

مدیریت تولید بر مبنای اطلاعات اقلیمی و تعیین قیمت محصولات هواشناسی

ناصر بهرنگی نیا^۱

(تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۸۴/۶/۲۴)

فواید اقتصادی و اجتماعی خدمات و محصولات هواشناسی در کشورهای در حال توسعه کمتر شناخته شده است. از دهه ۱۹۹۰ میلادی یک حرکت جهانی در توجه جدی به مدیریت تولید بر مبنای اطلاعات اقلیمی آغاز شده است و مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که دانش هواشناسی در تمام مراحل برنامه ریزی، تولید و بازرسی تمام فعالیتهای اقتصادی نقش موثری ایفا می‌کند. از نظر اقتصادی کالاها به دو گروه تقسیم می‌شوند، کالاهای عمومی و کالاهای خصوصی. از خصوصیات کالاهای عمومی آن است که مصرف یک فرد از آن، موجب محرومیت فرد دیگر نمی‌شود. به علت خصوصیات اینگونه کالاها مصرف کنندگان بدون پرداخت وجه از آنها بهره مند می‌شوند و به نظر اقتصاددانان گروهی از گروه دیگر در جامعه سواری رایگان می‌گیرند. دلایل زیادی برای دخالت دولت در تولید اطلاعات و خدمات هواشناسی وجود دارد. خدمات هواشناسی بخشی از سیستم اطلاعات عمومی است و تولید کنندگان خدمات هواشناسی ارزش اقتصادی خدمات را نمی‌توانند تملک کنند و اگر تولید آن به بخش خصوصی واگذار شود، جامعه به اندازه کافی در تولید خدمات و اطلاعات سرمایه گذاری نخواهد کرد. چارچوب اقتصادی ارزیابی خدمات و اطلاعات از زمانی که تئوری فایده و هزینه توسعه یافت، پیشرفت کرده است. کاربرد ماتریس فایده- هزینه، تصمیم گیری دینامیک و پویا بر مبنای اطلاعات اقلیمی، تئوری انتظار (صف) و مدل هواشناسی تعیین قیمت خدمات هواشناسی از جمله روشهایی است که در برخی از کشورها بویژه چین مورد

چکیده

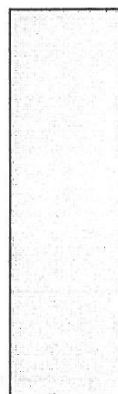
*

*

*

استفاده قرار گرفته است. بررسی‌های انجام شده در کشورهای مختلف نشان می‌دهد نسبت فایده به هزینه آرایه خدمات هواشناسی متجاوز از ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و حتی ۴۰ به ۱ می‌باشد و نادیده گرفتن این عامل مهم در اقتصاد که می‌توان آن را گنج طلای سبز نامید بدون شک فرایند توسعه را کند می‌نماید. در حال حاضر در راستای خصوصی سازی و اصل دریافت بهای کالا به تناسب بهره مندی مصرف کنندگان، شناخت مدل‌های اقتصادی و آرایه تکنیک‌های مورد استفاده در تعیین قیمت محصولات هواشناسی الزامی است.

کلمات کلیدی: کالاهای عمومی، کالاهای خصوصی، سواری رایگان، تئوری انتظار، قیمت صفر، گنج طلای سبز، اصل پرداخت بهای کالا.



مقدمه

فواید اقتصادی و اجتماعی خدمات و محصولات هواشناسی در کشورهای در حال توسعه کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. اصولاً در این کشورها از اهمیت کاربرد محصولات هواشناسی در مدیریت تولید، شناخت کافی وجود ندارد. در اذهان عامه فعالیت هواشناسی عبارت است از آرایه پیش بینی وضعیت هوا در ۲۴ ساعت آینده که از طریق رادیو و تلویزیون در اختیار عامه قرار می‌گیرد و حتی در سطوح عالی مدیریت کلان کشورها نیز این شناخت چندان کافی نیست و به همین دلیل منابع کافی برای تهیه و عرضه محصولات هواشناسی تخصیص داده نمی‌شود که نتیجه آن آرایه خدمات اقلیمی در قلمرو محدود می‌باشد و در نتیجه فواید خدمات هواشناسی در توسعه اقتصاد ملی بطور موثر آشکار نمی‌شود.

از دهه ۱۹۹۰ میلادی بررسی‌های همه جانبه و تحقیقات علمی و تجربی گسترده‌ای برای تعیین شاخص و مقیاس اندازه گیری کمی فواید اقتصادی و اجتماعی و شناخت کاربرد اقلیم در توسعه اقتصاد ملی آغاز شده است. صاحب نظران با تلفیق پارامترهای هواشناسی و اقتصادی به ارزیابی فواید اقتصادی و تعیین قیمت محصولات هواشناسی پرداخته‌اند. برای ارزیابی فایده و هزینه محصولات هواشناسی در سطح ملی، شناخت چارچوب اقتصادی و آرایه مدل مناسب از مسایل مهم دهه اخیر است. دانش هواشناسی در تمام مراحل برنامه ریزی، تولید و مرحله بازدهی تمام فعالیت‌های اقتصادی نقش مؤثری را ایفا می‌کند [۱۷] و بدون استثنا در این موضوع اتفاق نظر وجود دارد که با استفاده از خدمات هواشناسی و اطلاعات اقلیمی در تمام بخش‌های اقتصادی

می‌توان هزینه تولید را کاهش و بهره‌وری را افزایش داد. هدف این مقاله توجه به نقش و اهمیت خدمات هواشناسی در مدیریت تولید و معرفی مدل تعیین قیمت محصولات هواشناسی است.

مدیریت تولید بر مبنای اطلاعات اقلیمی

امروزه برنامه ریزی و تصمیم‌گیری براساس اطلاعات اقلیمی و دانش هواشناسی در بخشهای مختلف اقتصادی و سرعت بخشیدن به توسعه اقتصاد ملی از جمله موضوعاتی است که هم‌اکنون از سوی بسیاری از کشورهای عضو سازمان هواشناسی جهانی بطور جدی مطرح و مورد بررسی قرار می‌گیرد. با تصمیم‌گیری بر مبنای اطلاعات اقلیمی می‌توان کارایی تولید را افزایش و از اتلاف منابع اقتصادی جلوگیری کرد و زیان اقتصادی را به حداقل رساند، تصمیم‌گیری بر مبنای اطلاعات هواشناسی موجب ذخیره ارزش اقتصادی و اجتماعی می‌شود [۶]. با تغییر ساختارهای اقتصادی و اجتماعی و رشد روزافزون جمعیت و تقاضا و پیشرفت تکنولوژی تولید، اهمیت خدمات هواشناسی در حفظ سرمایه‌های ملی و افزایش کارایی در منابع تولیدی و کاهش هزینه‌ها، بیش از پیش آشکار می‌شود. در اقتصاد مدرن نقش خدمات و محصولات هواشناسی در تخصیص بهینه منابع اقتصادی و طبیعی، مدیریت تولید کشاورزی [۱۲]، سیستم آبیاری برنامه ریزی شده و کاهش ریسک خسارت‌های حوادث جوی [۴]، مدیریت آب و آبشناسی و ناوبری دریایی و هوایی [۱۳]، مدیریت فروش و بازاریابی، مدیریت منابع آب و انرژی، مدیریت صنعت حمل و نقل هوایی، دریایی و زمینی، تعیین مسیر پرواز بهینه از نظر کاهش مصرف سوخت، مدیریت بنادر و اسکله و انتقال بار، مدیریت صید و محصولات دریایی، مدیریت صنعت ساختمان، مدیریت آلودگی شهری و محیط زیست، مدیریت شهرسازی، انتخاب تکنولوژی تولید مناسب با توجه به شرایط جغرافیایی و آب و هوایی، تعیین روزهای مناسب کاشت، داشت و برداشت و مدیریت ریسک بسیار حایز اهمیت است [۱۷ و ۱۵].

انواع تصمیمات اقتصادی را که با استفاده از محصولات هواشناسی کشاورزی اتخاذ می‌شود بر اساس مقیاس زمانی به سه گروه می‌توان تقسیم کرد که عبارتند از: طرحهای بلند مدت برای توسعه کشاورزی (تخصیص بهینه زمین، انتخاب نوع و گونه محصول)، طرحهای میان مدت برای فصل بعد (انتخاب منطقه کشاورزی و نوع محصول) و تصمیمات کوتاه مدت با توجه به قریب الوقوع بودن عملیات کشاورزی (تعیین تاریخ بهینه کاشت و برداشت محصول، تاریخ و مقدار کود دهی، تاریخ و مقدار آبیاری) [۱۰].

در چارچوب فعالیت های اقتصادی، اطلاعات هواشناسی توسط کشاورزان و بنگاههای اقتصادی، برای کاهش ریسک و عدم اطمینان در روند تصمیم گیری مورد استفاده قرار می گیرد [۹].

با استفاده از خدمات هواشناسی به عنوان ابزار مدیریتی می توان خسارتهای اقتصادی ناشی از پدیده های خطرناک جوی را کاهش داد و از تخریب منابع ملی و طبیعی جلوگیری کرد و با تهیه الگوهای جوی برای مناطق مختلف جغرافیایی، الگوی توسعه اقتصادی و اجتماعی مناسبی را برای هر منطقه طراحی نمود [۱]. امروزه نقش ویژه خدمات هواشناسی در بخش کشاورزی، توزیع جغرافیایی محصول بر اساس شرایط اقلیمی، کنترل آفت، توسعه سیستم آبیاری بر طبق اقلیم محصول، پیش گیری از آسیب ها و خسارتهای احتمالی با صدور اخطاریه های ایمنی در هنگام بروز سرما، یخبندان، توفان و خشکسالی بر کسی پوشیده نیست [۱].

کالاهای عمومی و خصوصی

کالاهای اقتصادی از نظر مصرف به دو دسته تقسیم می شوند گروهی از کالاها که تملک آنها مستلزم رقابت است کالاهای خصوصی نامیده می شوند. کالاهای خصوصی قابل تفکیک و تخصیص بوده و رقابت پذیر می باشند به طوری که مصرف یک فرد از این نوع کالاها موجب محرومیت افراد دیگر جامعه در مصرف از آن می شود این نوع کالاها از طریق بازار قابل ارایه هستند و افراد در قبال استفاده از آنها وجهی را می پردازند و با هم به رقابت بر می خیزند و لذا افرادی که حاضر به پرداخت وجه کالا نمی باشند قابل تشخیص هستند و عرضه کنندگان کالا آنان را از مصرف کالا محروم می کنند و مکانیزم قیمتها در مورد کالاهای خصوصی کارآمد می باشد [۲].

گروه دیگری از کالاها که افراد در ازای مصرف آنها وجهی نمی پردازند کالاهای عمومی نامیده می شوند. این کالاها رقابت ناپذیر و تفکیک ناپذیر هستند [۶] و لذا قابلیت مصرف مشترک تمام افراد جامعه را بطور همزمان دارند و مصرف یک فرد موجب محرومیت افراد دیگر جامعه نمی شود و به همین دلیل مصرف کنندگان در مصرف کالا به رقابت نمی پردازند و چون عرضه کنندگان کالا قادر به دریافت بهای کالا و تامین هزینه های تولید نمی باشند، مکانیزم قیمت در بازار از تولید و ارایه این نوع کالاها ناتوان است و بخش خصوصی حاضر به تولید آنها نمی شود و به

همین دلیل دولت برای رفع نیازهای جامعه، تولید این نوع کالا و خدمات را به عهده می‌گیرد [۲]. وجود کالاهای عمومی یکی از عوامل مهم شکست بازار است. از انواع کالا و خدمات عمومی می‌توان دفاع، روشنایی معابر، احداث جاده‌ها، پارکها و ایجاد فضای سبز را نام برد. انواع محصولات هواشناسی نیز به دو گروه تقسیم می‌شود، خدمات هواشناسی پایه و خدمات هواشناسی خاص. خدمات پایه آنهایی هستند که رایگان برای عامه قابل دسترس است و بطور کلی از طریق رسانه‌های جمعی در اختیار عامه قرار می‌گیرد، نظیر پیش بینی عمومی جوی و صدور اخطاریه شدید جوی که استفاده از آنها توسط یک مصرف کننده موجب محرومیت فرد دیگر نمی‌شود این گروه از کالاهای هواشناسی رقابت ناپذیر و تفکیک ناپذیر می‌باشند [۸]. بسیاری از محصولات هواشناسی صفات کالای عمومی را دارند. به طور مثال انواع پیش بینی و پیش آگاهی‌ها وقتی صادر می‌شوند همه افراد متقاضی بدون پرداخت وجه از این خدمات بهره مند می‌شوند و به همین دلیل مکانیزم بازار نمی‌تواند در مورد قیمت خدمات هواشناسی و تولید بهینه بطور کارآمد عمل نماید [۶]. خدمات هواشناسی خاص شامل خدمات ارزش افزوده می‌باشد که برای پاسخ به نیازهای مصرف کنندگان خاص عرضه می‌شود. درجه رقابت پذیری و استثنا پذیری معیار تفکیک کالای هواشناسی عمومی و کالای هواشناسی خصوصی است، بازار رقابتی در عرضه خدمات هواشناسی خاص بطور کارآمد عمل می‌کند [۶].

سواری رایگان

وقتی که دریافت وجه کالا از مصرف کنندگان کالاهای عمومی مقدور نیست و تولید کنندگان کالاها نمی‌توانند مانع از مصرف کسانی شوند که بابت مصرف کالا پولی نمی‌پردازند، گفته می‌شود گروهی در جامعه از گروه دیگر سواری رایگان می‌گیرند و اصطلاحاً این مساله اسب سواری مجانی نامیده می‌شود [۳]. فرض کنید سازمان هواشناسی کشور در زمان بارندگی خطر وقوع سیل را در یک منطقه پیش بینی می‌کند و با اعلام آن مانع بروز خسارتهای جانی و مالی می‌شود و بهای آن را از خانوارهایی که در منطقه ساکن هستند مطالبه می‌نماید، احتمالاً هیچکدام از خانوارها انگیزه‌ای برای پرداخت نخواهند داشت چون هر کدام تصور می‌کنند دیگران پرداخت خواهند کرد و با صدور اعلامیه‌های جوی و پیش بینی وقوع سیل و اعلام آن از طریق وسایل ارتباط جمعی همگان خواهند توانست پیشگیری لازم را بنمایند و بدون پرداخت هزینه از منافع

خدمات هواشناسی بهره مند شوند و به این ترتیب به نظر اقتصاددانان گروهی از گروه دیگر سواری مجانی می‌گیرند. این نوع کالاها توسط بنگاههای خصوصی کم تولید می‌شوند و یا اصلاً تولید نمی‌شوند در نتیجه بازار در تولید کالاهای عمومی ناتوان می‌ماند.

خدمات هواشناسی و هزینه نهایی

اگر فرض کنیم سازمان هواشناسی کشور به مقدار G از محصول هواشناسی تولید و عرضه نماید با توجه به امکان مصرف مشترک تمام مصرف کنندگان جامعه از این محصولات بدون این که از مصرف دیگران کاسته شود و موجب کاهش مطلوبیت آنان گردد هزینه نهایی اجازه دادن به یک نفر اضافی برای مصرف محصول مورد نظر وقتی که آن کالا تولید شده است صفر خواهد بود [۳]. اگر هزینه نهایی استفاده افراد دیگر از کالا برابر صفر باشد قیمت بهینه نیز برای حداکثر کردن رفاه جامعه صفر تعیین می‌شود. یکی از روشهای توصیف کالاهای عمومی تاکید بر این نکته است، وقتی که مصرف کنندگان می‌توانند کالا را با قیمت رایگان در اختیار داشته باشند بنابراین با مصرف آنها وضع آنان بهتر می‌شود بدون این که هیچکس دیگری متضرر شود در اینصورت هزینه نهایی این گونه کالاها صفر است. اما هزینه کل تولید صفر نیست و تولیدکننده خصوصی باید قیمت مثبتی را مطالبه نماید و به این ترتیب قیمت بیشتر از هزینه نهایی تعیین می‌شود و تعدادی از مصرف کنندگان که در قیمت صفر تمایل به مصرف داشتند از گردونه مصرف خارج می‌شوند و مقدار کالای مصرف شده کمتر از حدی می‌شود که مصرف بهینه نامیده می‌شود و در کل از رفاه جامعه کاسته می‌شود و به همین دلیل تولید خصوصی این نوع کالاها منجر به تخصیص نامطلوب منابع اقتصادی می‌شود و برای حداکثر کردن تولید و رفاه اجتماعی، بخش عمومی تولید آن را بر عهده می‌گیرد [۲]. از آنجا که مصرف کننده نهایی می‌تواند با قیمت صفر به بازار فراخوانده شود تئوری بازار کالاهای عمومی متفاوت از تئوری بازار کالاهای خصوصی است [۲].

ارزیابی فواید اقتصادی خدمات هواشناسی

تعیین یک چارچوب اقتصادی برای ارزیابی فایده و هزینه خدمات هواشناسی بطور وسیعی در بسیاری از کشورها مورد توجه قرار گرفته است. ضرورت‌های اساسی این چارچوب تحت عنوان چهار سرفصل توضیح داده می‌شود و شامل مکانیسم ارزیابی هزینه و فایده خدمات هواشناسی، مشخصات اقتصادی ارایه خدمات هواشناسی، سیاست رقابتی که عرضه محصولات هواشناسی را

تحت تاثیر قرار می‌دهد و موضوعات مربوط به مبادله بین المللی اطلاعات هواشناسی از جمله اصول اساسی این چارچوب اقتصادی است [۱۶]. ارزیابی فواید اقتصادی و اجتماعی خدمات هواشناسی و قیمت گذاری انواع محصولات آن پیچیده است اطلاعات هواشناسی از نوع کالاهای عمومی واسطه است [۳]. وقتی که از اطلاعات هواشناسی به عنوان محصول واسطه در تولید کالای خاص استفاده می‌شود، هزینه تولید و ارایه خدمات را کاهش می‌دهد و تابع عرضه بنگاه انتقال می‌یابد و برای ارزیابی فایده اقتصادی آن می‌توان مازاد رفاه تولید کننده و مصرف کننده را مقایسه نمود [۶].

ارزیابی کمی نتایج حاصل از هواشناسی کاربردی نیازمند بررسی‌های همه جانبه و استفاده از تئوری‌های اقتصادی است. روش‌های متعددی برای تخمین فواید اقتصادی خدمات هواشناسی وجود دارد از جمله می‌توان قیمت بازار [۱۲]، مدل‌های تصمیم‌گیری دستوری، مدل‌های تخمین و رگرسیون، مدل‌های ارزیابی تصادفی، مدل‌های علم اقتصاد را نام برد که در سال‌های اخیر مورد استفاده قرار گرفته است [۶]. ماتریس سود و ماتریس هزینه بیشترین تکنیک‌های مورد استفاده در ارزیابی فواید خدمات هواشناسی است. برای این منظور در کشور چین از روش‌های مختلفی استفاده شده است. به عنوان مثال می‌توان کاربرد ماتریس فایده-هزینه در استفاده از فرمول‌های تجربی برای تصمیم‌گیری پیچیده و پویا، تئوری انتظار (صف) و مدل هواشناسی فواید اقتصادی خدمات هواشناسی را نام برد [۵]. بطور 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 تحت تاثیر قرار می‌دهد 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 دوره‌ای از زمان بسیار حائز اهمیت است و با استفاده از روش تصمیم‌گیری بهینه بر اساس پیش بینی، متوسط فایده سالانه ۱۰۷۹۰۰۰ یوان تخمین زده می‌شود [۵].

استفاده مناسب از اطلاعات هواشناسی، محصولات کشاورزی را تا ۲۰ درصد در اقلیم ساحلی سودان افزایش داده است [۱۰]. تعیین دوره زمانی برداشت محصول در بسیاری از محصولات اهمیت زیادی دارد. برداشت زودرس یا دیر هنگام کیفیت محصول را کاهش می‌دهد و انتخاب روزهای بهینه برداشت یک موضوع پیچیده و تصمیم‌گیری دینامیک است. مطالعات انجام شده

در چین نشان می‌دهد در مورد برداشت محصول حصیر که بعد از برداشت برای خشک کردن آن حداقل سه روز آفتابی بطور متوالی زمان لازم است، استفاده از تصمیم‌گیری پویا بر مبنای تابع زمانی در مقایسه با تصمیم تصادفی، درآمد در هر هکتار را به میزان ۱۱۰۸ یوان افزایش می‌دهد [۵]. با استفاده از تئوری انتظار می‌توان ارایه خدمات هواشناسی به فعالیتهای متعدد اقتصادی را تحلیل کرد و فواید اقتصادی را پیش بینی نمود [۵]. آمارهای موجود نشان می‌دهد متوسط نسبت فایده به هزینه در سال ۱۹۸۸ برابر ۴۰ به ۱ بوده است [۸]. نسبت هزینه به فایده در استفاده از اطلاعات هواشناسی در بنگاه‌های مختلف اقتصادی و در شرایط زمانی مختلف متفاوت می‌باشد و به همین دلیل آمارهای متفاوتی از نسبت فایده به هزینه ارایه می‌شود. بر اساس نظر سازمان هواشناسی جهانی در سال ۲۰۰۰ نسبت فایده اقتصادی به بودجه هواشناسی ملی حدود ۵ الی ۱۰ برآورد می‌شود [۶] و با توجه به اینکه بودجه جهانی سیستم هواشناسی ملی متجاوز از ۵ میلیارد دلار آمریکا است، به این ترتیب فایده اقتصادی جهانی خدمات هواشناسی حدود ۲۵ تا ۵۰ میلیارد دلار بطور ناخالص تخمین زده می‌شود [۶]. نتایج مطالعات انجام شده نشان می‌دهد نسبت فایده به هزینه بیش از ۱ و بین ۵ تا ۲۰ برآورد می‌شود [۷] و بطور کلی برای بهینه کردن نگهداری شبکه ملی آب و هواشناسی در عرضه اطلاعات علمی به منظور تصمیم‌گیری (حال و آینده) در رابطه با نقش خدمات هواشناسی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۷]. این نسبت در انگلستان ۳ به ۱ برآورد شده است [۱۴].

مدل هواشناسی فواید اقتصادی و تعیین قیمت خدمات هواشناسی

روشهای متعددی برای تعیین قیمت محصولات وجود دارد که می‌توان آنها را بر اساس هزینه، تقاضا و مدل رقابتی تقسیم بندی نمود [۱۱]. در این مقاله مدل هواشناسی با استفاده از تحقیقات انجام شده در زمینه ارزیابی فواید اقتصادی خدمات هواشناسی در چین توضیح داده می‌شود [۵].

الف- طبقه بندی قیمت محصولات هواشناسی

در این روش تمام اطلاعات خام و پردازش یافته و پیش بینی‌ها به عنوان محصولات هواشناسی تعریف می‌شود. براساس تئوری قیمت، قیمت محصولات هواشناسی به $C+V+M$ طبقه بندی می‌شود. در این رابطه C هزینه مواد خام و عملیاتی را نشان می‌دهد که در تولید محصولات هواشناسی مصرف شده است. V ارزشی است که کارمندان اداره هواشناسی ایجاد کرده اند، به

عبارت دیگر دستمزد آنان است و M سهم محصولات هواشناسی در سود کل محصولات صنایع و کشاورزی در منطقه معین می‌باشد. سهم محصولات به شرح ذیل محاسبه می‌شود و m بیانگر سود کل است.

$$m = Mr$$

و

$$r = \frac{V^{(1)}}{\sum V^{(i)} X^{(i)}} \quad (1)$$

که در این رابطه X بردار ستاده کل است.

ب- مصرف محصولات هواشناسی

ضریب مصرف مستقیم محصولات هواشناسی به شرح ذیل بدست می‌آید:

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j} \quad (2)$$

و ضریب مصرف کل محصولات هواشناسی عبارت است از:

$$B = (I - A)^{-1} - I \quad (3)$$

در این رابطه A ماتریس ضریب مصرف مستقیم محصولات هواشناسی، B ماتریس ضریب مصرف کل و I ماتریس یکه می‌باشد.

ج- تعیین قیمت محصولات هواشناسی

ارزش افزوده محصولات هواشناسی برابر است با:

$$F = (I + B)L \quad (4)$$

در این رابطه F بردار ارزش افزوده است و L بردار ارزش خالص ستاده است.

هزینه عملیاتی هر واحد محصول هواشناسی برابر است با:

$$C = (I + B)r \quad (5)$$

در این رابطه C بردار ارزش تبدیل کل هزینه عملیاتی است و r بردار هزینه عملیاتی است.

قیمت هر واحد محصول هواشناسی برابر است با:

$$P = F + C \quad (6)$$

می‌شود که به مصرف داخلی محصولات هواشناسی به شکل چند بعدی در صنایع مختلف، استفاده بین‌المللی از همان خدمات که در پیش بینی‌های بلند مدت و میان مدت منطقه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد، اضافه شود. با این حال گروهی از محصولات هواشناسی مورد مصرف متقاضیان و مشتریان خاص قرار می‌گیرد که با توجه به سیاست‌های کلان اقتصادی بر مبنای دریافت بهای کالا به تناسب بهره‌مندی از فواید آن در راستای توسعه خصوصی سازی، شناخت مدل‌های اقتصادی و ارابه تکنیک‌های مورد استفاده در تعیین قیمت محصولات هواشناسی الزامی است و به نظر می‌رسد در این راستا تاسیس یک نهاد تحقیق و توسعه کاربردی علمی و اقتصادی در کشور الزامی است، تا با استفاده از نظریات متخصصین فنی و اقتصادی و تلفیق پارامترهای هواشناسی و اقتصادی، الگوهای کاربردی تهیه و ارائه شود و به ویژه با انتخاب مزارع نمونه در مجاورت ایستگاه‌های هواشناسی کشاورزی به مطالعه ارزیابی کمی فواید اقتصادی مدیریت تولید در کشاورزی بر مبنای اطلاعات اقلیمی پرداخته شود.

خدمات هواشناسی در کشورهای در حال توسعه بخشی از پایه‌های علمی توسعه را در مرحله تهیه فهرست منابع طبیعی فراهم سازد و به ویژه در شناخت منابع آب، انرژی، تولید برق و انتخاب تکنولوژی تولید مناسب با شرایط اقلیم منطقه‌ای، می‌تواند نقش موثری را ایفا کند. این خدمات در توسعه منابع طبیعی به عنوان یکی از نیروهای محرکه توسعه اقتصادی عمل می‌نماید و نادیده گرفتن این عامل مهم که می‌توان آن را گنج طلای سبز نامید بدون شک فرایند توسعه را کند می‌نماید.

منابع

- ۱- بهرنگی نیا، ناصر، ۱۳۷۰، تعیین قیمت خدمات هوانوردی هواشناسی در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.
- ۲- پژوهان، جمشید، ۱۳۶۹، اقتصاد بخش عمومی، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، صفحه ۱۲۳ الی ۱۳۲ و صفحه ۱۷۱ الی ۱۸۳.
- ۳- پورمقیم، سید جواد، ۱۳۶۹، اقتصاد بخش عمومی، نشر نی، صفحه ۴۳ الی ۴۸ و صفحه ۷۷ الی

4. Basso, E., 1990, Economic and Social Benefits of Meteorology and Hydrology in WMO Regions III and IV, Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological Services, WMO, No. 733, p.223-232.

5. 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.733, p.80-86.
6. Gunasekera, D., Background, 2002, Paper for the World Meteorological Organization Meeting on the Economic Framework for the Provision of Meteorological Services, WMO, Geneva, ([www.economics.noaa.gov/econ-Framework for Meteorological Services](http://www.economics.noaa.gov/econ-Framework%20for%20Meteorological%20Services)).
7. Givone, P., P., Hubert, G., Oberlin, 1989, Benefits to End Users of NMHS/Private Sector Contribution, The Model of the Hydrological Services of France (www.cigensmp.FR).
8. Henian, M., 1990, The Chinese 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.260-262.
9. Johnson, S., R., 1990, Practical Approaches for Uses of Economic Principles in Assessing the Benefit of Meteorological and Hydrological Services, Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological Services, WMO, No. 733, p.12-34.
10. Konare, Kaliba, 1990, Meteorological Assistance in the Sahelian Region Requirements and Benefits, Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological Services, WMO, No. 733, p.144-155.
11. Mosley, M., P., 1990, Marketing Hydrology, Meeting the Customer's Needs Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological Services, WMO, No.733, p.288-296.
12. Maunder, W., J., 1990, Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological Services, WMO, No.733, p.1-11.
13. Perks, A., R., 1990, User Requirements for Weather and Climate Services in Hydrological Applications, Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological Services, WMO, No. 733, p.126-5.
14. Ryder, P., 1990, The Assessment and Testing of User Requirement for Specific Weather and Climate Services, WMO, No.733, p.103-7.
15. Schneider, R., J., D., McQuing, L., L., Means and N., K., Klgukin, 1974, Application of Meteorology to Economic and Social Development, Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological Services, WMO, No.375, p.25.
16. WMO, Economic Framework for the Provision of Meteorological Services (www.wmo.ch/web/AG/R&OP-11 (02), Appendix C)
17. WMO, No.733, 1990, Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological Services, Proceedings of the Technical Conference.