

بررسی هزینه - فایده و روند تجارتي شدن خدمات هواشناسي

ناصر بهرنگي نيا*

چکیده

خصوصيات خدمات هواشناسي از طرفي و دامنه کاربرد وسيع آن از طرف ديگر، آريزيابي فوايد اقتصادي و اجتماعي را بسيار مشكل مي سازد. به طور كلي محصولات هواشناسي به دو گروه تقسيم مي شود، يك گروه اطلاعات جوي و اقليمي پايه است كه مجموعه اي از پارامتر هاي جوي از قبيل درجه حرارت، رطوبت، فشار، ميزان تابش خورشيد، سمت و سرعت باد، ميزان ابر و برف، ميزان تبخير و ميزان بارندگي را شامل مي شود و گروه ديگر انواع پيش بيني هاي جوي کوتاه مدت، ميزان مدت، بلند مدت و اطلاعات پردازش يافته است. بخشي از محصولات هواشناسي با توجه به ماهيت خدمات، از نظر اقتصادي در گروه كالاهاي عمومي قرار دارد و به همين دليل آريزيابي كمي فوايد اقتصادي و اجتماعي آن بسيار مشكل بوده و بخشي ديگر از اطلاعات هواشناسي براي مصرف كنندگان خاص تهيه مي شود كه با استفاده از مكانيسم بازار مي توان قيمت آن را تعيين نمود. ماتريس فايده - هزينه بيشترين کاربرد را در آريزيابي فوايد خدمات هواشناسي دارد. با توجه به کاربرد وسيع اطلاعات اقليمي در توليدات مختلف و رويكرد مجدد به سياست هاي خصوصي سازي در اقتصاد جهاني از دهه ۱۹۹۰ به بعد، تجارتي شدن خدمات هواشناسي و پرداخت بهاي خدمات توسط مصرف كنندگان و همچنين روشهاي تعيين قيمت، به طور جدي در كشورهاي مختلف مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به جنبه بين المللي بودن سرويس هاي هواشناسي و برخورد متفاوت از سوي كشورهاي مختلف و ديده گاههاي جديد در مورد مطالبه بها در مقابل ارائه خدمات هواشناسي و به ويژه ماهيت و خصوصيات اين خدمات، كه برخي جنبه خدمات عمومي و برخي ديگر جنبه خدمات خصوصي دارد، مطالعه و ارائه روشهاي آريزيابي و تعيين قيمت، براي هماهنگي با اقتصاد جهاني الزامي مي نمايد.

واژگان كليدي: هزينه - فايده، هواشناسي، اطلاعات اقليمي، تصميم كليدي.

۱- مقدمه

آريزيابي فوايد اقتصادي و اجتماعي خدمات هواشناسي، تحليل نظريه فايده - هزينه، روند تجارتي شدن ارائه خدمات هواشناسي، شناخت اقليم و کاربرد آن در اقتصاد و سرعت بخشيدن به توسعه اقتصاد ملي، موضوعاتي است كه در دهه اخير از سوي بسياري از كشور هاي عضو سازمان هواشناسي جهاني به طور جدي مطرح شده است. با استفاده از اطلاعات هواشناسي در بسياري از صنايع و بخشهاي مختلف اقتصادي، از جمله صنعت حمل و نقل اعم از

* عضو هيئت علمي دانشگاه آزاد اسلامي واحد فيروزكوه.

دریایی، هوایی و زمینی به عنوان کالای واسطه، هزینه های تولید کاهش یافته، صرفه جویی های اقتصادی به وجود آمده، و کارایی و بهره وری افزایش می یابد.

امروزه برنامه ریزی و تصمیم گیری بر اساس اطلاعات اقلیمی و دانش هواشناسی در دنیا کاربرد زیادی دارد و از اطلاعات جوی به عنوان یک ابزار مدیریتی در ابعاد مختلف اقتصادی و اجتماعی استفاده شده، و بایستگاری از بروز خسارتهای مالی و انسانی منافع بسیار زیادی نصیب جامعه می شود. شناخت شرایط جوی و اقلیمی در مناطق مختلف جغرافیایی، در برنامه ریزی های توسعه اقتصادی و اجتماعی نقش مهمی ایفا می کند.

دانش هواشناسی در تمام مراحل برنامه ریزی، اجرا و بازدهی فعالیتهای اقتصادی کاربرد وسیعی دارد و از آن می توان به عنوان یکی از نیروهای محرکه توسعه اقتصادی استفاده نمود. با توجه به پیشرفت علم و فناوری و کاربرد وسیع خدمات هواشناسی در بعد ملی و منطقه ای از یک طرف، و پیدایش دیدگاههای تجاری در ارائه خدمات مزبور در سطح جهانی از طرف دیگر، شناخت اجمالی از ارزش اقتصادی و نقش ارزشمند این گنجینه طلای سبز نا مرئی بسیار ضروری بوده، و هدف این مقاله نیز ارائه این شناخت است.

۲- کاربرد خدمات هواشناسی و ارزیابی فواید اقتصادی

ارزیابی فواید اقتصادی و اجتماعی خدمات هواشناسی و قیمت گذاری ارائه خدمات بسیار پیچیده است و اندازه گیری اثرات سودمند و بلند مدت اقتصادی آن به شکل کمی و پولی بینهایت مشکل می باشد، زیرا کارایی سیستم هواشناسی و افزایش نسبت فایده به هزینه به عوامل مختلفی بستگی دارد.

پیش بینی پدیده های ویرانگر جوی از نظر سیاسی، اجتماعی و اقتصادی بسیار حائز اهمیت است و برای پیش بینی موفقیت آمیز پدیده های زیان بار جوی و کاهش زیانهای اقتصادی، نظام هواشناسی نیازمند توسعه شبکه دیده بانی و تجهیز آن به فناوری مدرن است. با تغییر ساختارهای اقتصادی و اجتماعی و رشد روز افزون جمعیت و پیشرفت فناوری، اهمیت خدمات هواشناسی در حفظ سرمایه های مادی و افزایش کارایی در منابع تولیدی و کاهش هزینه ها، بیش از پیش آشکار می شود. امروزه نقش خدمات هواشناسی در حمایت از سلامتی انسان و سرمایه های مادی، کشاورزی و صنعت، احداث جنگل، حمل و نقل و تولید انرژی و سایر ابعاد اقتصادی و اجتماعی بر کسی پوشیده نیست. با تصمیم گیری بر مبنای اطلاعات اقلیمی می توان از اتلاف منابع تولیدی جلوگیری کرد و زیان اقتصادی را به حداقل رساند.

خدمات هواشناسی قسمتی از نظام اطلاعات عمومی است. شکست بازار در ارائه این نوع خدمات از جمله دلایلی است که عرضه خدمات اطلاعات هواشناسی را توسط بخش عمومی الزامی می سازد (کورساند ساندر ۱۹۸۷). خصوصیات این کالاها موجب می شود تولیدکنندگان خصوصی در بازار نتوانند فایده کالا را به کسانی اختصاص دهند که حاضر به پرداخت وجه هستند، اگر تولید این کالاها به بخش خصوصی واگذار شود جامعه در تولید این کالاها کمتر سرمایه گذاری می کند.

در ارزیابی فواید سرویسهای هواشناسی این سوال مطرح می شود که اگر در کشوری سرویس هواشناسی ارائه نشود، تولید ناخالص ملی چه تغییری میکند؟ تعیین این که با عدم ارائه سرویس هواشناسی تولید ناخالص ملی

چقدر کم می شود، بسیار مشکل است، اما با استفاده از اطلاعات هواشناسی خسارتهای مالی و مرگ و میر ناشی از طوفانهای شدید، سیل، طوفان و طغیان رودخانه ها به حداقل می رسد که برای ارزیابی کمی نتایج حاصل از هواشناسی کاربردی نیازمند بررسیهای همه جانبه و استفاده از تئوریهای اقتصادی است. ماتریس سود و ماتریس هزینه بیشترین تکنیک های مورد استفاده در ارزیابی فواید خدمات هواشناسی است، اگر چه پیوند دقیق روابط بین پارامترهای اقتصادی و فاکتورهای هواشناسی مشکل بزرگی است.

در طول ۳۰ سال گذشته مطالب نه چندان زیادی در مورد ارزیابی ارزش خدمات هواشناسی نوشته شده است (جیبس ۱۹۶۸)، (ماسون ۱۹۶۶)، (ماندر ۱۹۸۶) و (تامپسون ۱۹۶۷). فواید اقتصادی و اجتماعی خدمات هواشناسی به مقدار زیادی ناشناخته است، در کشورهایی که از اقتصاد ناپایدار برخوردار هستند و منابع کمتری به تولید اطلاعات هواشناسی تخصیص داده می شود در نتیجه، ارائه خدمات در قلمرو محدود و یا خدمات ناکافی دور تسلسل باطلی را بوجود می آورد که حاصل آن کند شدن رشد اقتصادی است. مطالعات مختلف نشان می دهد که نسبت سود به هزینه متجاوز از ۵ و ۱۰، یا حتی ۲۰ و ۳۰ به ۱ است. در ارزیابی فواید اقتصادی خدمات هواشناسی در کشور چین از روشهای مختلفی استفاده می شود از جمله کاربرد ماتریس فایده- هزینه، استفاده از فرمول های تجربی برای تصمیم گیری پیچیده و پویا، نظریه صف، و مدل هواشناسی فواید اقتصادی خدمات هواشناسی را می توان نام برد (زیانگ زیک و دیگران ۱۹۸۶) و (شیگونینگ ۱۹۸۳). به طور مثال ذخیره آب در سد برای آبیاری کشاورزی و تولید برق بسیار حائز اهمیت است. تولید برق بیشتر ممکن است به ذخیره آب ناکافی بعد از فصل بارندگی منجر شود که تولید محصول را در منطقه از نظر آبیاری تحت تاثیر قرار می دهد و بر عکس تولید کمتر برق ممکن است به ذخیره آب مازاد در سد منجر شود که تلف شدن منابع آب و زیانهای اقتصادی را به همراه دارد. بنابراین پیش بینی بارندگی برای محاسبه مقدار بهینه تولید برق در دوره ای از زمان بسیار حائز اهمیت است و با استفاده از روش تصمیم گیری بهینه بر اساس پیش بینی، متوسط فایده سالانه ۱۰۷۹۰۰۰ یوان تخمین زده می شود.

تعیین دوره زمانی برداشت محصول در بسیاری از محصولات اهمیت زیادی دارد. برداشت زودرس یا دیر هنگام کیفیت محصول را کاهش می دهد و انتخاب روزهای بهینه برداشت یک موضوع پیچیده و تصمیم گیری دینامیک است. در کشور چین در مورد برداشت محصول حصیر که بعد از برداشت برای خشک کردن آن حداقل سه روز آفتابی به طور متوالی مورد نیاز است، مطالعات انجام شده نشان می دهد استفاده از تصمیم گیری پویا بر مبنای تابع زمانی در مقایسه با تصمیم تصادفی، درآمد در هر هکتار را به میزان ۱۱۰۸ یوان افزایش می دهد، با استفاده از نظریه صف می توان ارائه خدمات هواشناسی به فعالیتهای متعدد اقتصادی را تحلیل کرد و فواید اقتصادی را پیش بینی نمود (یوکسیمین و دیگران ۱۹۸۶). آمارهای موجود نشان می دهد متوسط نسبت فایده به هزینه در سال ۱۹۸۸ برابر ۴۰ به ۱ بوده است. در ارزیابی اثرات اقتصادی خدمات آب و هواشناسی، مطالعات تجربی در اتحاد جماهیر شوروی سابق نشان می دهد در حمل و نقل دریایی در مقایسه مسیر مناسب با مسیر استاندارد، کشتی هایی که با استفاده از اطلاعات جوی مسیر مناسب انتخاب می کنند در مسیر آتلانتیک شمالی در زمستان به طور میانگین ۷ تا ۱۰ ساعت و در اقیانوس شمالی ۱۵ تا ۲۰ ساعت صرفه جویی در زمان دارند که معادل ۴ درصد هزینه عملیاتی می باشد و اثر اقتصادی آن به طور متوسط ۵ تا ۷ میلیون روبل برآورد می شود. در هوا نوردی متوسط زبان ناشی از نادیده گرفتن پیش بینی جوی حدود ۳۰۰ روبل در هر پرواز بوده و در صورت استفاده از پیش بینی جوی در مسیر پرواز این زبان ۳۹

درصد کاهش یافته و معادل ۱۱۷ روپل در هر پرواز صرفه جویی می شود. اثر اقتصادی خدمات هواشناسی ۱۲۰ تا ۱۸۰ میلیون روپل در سال می باشد.

استفاده درست و به موقع از اطلاعات هواشناسی کشاورزی در اتحاد جماهیر شوروی سابق کشاورزان را قادر ساخت بین ۳۵۰ تا ۴۰۰ روپل در سال فایده بدست آورند. در نتیجه خسارتهای جوی به میزان ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش یافت (نیکی‌تینا، ۱۹۸۸). از مطالعات کین و دیگران (۱۹۸۷) نیز نتایج مشابه بدست آمده است. با استفاده از سیستم هواشناسی کشاورزی در کشورهای ساحلی تولید محصول حدود ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار افزایش یافت که معادل ۱۴۰۰۰۰ دلار برآورد شده است. به طور کلی کاربرد اطلاعات هواشناسی در بخش کشاورزی، این محصول را به میزان ۲۰ درصد افزایش می دهد. مطالعات عمر (۱۹۸۰) نشان می دهد در اغلب موارد نسبت فایده به هزینه استفاده از خدمات مشاوره هواشناسی بیشتر از ۲۰ به ۱ است.

شیوع آفت گیاهی توسط عوامل جوی تحت تاثیر قرار می گیرد. با استفاده از توصیه های خدمات هواشناسی کشاورزی در کنترل آفت و حفاظت از نباتات، هر سال در سمپاشی یک الی دو مرتبه صرفه جویی می شود. با فرض این که در ۵۰ درصد زمینهای مزروعی سیب زمینی، از توصیه های هواشناسی کشاورزی استفاده شود، فایده اقتصادی بالغ بر ۱۱ میلیون مارک در سال ۱۹۸۸ برآورد می شود. بر اساس مطالعات دامرموس (۱۹۸۵) در کنترل آفت گندم با کاهش یک نوبت سمپاشی، حدود ۸۰ تا ۱۰۰ مارک در هر هکتار صرفه جویی می شود. اگر فرض شود ۳۰ درصد کشاورزان گندم از خدمات هواشناسی استفاده کنند، حدود ۷/۵ میلیون مارک در سال صرفه جویی خواهد شد. با استفاده از توصیه های هواشناسی کشاورزی می توان تعداد و مقدار آبیاری را در کشاورزی کاهش داد. نیاز آبی گیاهان بستگی به مراحل رشد، رطوبت خاک و شرایط جوی دارد. در بسیاری از مناطق جمهوری فدرال آلمان در قسمت های شرقی، نوع خاک برای ذخیره آب به حد کافی مناسب نبوده، و با استفاده از توصیه های هواشناسی کشاورزی زراعت اقتصادی مقدور می شود. با استفاده از خدمات هواشناسی هزینه آبیاری زمین کاهش یافته و در نتیجه بهره وری افزایش می یابد. تجارب نشان می دهد هر سال با استفاده از توصیه های هواشناسی کشاورزی در آبیاری، یک الی دو مرتبه صرفه جویی می شود. به طور متوسط هزینه آبیاری ۱۲۰ مارک در هکتار برآورد می شود (دامرموس ۱۹۸۸). با توجه به کل مناطق آبیاری شده، در صورتی که فقط یک مرتبه در آبیاری صرفه جویی شود، فایده اقتصادی آن بالغ بر ۳۸/۴ میلیون مارک می شود. مثال های مختلف، بیانگر آن است که فایده خدمات هواشناسی کشاورزی حداقل بالغ بر ۱۷۵ میلیون مارک در سال در جمهوری فدرال آلمان بوده، و مخارج خدمات هواشناسی کشاورزی حدود ۱۰/۵ میلیون مارک در سال ۱۹۸۸ برآورد میشود. به این ترتیب نسبت فایده- هزینه ۱۷ به ۱ خواهد شد.

هر سال در سواحل و بنادر آلمان متوسط خسارت به واسطه وقوع سیل ۱۸۰ میلیون مارک برآورد می شود. با صدور اخطار به های جوی، حدود ۱ تا ۵ درصد از خسارت قابل جلوگیری است، به عبارت دیگر، ۹ تا ۱/۸ میلیون مارک فایده حاصل می شود.

کاربرد اطلاعات هواشناسی برای برنامه ریزی مدیریت فرایند اقتصادی اهمیت فزاینده در دنیا دارد. تخمین های انجام شده حاکی از آن است که استفاده کامل از اطلاعات هواشناسی ۲ تا ۴ درصد بر درآمد ملی تاثیر می گذارد که معادل ۵ تا ۱۰ میلیارد مارک در سال در جمهوری دموکراتیک آلمان است.

همبستگی بین عوامل جوی از قبیل درجه حرارت، باد، ابری بودن، بارندگی و تقاضا در انگلستان، به اثبات رسیده است. اطلاعات مشابه برای گاز و صنایع عرضه آب نیز وجود دارد (پوی و رید ۱۹۸۸). به طور مثال تقاضا برای

کپسول گاز به بارندگی و میزان ابر بستگی دارد. همچنین فروش سوپ به حداقل و حداکثر درجه حرارت هوا، زمان آفتاب، مقدار بارندگی، تعداد روزهای برفی و وزش باد بستگی دارد. خدمات هواشناسی در ابعاد گوناگون اقتصادی نقش مهمی را در مدیریت تولید ایفا می کند. از نظر هوا نوردی، آگاهی از اوضاع جوی در طول مسیر و مبدا و مقصد، برای صرفه جویی اقتصادی و تامین سلامتی پرواز بسیار حائز اهمیت است. فاکتورهایی که عملیات پرواز را در صنعت حمل و نقل هوایی تحت تاثیر قرار می دهد، باد سطح زمین، ابر، درجه حرارت، فشار و دید افقی است. با استفاده از دانش هواشناسی در صنعت حمل و نقل هوایی، ضمن اینکه آسیب پذیری پرواز در مقابل شرایط جوی نامساعد به حداقل می رسد، بهره گیری از امکانات حمل و نقل در مبدا و مقصد و همچنین در مسیر پرواز به حداکثر خواهد رسید، زیرا خلبان می تواند بهترین مسیر پرواز را با کوتاه ترین زمان انتخاب نماید. به طور مثال اگر سرعت باد در هنگام بلند شدن هواپیمای ۷۴۷ در خلاف جهت باد برابر ۱۸ کیلومتر در ساعت باشد، هواپیما می تواند ۵۲۰۰ کیلو گرم بار بیشتری نسبت به زمانی که باد وجود ندارد حمل نماید و در صورتی که به موازات باد با سرعت ۹ کیلومتر در ساعت به پرواز درآید، ناچار به کاهش وزن به مقدار ۹۰۰۰ کیلو گرم خواهد بود. مصرف سوخت هواپیما در ارتباط مستقیم با سمت و سرعت باد و دما می باشد. اگر سرعت باد که به دماغه هواپیما برخورد می کند ۹۰ کیلومتر در ساعت باشد در یک مسیر ۵۰۰۰ کیلومتری حدود ۱۰۰۰۰ کیلو گرم سوخت بیشتر از زمانی که سرعت باد وجود ندارد مصرف می شود. با استفاده از اطلاعات هوا شناسی در پروازهای تجاری بلند مدت در انگلستان نسبت فایده به هزینه حدود ۸ به ۱ الی ۱۰ به ۱ برآورد شده است. همچنین در نیوزیلند نسبت فایده به هزینه ارائه خدمات هواشناسی متجاوز از ۵ و ۱۰ و یا حتی ۲۰ و ۳۰ به ۱ می باشد. تحقیقات مشابه توسط خدمات تحقیقات کشاورزی ایالت متحده نشان می دهد که توسعه و کاربرد سیستم آبیاری برنامه ریزی شده بر اساس اطلاعات اقلیمی خاک و محصول، تعداد آبیاری فصلی را کاهش داده، که فایده اقتصادی آن حدود ۱۲۰ دلار در هکتار می باشد. در صورتی که هزینه سیستم مذکور تنها سه دلار در هکتار بوده و به عبارت دیگر نسبت فایده به هزینه ۴۰ به ۱ برآورد شده است.

به طور کلی ارزیابی فواید پیش بینی و سایر سرویسهای هواشناسی در افراد متفاوت است و از دیدگاههای مختلف قابل بحث و بررسی است. زیرا اهداف و مطلوبیت های افراد به دلایل فعالیتهای متفاوت اقتصادی یکسان نیست. به طور مثال پیش بینی طوفان و یا سیل برای افرادی که در مسیر آن قرار دارند بسیار خوشایند و مطلوب می باشد و اما افرادی که در مسیر سیل یا طوفان نمی باشند نسبت به آن بی تفاوت خواهند بود. افراد دارای اهداف متفاوتی هستند، ریسک گریزی و یا ریسک پذیری و همینطور خنثی بودن افراد تابع مطلوبیت آنان را متفاوت می سازد. برای مثال ممکن است یک نفر متصدی پاتوق اسکی از بارش زیاد برف خوشحال شود در این صورت، پیش بینی بارش برف برای او خوشایند خواهد بود در صورتی که در رودخانه پایین تر از همان محل یک ماهیگیر ممکن است از هر چیزی به غیر از پیشامد فوق خوشحال شود. همینطور اعلام احتمال مه غلیظ در یک فرودگاه ممکن است توسط هتل داران و صاحبان رستوران ها دلپذیر تلقی شود، ولی باعث ترس و وحشت کارکنان خطوط هوایی و مسافران گردد.

دیدگاههایی در جهان وجود دارد از جمله، افرادی که از خدمات هواشناسی بهره مند می گردند، بایستی هزینه سرویس را نیز بپردازند. به طور مثال در امور هوانوردی و صنعت حمل و نقل هوایی می توان با وضع مالیات بر مبنای وزن فرود هواپیما و یا براساس تعداد مسافران هر پرواز و یا همچنین بر اساس نرخ پرواز، هزینه ارائه خدمات هواشناسی هوانوردی را جبران نمود.

امروزه بررسی های همه جانبه و تحقیقات علمی و تجربی گسترده ای برای تعیین شاخص و مقیاس اندازه گیری کمی فواید اقتصادی و شناخت کاربرد اقلیم در توسعه اقتصاد ملی در کشور های مختلف انجام می گیرد. ارزش بالقوه و حقیقی اطلاعات هواشناسی، زمانی آشکار می شود که کارشناسان هواشناسی بتوانند در تصمیمات و سیاست گذاری های سطوح بالای برنامه ریزی اقتصادی تاثیر بگذارند و با ایجاد یک پل ارتباطی بین گروه تصمیم گیرندگان و سیاست گذاران کشور کاربرد هواشناسی در اقتصاد را به طور ملموس بیان کنند.

به نظر جانسون وهالت (۱۹۸۶) نظام موجود برای احساس، ثبت و گزارش وضعیت هوا بیشتر در پاسخ به نیاز مشتریان بخصوصی توسعه یافته است. اطلاعات جوی که برای ناوبری خطوط هوایی، مدیریت بخش کشاورزی و یا نظام اخطارهای طوفان شدید تهیه می شوند، مثال هایی از چگونگی پاسخ به درخواست مشتریان از سوی سرویس هواشناسی ملی می باشد. به نظر آنان با ظهور فناوریهای نوین، احساس، ثبت و گزارش، و تغییر نیازهای مشتریان موجود و ورود مشتریان جدید، کوشش مداومی در توجیه اقتصادی نظامی که این اطلاعات را فراهم می کند به عمل آمده، و برای تعبیر عقلانی و اقتصادی بودن نظام تهیه و انتشار مطالب هواشناسی بایستی نشان داده شود که میزان برگشت یا سود نسبت به هزینه با آنچه که از به کارگیری منابع اجتماعی حاصل می گردد سازگار است. برای ارزیابی می توان از تئوری فایده - هزینه، که یک مفهوم اجتماعی است، استفاده کرد.

روش دیگر برای ارزیابی اطلاعات هواشناسی طریقه خصوصی نمودن آن است. همان طوری که قبلا اشاره شد، موضوع ارزیابی حقیقتا مشکل است، اما عدم عنوان کردن آن می تواند هم برای اقتصاد دانان، کسانی که سرانجام باید نظریه اطلاعات را پیش ببرند و هم برای اشخاصی که مستقیما در گیر طراحی نظامهای اطلاعات آب و هوا در حال حاضر و آینده هستند، زیان بار باشد. سرویسهای هواشناسی بخشی از سیستم اطلاعات عمومی هستند که به موازات پیشرفت فناوری، در تهیه و استفاده از اطلاعات و توسعه تقاضا، در فعالیتهای اقتصادی و اجتماعی به طور فزاینده تاثیر مهم می گذارد.

در کشورهایی که بخش کشاورزی سهم عمده ای از تولید ناخالص ملی را تشکیل می دهد، با کاربرد سیستم اطلاعات هواشناسی کنترل آفت، روزهای دانه بستن، تغییرات واریته، توزیع جغرافیائی محصول، می توان تولید ناخالص ملی را به طور قابل ملاحظه ای افزایش داد. مطالعات انجام شده در شیلی در مورد حمایت و حفاظت از درختان میوه در مقابل خسارت یخبندان نشان می دهد که زیان در مدت یخبندان حدود ۳ تا ۱۰ درصد کاهش می یابد و به طور کلی نسبت فایده به هزینه بیش از ۲۶ می باشد.

به علت ناشناخته ماندن فواید اقتصادی و اجتماعی خدمات هواشناسی در کشور های در حال توسعه تعیین نسبت فایده به هزینه مشکل تر بوده، و با عرضه محصول هواشناسی در سطح محدود و با فناوری قدیمی و با کیفیت پایین خدمات، ارزیابی فایده - هزینه و همچنین مبارزه با خسارت پدیده های جوی بسیار پیچیده تر می شود. از آنجایی که بخش کشاورزی در کشورمان از اهمیت ویژه ای برخوردار است، و اهمیت آن تا اندازه ای است که کشاورزی، به عنوان محور استقلال مورد بحث قرار می گیرد، لذا توجه برنامه ریزان اقتصادی و سیاستگذاران کشور را در توسعه کمی و کیفی خدمات هواشناسی و کار برد آن در بخشهای مختلف اقتصادی بیش از پیش می طلبد، تا سرویس هواشناسی بتواند در سرعت بخشیدن به توسعه اقتصادی و استفاده بهینه از منابع تولیدی جایگاه اصلی خویش را باز نماید. از آنجایی که انجام سرویس های هواشناسی به علت ماهیت خدمات هواشناسی، ابعاد بین المللی

داشته، و تمام اطلاعات هواشناسی از طریق سیستم مخابرات جهانی با تمام کشورها مبادله می‌گردد. لازم است مطالعات و اقدامات مورد نیاز برای هماهنگی با سیاست‌گذاری‌های جهانی انجام پذیرد.

در کنفرانس فنی سازمان هواشناسی جهانی که به منظور ارزیابی فواید اقتصادی و اجتماعی خدمات هواشناسی و آبشناسی از تاریخ ۲۶ تا ۳۰ مارس ۱۹۹۰ در ژنو برگزار شده، به اصل آزادی مبادله اطلاعات هواشناسی در سراسر جهان برای تهیه پیش‌بینی‌های هواشناسی، صدور اطلاعیه‌ها و اخطارها مجدداً به عنوان یک اصل ضروری تاکید شده و به علت تمایلی که در بعضی از کشورها نسبت به تهیه و ارائه خدمات هواشناسی با دیدگاه تجاری وجود دارد استفاده از اطلاعات مبادله شده از طریق سیستم مخابرات جهانی نیازمند یک روش شناخته شده و قراردادی است. جنبه بین‌المللی بودن سرویس هواشناسی بر اهمیت آن بیش از پیش می‌افزاید لذا از نظر سیاسی و اقتصادی نیز توجه شایانی را از اولیای امور کشوری می‌طلبد.

با توجه به برخوردهای متفاوت از سوی کشورهای مختلف و اجرای سیاست‌های گوناگون در مورد مطالبه بهاء در مقابل ارائه خدمات هواشناسی و همچنین با توجه به ماهیت خاص خدمات هواشناسی که بعضی جنبه خدمات عمومی و بعضی جنبه خدمات خصوصی دارد، مطالعه و ارائه روش‌های قیمت‌گذاری یک امر ضروری است

روند تجارتي شدن خدمات هواشناسی

امروزه یک حرکت عمومی از سوی ۱۶۰ سرویس هواشناسی جهان در قیمت‌گذاری ارائه محصولات هواشناسی از سوی سرویس A (ارائه رایگان اطلاعات) به سوی سرویس D (تامین ۷۰ درصد هزینه‌های هواشناسی) آغاز شده است. گرچه در حال حاضر فقط دو سرویس (نیوزیلند و سوئد) در گروه D قرار دارند. نحوه ارائه خدمات هواشناسی و دریافت هزینه خدمات را در سراسر جهان به چهار گروه بشرح ذیل می‌توان تقسیم بندی نمود.

سرویس هواشناسی گروه A

در گروه مذکور اطلاعات هواشناسی به طور رایگان عرضه شده و دولت از مصرف کنندگان خدمات وجهی دریافت نمی‌کند. سرویس هواشناسی به مقدار قابل توجهی اطلاعات اقلیم‌شناسی را انتشار می‌دهد که به طور رایگان در اختیار هر کسی قرار می‌شود. هر چند برای نشریات نیز مطالبه بها انجام نمی‌گیرد اما عرضه هر گونه نشریه در صلاحدید کارمندان سرویس هواشناسی می‌باشد. در بعضی مواقع ممکن است نشریه ای برای مصرف کننده خاص قابل چاپ و یا قابل دسترس نباشد. سرویس هواشناسی انواع پیش‌بینی‌ها را در زمانهای معین (به طور معمول در زمانهای مناسب برای سرویس هواشناسی، نه لزوماً مناسب برای مشتری) منتشر می‌کند و پیش‌بینی‌ها با صلاحدید کارکنان هواشناسی در دسترس استفاده کنندگان قرار می‌گیرد. همان طوری که سرویس هواشناسی A مجاز به مطالبه بها برای انجام خدماتش نمی‌باشد مدیر هواشناسی نیز مکلف به ارائه صورتحساب در آمد دریافتی نبوده اما مکلف است که مطابق سیاستها و راهنمایی‌های کلی دولت عمل نماید که برای کشور مناسب می‌باشد.

سرویس هواشناسی گروه B:

سرویس هواشناسی گروه B به نوعی مشابه سرویس هواشناسی گروه A می‌باشد اما مدیر هواشناسی مکلف است بهاء اسمی برای تمام خدمات را به استثنای مواقعی که مربوط به رفاه عمومی می‌شود، مطالبه نماید. برای تمام نشریات معمولاً بین ۱ تا ۵ دلار آمریکا برای جبران قسمتی از هزینه‌های چاپ مطالبه می‌شود. همچنین برای تمام

نیازمندیهای ویژه مثل عکس ماهواره یا نقشه جوی که متفاوت از انتشارات استاندارد رایگان می باشد وجه دریافت می شود. اغلب اطلاعات اقلیم شناسی و هواشناسی در گروه مذکور رایگان ارائه می گردد به استثنای مطالبه اسمی برای کپی که در حدود ۱۰ سنت برای هر صفحه می باشد. در آمد کل خدمات هواشناسی سرویس B کاملاً اندک بوده و کمتر از یک درصد هزینه های سالانه اداره خدمات هواشناسی را شامل می شود.

سرویس هواشناسی گروه C:

سرویس هواشناسی گروه C به طور قابل ملاحظه ای بیشتر از سرویس هواشناسی گروه B هزینه ها را تامین می کند، به ویژه برای تمام خطوط هوایی داخلی و بین المللی هزینه دریافت می گردد که به شکل مالیات توسط خطوط هوایی بر اساس وزن فرود هر هواپیما و یا تعداد مسافران به هواپیمائی کشوری پرداخت می شود و در قبال پرداخت مالیات مذکور که معادل ده درصد هزینه سالانه اداره خدمات هواشناسی است، خطوط هوایی پیش بینیهای استاندارد هواپیمائی را در زمانها و دوره های توافق شده بین خطوط هوایی و سرویس هواشناسی، دریافت می کنند.

همچنین برای اطلاعات اقلیم شناسی با نرخ ۱ تا ۲ سنت برای هر عدد دریافت می شود منظور از هر عدد یک پارامتر جوی دیده بانی شده در ساعات معین است مثلاً درجه حرارت ۲۴/۶ سانتی گراد یا بارندگی ۴/۴ میلی متر در یک ساعت دیده بانی است. برای خدمات فنی و حرفه ای نیز با نرخ ساعتی ۲۰ تا ۴۰ دلار حق الزحمه دریافت می شود. همچنین برای سایر فعالیتهای مشاوره ای خدمات هواشناسی شامل تهیه هر نوع پیش بینی جوی و اطلاعات مربوطه که علاوه بر پیش بینی عمومی به طور رایگان است، حق الزحمه مطالبه می شود. مطالبات مذکور عموماً از همه استفاده کنندگان دریافت می شود به استثنای بعضی موارد مثل دانشگاهها و سایر استفاده کنندگان فرهنگی و سازمانهای شبه تجاری مثل انجمن های توریستی و فعالیتهای غیر انتفاعی مشابه، و همچنین سرویسهای هواشناسی سایر کشورها با نرخ کمتری دریافت می شود و در آمد کل حاصل از همه استفاده کنندگان معادل ۱۵ تا ۲۰ درصد هزینه های سالانه سرویس هواشناسی است. هر چند در آمدهای دریافتی به بستانکار حساب منابع دولت گذاشته می شود و توسط سرویس هواشناسی برای سرمایه گذاری مجدد قابل استفاده نمی باشد. در حقیقت اداره خزانه داری کشور شرط می کند که در آمد های وصولی توسط سرویس هواشناسی بایستی برای کاهش هزینه های خدمات هواشناسی مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین سرویس هواشناسی C که در حدود ده میلیون دلار بودجه سالانه دارد، هشت میلیون دلار به عنوان بودجه مستقیم از دولت دریافت می کند و دو میلیون دلار باقیمانده را به شکل قرض از اداره خزانه داری پیشاپیش دریافت می کند قبل از اینکه اداره خزانه داری آن را از مصرف کنندگان هواشناسی دریافت کند.

سرویس هواشناسی گروه D:

سرویس هواشناسی گروه مذکور سیاست جبران هزینه کل را به مورد اجرا می گذارد و دولت به عنوان یکی از مشتریان متعدد خدمات هواشناسی مورد توجه قرار گرفته و برای تهیه و ارائه خدمات ذیل با سرویس هواشناسی D قرارداد دارد: سرویس/خطر طوفان برای تمام شرایط جوی که دارائی و حیات انسان را متاثر می کند. پیش بینی عمومی جوی که سه مرتبه در روز انتشار می یابد (پیش بینی شامل ۴۰ کلمه برای منطقه معادل شیلی یا نصف وسعت فرانسه).

در رابطه با ارائه چنین خدماتی سرویس هواشناسی، به هزینه دولت یک سیستم کنترل (مراقبت) جوی مناسبی برقرار می‌کند که محدودتر از سرویس‌های هواشناسی A و B و C می‌باشد. به استثنای بعضی موارد محدود تحقیقات اقلیم‌شناسی و هواشناسی که توسط دولت تامین مالی می‌شود در سایر خدمات، سرویس هواشناسی روش تجاری پرداخت کامل توسط مصرف‌کننده را دنبال می‌کند که تمام شرکت‌های خطوط هوایی، ایستگاه‌های تلویزیون، روزنامه و ایستگاه‌های رادیو قرارداد ویژه با سرویس هواشناسی D دارند.

اطلاعات اقلیم‌شناسی و هواشناسی صرفاً بر مبنای پرداخت استفاده‌کننده تهیه می‌شود که معمولاً برای هر فقره به طور معمول سه سنت برای اطلاعات پایه مثل درجه حرارت هوا تا ده سنت برای اطلاعات استخراج شده مثل حداکثر دمای روز دریافت می‌شود. ضمناً برای مدت زمان کار یا زمان مشاوره ۵۰ دلار برای هر ساعت حق الزحمه مطالبه می‌شود. در آمد کل حاصل از ارائه خدمات سرویس هواشناسی D به مصرف‌کنندگان غیر از دولت، حدود ۲۵ درصد کل هزینه‌های عملیاتی می‌باشد اما اداره خزانه داری کشور مربوطه نشان داده است که تا ۵۰ درصد کل هزینه توسط استفاده‌کنندگان تجاری پرداخت می‌شود و ۵۰ درصد باقیمانده توسط دولت پرداخت می‌شود. تئوری تعیین قیمت کالا یا خدمات روش‌های متعددی برای تعیین قیمت هر محصول و یا خدمت وجود دارد که می‌توان به شرح ذیل آنها را نام برد:

۱- بر اساس هزینه،

۲- بر اساس تقاضا،

۳- بر اساس رقابت.

از آنجائی که در تعیین قیمت خدمات هواشناسی هوانوردی از روش تمام هزینه استفاده می‌شود. شرح مختصری از قیمت‌گذاری محصول بر اساس هزینه توضیح داده می‌شود. در تعیین قیمت محصول بر اساس هزینه، مبنای تعیین قیمت، هزینه محصول است که به روش‌های مختلف انجام می‌گیرد (اسپنسر ۱۹۷۱). این روش‌ها عبارتند از:

الف - مدل تمام هزینه،

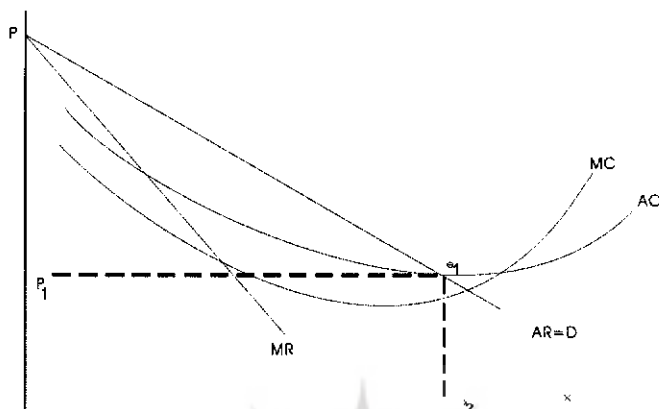
ب - مدل هزینه نهائی،

ج - مدل انحصاری.

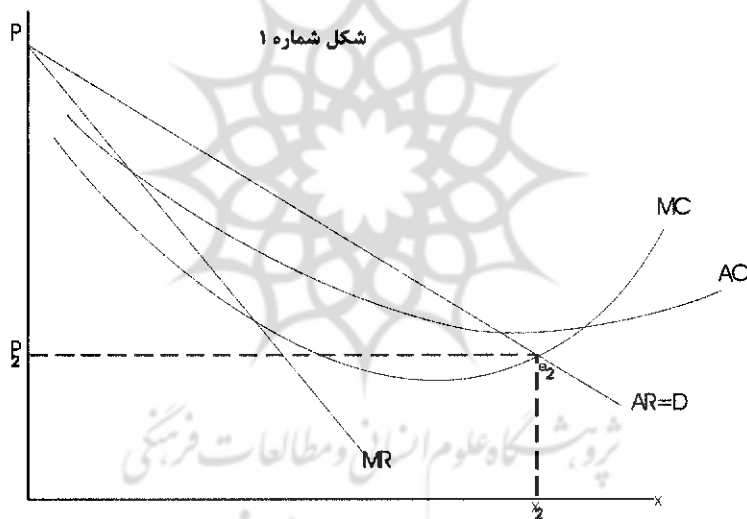
در روش اول (مدل تمام هزینه) بنگاه قیمت را در سطحی تعیین می‌کند که هزینه‌های کل را می‌پوشاند که شامل هزینه‌های مستقیم تولید (نیروی کار، مواد و غیره)، هزینه‌های بالاسری، استهلاک، بازگشت سرمایه، مالیات و غیره را شامل سرمایه، مالیات و غیره را شامل می‌شود. به عبارتی کلیه هزینه‌های ثابت و متغیر تولید به علاوه سود از قبل تعیین شده را در بر می‌گیرد. در قیمت تمام هزینه، در آمد متوسط از هر واحد محصول برابر با متوسط هزینه کل می‌باشد یعنی سطح تولید در نقطه‌ای تعیین می‌شود که هزینه متوسط برابر با در آمد متوسط است. این روش در شکل شماره یک نشان داده شده است.

در روش دوم (قیمت هزینه نهائی) در آمد متوسط از هر واحد محصول برابر با هزینه نهائی آن می‌باشد یعنی سطح تولید در نقطه‌ای تعیین می‌گردد که در آمد متوسط از هر کالا و یا خدمت برابر با هزینه نهائی باشد به عبارت دیگر

هزینه نهائی مساوی در آمد متوسط می شود ، در این روش هزینه های ثابت تولید تامین نمی شود بلکه فقط هزینه های متغییر پوشش داده می شود. این مدل در شکل شماره دو نشان داده شده است.



شکل شماره ۱



شکل شماره ۲

خدمات محصول هواشناسی را نیز می توان به دو گروه تقسیم نمود ، گروه اول کلیه اطلاعات و گزارشات جوی را شامل می شود که توسط شبکه ایستگاههای هواشناسی تهیه می شود و به عنوان خدمات پایه تلقی می شوند. گروه دوم اطلاعات و خدمات پردازش یافته است که بر اساس نیازهای خاص تهیه می شوند.

روش سوم قیمت گذاری محصول یا خدمت ، قیمت انحصاری است که در آمد نهائی از یک واحد محصول اضافی برابر با هزینه نهائی آن می باشد یعنی سطح تولید در نقطه ای انتخاب می شود که هزینه نهائی برابر با در آمد نهائی می باشد و در تعیین قیمت به روش مذکور تولید کننده سود خود را حداکثر می کند . شکل شماره سه این روش را نشان می دهد.

سه استراتژی مذکور که شیوه های تعیین قیمت بر مبنای شاخص هزینه را بیان می کند به طور مقایسه ای در شکل چهار نشان داده شده است. در روش هزینه نهایی بیشترین محصول با کمترین قیمت عرضه می شود که مقدار محصول X و قیمت p تعیین می شود و در مدل انحصاری کمترین محصول با بیشترین قیمت عرضه می شود که مقدار محصول X و قیمت p تعیین می شود.

در واحد های تولیدی مدیر بنگاه که به حداکثر کردن سود می اندیشد قیمت گذاری انحصاری را به عنوان مناسبترین راهبرد انتخاب می نماید، اما روش مذکور از نظر اجتماعی نا مطلوب است زیرا که تولید محدود شده، و ارزش تولید اضافی جامعه از ارزش منابع مورد نیاز بیشتر می باشد لذا منابع اجتماعی به طور نا مطلوب تخصیص داده می شود.

اما قیمت هزینه نهایی، قیمت ایپتیمیم اجتماعی برای رفاه جامعه است چون که در این نقطه ارزش آخرین واحد محصول برای استفاده کننده نهایی برابر با ارزش منابع مورد استفاده برای تولید آن است هر چند به علت اینکه هزینه نهایی تولید کمتر از هزینه متوسط می باشد تولید کننده زیان خواهد داشت و برای جبران آن بایستی یارانه پرداخت شود که دولت باید آنرا بپردازد. روش قیمت گذاری بر مبنای تمام هزینه برای موسسات و بنگاههایی که خدمات و سرویس عمومی ارائه می دهند مناسب بوده و ضرورتاً در این قیمت تمام هزینه ها تامین شده و یک نرخ بازگشت سرمایه عادلانه نیز کسب می شود.

در عمل اختلاف بین قیمت گذاری مدل تمام هزینه با مدل هزینه نهایی مربوط به خدمات پایه و خدمات خاص یا ارزش افزوده می باشد. خدمات پایه خدماتی است که برای سودمندی تمام بخشهای جامعه از بودجه بخش عمومی تهیه می شود و خدمات خاص خدماتی است که برای مصرف کنندگان ویژه تهیه می شود.

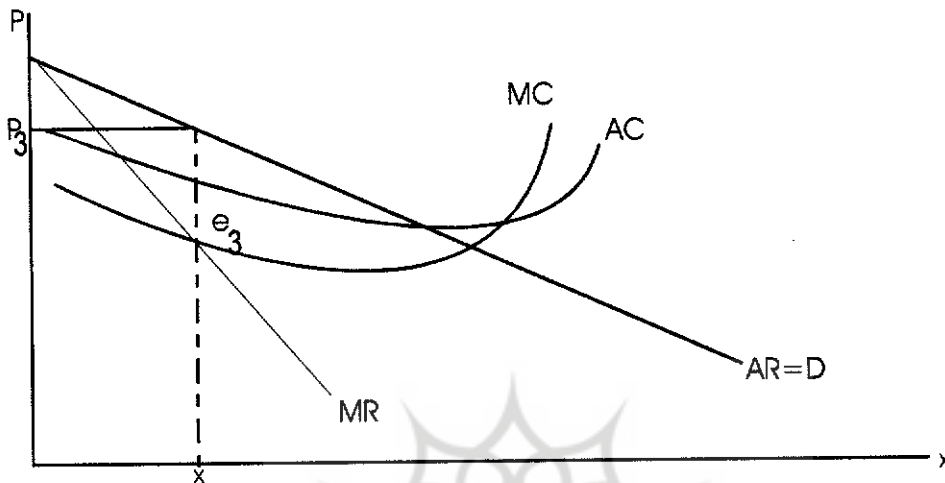
نتیجه گیری و پیشنهادات

مطالعات انجام شده در کشورهای مختلف نشان می دهد که خدمات هواشناسی در بخشهای مختلف اقتصادی کاربرد وسیعی داشته و نسبت فایده به هزینه در تهیه و ارائه محصولات هواشناسی بسیار قابل ملاحظه است به طوری که این نسبت متجاوز از ۵، ۱۰، ۲۰، و گاهی ۴۰ به ۱ بوده و تخمین های انجام شده حاکی از آن است که استفاده از اطلاعات هواشناسی ۲ تا ۴ درصد بر درآمد ملی تاثیر می گذارد. علاوه بر آن، کارائی سیستم ارائه خدمات هواشناسی و افزایش نسبت فایده به هزینه به عوامل متعدد دیگری همبستگی دارد.

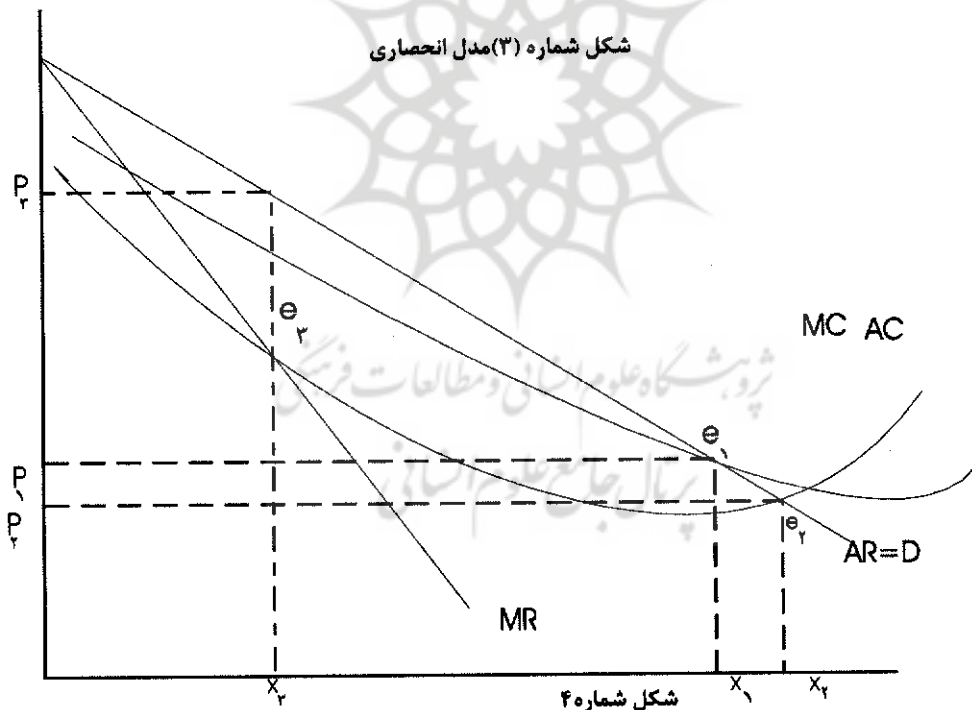
در کشور های رو به رشد به علت ناشناخته بودن فواید اقتصادی و اجتماعی خدمات هواشناسی، برنامه های توسعه هواشناسی متناسب با رشد دانش و فناوری در اولویت قرار نگرفته و سیستم هواشناسی با استفاده از فناوری قدیمی و با عرضه محصول در سطح محدود و با کیفیت پائین، نمی تواند از کارائی لازم برخوردار باشد. در این کشورها منابع مالی کافی برای تحقیق و توسعه تخصیص داده نشده، و ارائه خدمات در قلمرو محدود و ناکافی، منجر به ناکارآ شدن نظام هواشناسی می شود و در نتیجه ارائه خدمات ناقص منجر به دور تسلسل باطل، توسعه کمتر، منابع مالی کمتر، فقر بیشتر، مشارکت کمتر در فعالیتهای اقتصادی و کند شدن روند توسعه می شود.

باید به این نکته توجه شود که تهیه و ارائه خدمات هواشناسی یک فعالیت لوکس نبوده، بلکه برای افزایش کارایی و بهره وری، یک فعالیت ضروری در روند تولید بوده و این فعالیت، یکی از سودآورترین فعالیتها در اقتصاد ملی

به شمار می رود. در کشورهای که بخش کشاورزی سهم عمده ای از تولید ناخالص ملی را تشکیل می دهد، با کاربرد سیستم اطلاعات هواشناسی، کنترل آفت، روزهای دانه بستن، تغییرات واریته، توزیع جغرافیائی محصول، می توان تولید ناخالص ملی را به طور قابل ملاحظه ای افزایش داد.



شکل شماره (۳) مدل انحصاری



شکل شماره ۴

سرویسهای هواشناسی بخشی از سیستم اطلاعات عمومی هستند که به موازات پیشرفت فناوری، در تهیه و استفاده از اطلاعات و توسعه تقاضا، در فعالیتهای اقتصادی و اجتماعی به طور فزاینده تاثیر مهم می گذارد. با توجه به برخوردهای متفاوت از سوی کشورهای مختلف و اجرای سیاستهای گوناگون در مورد مطالبه بها در مقابل ارائه خدمات هواشناسی و همچنین با توجه به ماهیت خاص خدمات هواشناسی که بعضی جنبه خدمات عمومی و بعضی جنبه

خدمات خصوصی دارد، مطالعه و ارائه روشهای قیمت گذاری یک امر ضروری است. مطالعات نشان می دهد یک حرکت عمومی توسط کشورها در قیمت گذاری ارایه محصولات هواشناسی به سمت خصوصی سازی و تجارتي نمودن آن آغاز شده است.

روشهای متعددی برای تعیین قیمت هر محصول وجود دارد. تعیین قیمت بر اساس هزینه، یکی از روشهایی است که در برای این منظور از آن استفاده می شود. در روش هزینه نهایی بیشترین محصول با کمترین قیمت عرضه شده، و در مدل انحصاری کمترین محصول با بیشترین قیمت ارائه می شود. قیمت هزینه نهایی برای رفاه جامعه مطلوب است با این توجه که تولید کننده زیان خواهد داشت و دولت برای جبران آن باید یارانه پرداخت نماید. در صورتی که تعیین قیمت به روش انحصاری از نظر اجتماعی نامطلوب بوده و با تولید محدود منابع اجتماعی به طور بهینه تخصیص داده نمی شود.

پیشنهاد می شود سازمان هواشناسی کشور با انتخاب مزارع نمونه در هر استان و ارائه خدمات مشاوره به کشاورزان و کاربردی کردن تحقیق، افزایش بازدهی و راندمان محصول در واحد سطح را در مقایسه با سایر مزارع بررسی نموده و با ارائه مشاوره، کاهش زیان ناشی از عوامل جوی مثل یخبندان بر روی محصول را برآورد کند و با ارزیابی کمی فواید اقتصادی حاصل از خدمات هواشناسی ارزش این گنجینه طلای سبز نامرئی را آشکار نماید.

فهرست منابع فارسی

۱- بهرنگی نیا، ناصر، ۱۳۷۰، تعیین قیمت خدمات هوانوردی هواشناسی در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

۲- پژویان، جمشید، ۱۳۶۹، اقتصاد بخش عمومی، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.

۳- پور مقیم، سید جواد، ۱۳۶۹، اقتصاد بخش عمومی، نشر نی.

فهرست منابع انگلیسی

4- Basso, E. 1990, *Economic Benefits of Meteorology and Hydrology in WMO regions III and IV, the outcome of WMO technical conference held in Santiago Chile 21-24 November 1988*, WMO, No, 733, P.223-236.

5 -Dommermuth, H, *Economic Benefit of the Agro meteorological advisory service selected examples from the Federal Republic of Germany (FRG)*, WMO, No, 733, P 183-190.

6- Guoning, SHI, Xian, Xin, 1990, *The Evaluation of Economic Benefits of Meteorological services provided in CHINA, Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological services. WMO-NO-733P . 80-87.*

7-Henian, Ma, 1990, *The CHINES Meteorological services play an important role in the Development of the National Economy, Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological services*, WMO-NO 733, P.260-263.

8 - Johnson, S, R . 1990, *practical approaches to the use of principles from information theory for assessing economic and social benefits of meteorological and hydrological services*, WMO, NO, 733, P, 12-34.

9 - Konare, K, 1990, *Meteorological assistance in the Sahelian region, requirements and benefits*, WMO, NO, 733, P, 144-156.

- 10 - Kurz , M , FROMMING , D , 1990 , *The role of social and economic components in the work of a national Meteorological service in the Mid- latitudes- exemplified by the tasks of the Deutscher wetterdienst, WMO , No. 733, P 256-260.*
- 11 - Mosley, M.P., 1990, *Marketing Hydrology, Meeting the customer `s needs ,Economic and Social Benefits Meteorological and Hydrological services. WMO, No. 733P 288-296*
- 12 - Maunder, W.J, 1990, *Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological services, WMO-NO-733P .1-12.*
- 13 - *Meteorological elements affecting aircraft Operations in the terminal area, WMO-No. 732 P.3.*
- 14 - *Manual on Route air Navigation facility Economics, ICAO, 1976.*
- 15 - *Manual on Route air Navigation facility Economics, ICAO, 1986.*
- 16-Schneider, R., J.D. McQueen, L.L. Means, And N.K. Klguikin, 1974, *Application of meteorology to Economic and Social Development, Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological services, WMO-NO-375, P.25.*
- 17 - Nicholls, J. M. 1990, *Weather and the sale of goods and services, WMO, No, 733P, 430 436*
- 18-Popov, Ya, P. (USSR), 1990, *An assessment of the economic benefits of the hydro meteorological services USSR experience , WMO , NO , 733 P , 34-41.*
- 19 -Reiber, M., 1990, *Application of operational Meteorological information to energy supply, WMO, No, 733P 441-447*
- 20 -Saavedra, E. 1990, *Argentina's experience in the commercialization of aeronotical Meteorological services, a contribution towards economic and social development, WMO, NO, 733P, 251-256*
- 21 -Tamirie, H. 1990, *Application of climatic data in soil resource management for increased and sustainable agricultural production, A case study from ETHIOPIA, WMO, NO, 733P, 171 183*
- 22 -Thornes, J. G. 1990, *The development and status of road weather information systems in EUROPE and north AMERICA, WMO, NO, 733P, 204-215*