول هواشناسی بر پایه دیده‌بانیها و مراقبت‌های مداوم  
شبانه‌روزی هواشناسان از پدیده‌های جوی استوار است که پاره از آنها بوسیله  
دستگاهها سنجیده میشوند و قسمتی بوسیله مشاهده و رؤیت صورت میگیرد. بهرحال  
آنچه تا بحال عمل میشده نشستن در زمین و نظردوختن به آسمان ویا مثلاً تحقیق درباره  
ابرها یا مشاهده سطح تحتانی آنها بوده است .

اما در روز اول ماه اپریل سال ۱۹۶۰ که سازمان تحقیقات فضائی کشور  
آمریکا اولین قمر مصنوعی هواشناسی بنام (Tirosi تیروس اول) را بفضافرستاد  
بشر برای اولین بار قادر گردید تا پدیده‌های جوی را از بالا مورد نظر و مطالعه قرار داده  
و عمل دیده بانی جوی را در یک حوزه بسیار وسیع بانها بیت دقت انجام دهد. تیروس  
اول که نام اصلی آن (Television Andinfra - Red Observation Satellite) بوده  
و منظور قمری است که صفحات عکاسی دوربین‌های آن در مقابل اشعه مادون  
قرمز حساسیت دارد در روز اول ماه آپریل ۱۹۶۰ با یک موشک معمولی بفضا  
پرتاب گردیده و در ارتفاع ۳۰۰ کیلومتری در یک مدار بیضی بدور زمین در گردش  
قرار گرفت این قمر ۲۷ پوند وزن داشته و در مدت سه ماه گردش خود جمعاً ۲۲۹۵۲  
عکس از ابرها و پدیده جوی برداشته و بزمین مخابره نموده که از مجموع این  
عکسها تعداد ۲۷۱۳۷ عدد آن با زاویه باز گرفته شده است .

تیروس اول دارای دو دوربین و دستگاههای پخش تلویزیونی و گیرنده  
و فرستنده و همچنین دستگاه جهت یاب آفتابی برای تعیین محل قمر نسبت به آفتاب



آقای دکتر گنجی مدیر کل هوا شناسی و مهندس نوائی معاون عملیاتی طرز تهیه نقشه های هوا شناسی را باستحضار آقای وزیر راه میرسانند.

هواشناس دیگری به فضا اعزام نماید که بعلمت حرکت مشابه و سرعت زاویه برابر سرعت زاویه زمین همیشه وضع وموقعیت ثابتی نسبت به زمین داشته باشد . امتیاز بزرگ وقابل توجهی که این دستگاه برای هوا شناسی بدست آورده در اینستکه اقمار مصنوعی اطلاعات مربوط به هوای نواحی غیر قابل سکونت زمین مانند نواحی کوهستانی و کویری ویانواحی قطبی ویاروی اقیانوسها که مراکز دیده بانی هواشناسی در آنها بوجود نداشته یا تعداد آنها برای رفع احتیاجات کافی نیستند در اختیار ما میگذارند . امروزه استفاده از گزارشات واطلاعات هواشناسی اقمار مصنوعی بطوری نظر دانشمندان این فن را بخود جلب نموده است که سازمان هواشناسی جهانی W.M.C. در این زمینه دست به اقدامات اساسی زده و ازهم اکنون در فکر ریختن شالوده صحیحی برای امکان استفاده از عکس ها و گزارشات اقمار مصنوعی و در گردش گذاشتن آنها برای کلیه کشورها بطوریومیه ومدوام میباشد . البته این پروژه فعلا مراحل ابتدائی خود را طی مینماید ولی در کنفرانس ارتباطات سازمان هواشناسی جهانی که در ماه مارس ۱۹۶۱ در پاریس تشکیل گردید تقریباً طرح زیر برای نیمکره شمالی مورد تصویب قرار گرفت:

حد اقل سه قمر هواشناس در نواحی قطب شمال ومدارهای متوسط وناحیه استوا در گردش قرار داده میشود واین سه قمر مرتباً عکسها و گزارشات جوی را به صورت تصاویر ویارموز به مراکز در زمین مخابره مینماید . این مراکز ممکنست در مرکز فعلی مسئول مبادله اخبار جوی در نیمکره شمالی یعنی نیویورک - توکیو - دهلی نو - مسکو - فرانکفورت باشند . مراکز فوق الذکر پس از دریافت تصاویر واطلاعات جوی از اقمار بلافاصله آنها را برای استفاده کشورهای اطراف خود روی فرستنده های فاکسی میلی یافوتو الکتریک پخش نموده ومراکز هواشناسی کشورها باقرار دادن یک گیرنده فاکسی میلی آخرین اطلاعات جوی از منطقه مورد احتیاج را باعین تصاویری که از پدیده ها گرفته شده باکمال سهولت دریافت ودر اختیار

خلبانان متقاضی قرار خواهند داد .

غیر از مورد فوق کمیته مخصوصی

تهیه رموز و علائم سازمان هواشناسی

جهانی از هم اکنون مشغول تهیه یک کد

(رمز) مخصوص برای دیده بانی های

اقمار مصنوعی است تا چنانچه بعضی

از کشورها بعلمت نداشتن بودجه و پرسنل

فنی نتوانند با قرار دادن دستگاههای

لازمه عین تصاویر را دریافت نمایند این اطلاعات را

بصورت رمز روی گیرنده و فرستنده های تله تایپ فعلی

اخذ ومطابق با آنچه فعلا عمل میشود پس از درج آنها

در نقشه های هواشناسی وتجزیه و تحلیل آنها مبادرت

به صدور پیش بینی مورد احتیاج هواپیما ها بنمایند .

در خاتمه بنا بر آنچه فوقاً گذشت میتوان نتیجه گرفت

که وجود اقمار مصنوعی در آینده راهنمای کاملی برای

پرواز هواپیماهای جت خصوصاً جت های سوپر سونیک

بوده وسلامت پرواز آنها را در مقابل هوا و پدیده های

آن تاحدود قابل اطمینانی تضمین نماید و در آینده روزی

خواهد رسید که خلبانان ومسافری هواپیماها در عین حال

که مسافت بین تهران و نیویورک را ظرف کمتر از ساعت

طی مینمایند قبل از پرواز آنچه که در سر راه آنان از نظر

تحولات و پدیده جوی میگردد با چشم خود در روی

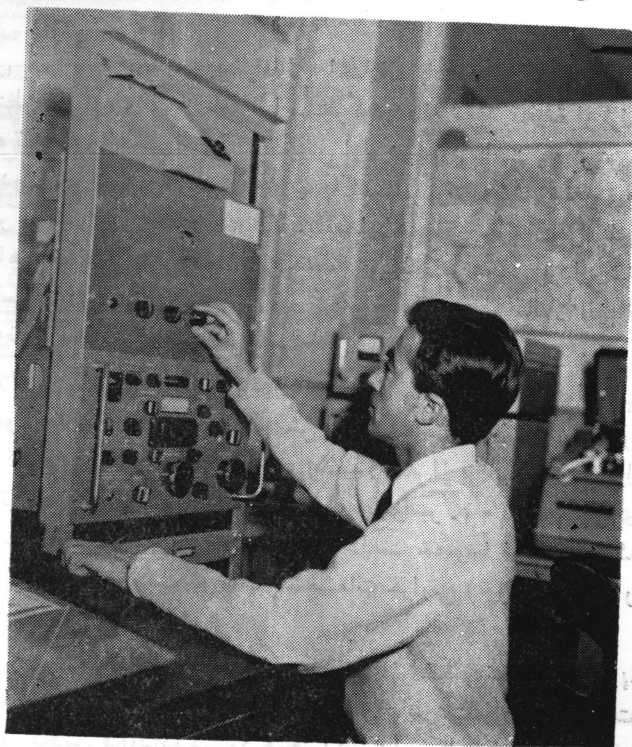
تصاویر دریافتی از اقمار مصنوعی خواهند دید . بنابراین

بایستی گفت بامید آتروز . روزی که دنیا بتواند در سایه

همفکری ها و همکاریهای بین المللی موفقیت جدیدی

در مراحل علمی وصنعتی بدست آورده و گام دیگری

بسوی پیشرفت و تکامل بردارد .



گیرنده های هواشناسی در فرودگاه مهر آباد ۲۴ ساعت اخبار جوی کشورهای خارجی را دریافت میدارند .