

سرپرست ایرانی ماهواره تازه ناسا در گفت‌وگو با «شرق»:

پیش‌بینی سیل وپایش خشکسالی دقیق‌تر می‌شود

بهبود کشاورزی با استفاده از داده‌های ماهواره سنجش رطوبت خاک



دکتر «انتخابی» در کنفرانس خبری پیش از پرتاب ماهواره در ناسا، عکاس: ناسا

پروفسور «دارا انتخابی»، سرپرست و مدیر ایرانی تیم علمی این طرح تحقیقاتی، دی‌ماه ۱۳۳۹ در تهران متولد شد. وی دوران تحصیلات ابتدایی را در تهران گذراند و چهارسال آخر پایان دبیرستان را در آمریکا تحصیل کرد. «انتخابی» در سال۱۹۹۰ از موسسه تکنولوژی ماساچوست دکترا گرفت و از سال۱۹۹۱ تاکنون استاد دانشکده‌های عمران و محیط‌زیست و همچنین علوم زمین و جو موسسه تکنولوژی ماساچوست است و حوزه پژوهشی او، اقلیم و آب‌شناسی است.

✎ این ماهواره در چه ارتفاعی مستقر می‌شود و مشخصات مداری آن چیست؟

این ماهواره در مدار ۶۸۵کیلومتری زمین مستقر شده است و حدودا هر ۱۰۰دقیقه یک مدار کامل دور زمین را طی و هر دو تا سه‌روز نیز تمام سطح زمین را به‌دقت بررسی می‌کند.

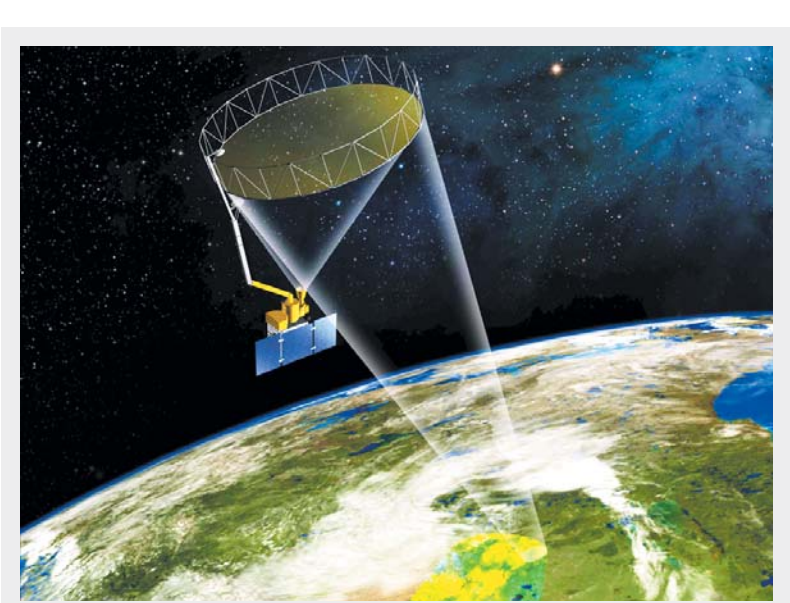
✎ اهمیت موضوع رطوبت خاک چیست که شما جذب این پروژه شدید؟

رطوبت خاک در مدل‌های اقلیمی و هواشناسی نقش بسیارمهمی ایفا می‌کند. از آن دوره که محققان مدل‌پردازی اقلیم را شروع کردند، اهمیت این متغیر محیط‌زیستی را شناختند و سعی کردند داده‌هایی راجع‌به این موضوع جمع‌آوری کنند.

✎ همکاری دانشمندان با ناسا چگونه برقرار می‌شود؟ پیشنهاد همکاری از طرف فرد است یا ناسا؟ از طرف دانشگاه است یا یک‌نهاد مستقل دیگر؟

پیشنهاد همکاری با ناسا به‌طور دوجانبه برقرار می‌شود. دانشمندان در مراکز پژوهشی و دانشگاه‌ها، نظرات خود را راجع به اهمیت نسبی تغییرات محیط‌زیست با ناسا درمیان می‌گذارند و در مقابل هم ناسا تکنولوژی‌های پیشرفته برای سنجش ازراه‌دور را به پژوهشگران درمیان می‌گذارد. در نتیجه این تعامل دوطرفه یک‌تیم از دانشمندان (مرکب از دانشگاهیان

پروفسور «دارا انتخابی»، سرپرست و مدیر ایرانی تیم علمی این طرح تحقیقاتی، دی‌ماه ۱۳۳۹ در تهران متولد شد. وی دوران تحصیلات ابتدایی را در تهران گذراند و چهارسال آخر پایان دبیرستان را در آمریکا تحصیل کرد. «انتخابی» در سال۱۹۹۰ از موسسه تکنولوژی ماساچوست دکترا گرفت و از سال۱۹۹۱ تاکنون استاد دانشکده‌های عمران و محیط‌زیست و همچنین علوم زمین و جو موسسه تکنولوژی ماساچوست است و حوزه پژوهشی او، اقلیم و آب‌شناسی است.



ماهواره رطوبت‌سنج خاک (SMAP) می‌تواند نقشه‌های جهانی دقیقی از رطوبت خاک تهیه کند و در نتیجه چشم‌اندازی از چرخه‌های آب، انرژی، کربن و تاثیر آنها بر یکدیگر ارایه دهد. علاوه بر اینها، SMAP دوران تازه‌ای از پایش جهانی خشکسالی، پیش‌بینی سیل‌ها، پیش‌بینی میزان تولید محصولات کشاورزی و دیگر موارد مرتبط با آب را آغاز می‌کند.

مهمی دارد. انتظار می‌رود با استفاده از داده‌های این ماهواره، دقت پیش‌بینی رویدادهایی چون خشکسالی و سیلاب در چندسال آینده بهبود یابد.

✎ اصولا بررسی رطوبت خاک چه اهمیتی دارد؟

اندازه‌گیری رطوبت خاک، نقش بسیارمهمی برای بررسی دقیق چرخه‌های کربن، انرژی و آب در سراسر زمین دارد. رطوبت خاک متغیری است که این سه‌چرخه را به یکدیگر متصل می‌کند. با بررسی و کنترل تراوشات گیاهان و تبخیر می‌توان بر این چرخه‌ها نظارت کرد.

✎ طراحی و ساخت ماهواره‌ای برای سنجش رطوبت و خشکسالی، به همکاری و هماهنگی گروه‌های بسیاری مانند دانشمندان، مهندسان، کارشناسان زمین‌شناسی، محیط‌زیست و... وابسته است. این هماهنگی چگونه انجام می‌شود؟

تیمی که در سال۲۰۰۰ برای انجام این پروژه تشکیل شد، شامل متخصصان رشته‌های مختلف همچون مهندسی الکترونیک، مهندسی محیط‌زیست و جوشناسی بود. این ترکیب با نظر و مشورت همه افراد درگیر در پروژه انتخاب می‌شود. هر عضو این تیم، نقش بسیار ارزنده‌ای در مراحل مطالعه و ساخت این ماهواره ایفا کرد.

✎ از زمان شکل‌گیری ایده این ماهواره تا طراحی و ساخت آن، چه مرحله‌ی طی شده است؟

از روز مطرح‌شدن ایده تا تکمیل و به‌کارگیری آن، حدود ۱۵سال طول کشید. این ۱۵سال را تقریبا می‌توان به سه دوره تقسیم کرد. پنج‌سال اول، صرف توزیع و تعیین نیازهای دستگاه‌های سنجش شد. در پنج‌سال دوم، کار طراحی دقیق دستگاه‌ا و نرم‌افزارهای لازم برای پردازش داده‌ها انجام شد. پنج‌سال آخر نیز صرف ساخت ماهواره و تشکیل کامل سیستم مخابراتی و توزیع داده‌ها شد.

✎ کمی هم درباره موشک حامل این ماهواره که آن را به مدار برد، توضیح دهید.

ماهواره با یک موشک دل‌تا-۲ که ساخت آمریکاست، ۳۱ ژانویه پرتاب شد. این موشک ساخت بخش خصوصی است و ناسا آن را خریداری کرده است.

✎ کار شما هنگام بهره‌برداری از داده‌های ماهواره با تفسیر اطلاعات آن چیست؟

مسئولیت من به‌عنوان مدیر تیم علمی بعد از آغاز گردآوری داده‌ها توسط ماهواره، معتبرسازی و تفسیر اطلاعات درباره رطوبت خاک است. اندازه‌گیری‌های دریاقتی از ماهواره در چندماه اول به‌طور دقیق کنترل شده و در مقایسه با داده‌های مشاهداتی در نقاطی از سطح زمین ارزیابی و واسنجی می‌شود. در مرحله بعد، ما از این اطلاعات در پژوهش‌های مختلف مرتبط با هواشناسی، خشکسالی، تغییرات اقلیمی و موارد مشابه استفاده می‌کنیم.

✎ آیا ممکن است یک گروه هنگام طراحی و ساخت یک ماهواره دچار محدودیت‌شود؟ (محدودیت‌هایی مانند لحاظ زمان، بودجه یا اندازه ماهواره؟)

در طول این ۱۵سال چنین موانعی در زمینه مهندسی و بودجه‌ای پیش آمد، ولی تیم پروژه، یک به یک این موانع را رفع کرد.

✎ اگر ماهواره درست کار نکنند، پول و هزینه، انرژی و وقت زیادی تلف می‌شود. چه نظرات‌هایی انجام می‌شود تا ماهواره بدون عیب باشد؟

از آنجا که بسیاری از ماهواره‌ها قابل بازگشت و تعمیر نیستند، تیم‌های طراحی و ساخت ماهواره‌ها، دقت و حراست فراوانی را در طراحی آنها اعمال می‌کنند.

آزمایش‌های بسیاری قبل از پرتاب ماهواره در اتاق‌های شبیه‌ساز در ناسا انجام می‌شود تا از عملکرد درست همه دستگاه‌ها در شرایطی مشابه آنچه در مدار خواهند بود، اطمینان به عمل آید. خوشبختانه تا امروز که هفته‌های اول کار ماهواره است، مشکلاتی پیش نیامده و ماهواره به‌طور عادی و پیش‌بینی شده عمل می‌کند.

✎ اگر ماهواره‌ای ناموفق باشد آیا امکان دارد طراحان آن دچار مشکل شوند؟ (مثلا در آینده با آنها قرارداد ماهواره بعدی را نبندند).

در طراحی و اداره یک ماهواره ریسک‌های فراوانی وجود دارد، ولی پاداش چشمگیری هم به همراه دارد. مسئولان، مهندسان و دانشمندان از ریسک‌ها و مخاطرات در این حوزه آگاه هستند.

✎ آیا در این پروژه، دانشمندان و مهندسان ایرانی هم همراه و همکار شما بودند؟

از ۱۴انفری که تیم اصلی علمی این پروژه را تشکیل می‌دهند، سه دانشمند ایرانی، نقش فعال و پررنگی داشتند. تیم مهندسی هم شامل تعدادی از هموطنان بود. گروه پژوهشی خود من که شامل تعداد زیادی دانشجو است، از دانش آموختگان دانشگاه‌های ایران بهره برده است. امیدوارم پژوهشگران ایرانی باوجود محل اقامت و سکونت بتوانند در هر نقطه دنیا که هستند، در پروژه‌های علمی در سطح جهانی همواره فعال باشند.

✎ در پایان اگر نکته‌ای است، بفرمایید.

داده‌های حاصل از این ماهواره با کمترین تاخیر، آماده استفاده از طریق اینترنت است. امیدوارم دانشمندان و پژوهشگران ایران بتوانند از این اطلاعات به‌طور کامل استفاده کنند. امیدوارم این برنامه تحقیقاتی برای من هم فرصتی باشد تا با همکاران و همراهان ایرانی داخل و خارج از کشور تماس و ارتباط‌های نزدیک‌تری برقرار کنم. اگر شما و خوانندگان‌تان نیز به این پروژه علاقه‌مند شدید، می‌توانید با مراجعه به درگاه http://smap.jpl.nasa.gov اطلاعات بیشتری درباره این پروژه کسب کنید.

ماهواره‌ها در خدمت هواشناسی بهبود وضعیت زمین

بابک فرهادی

ماهواره‌ای که دکتر «دارا انتخابی»

و همکارانش می‌خواهند اطلاعاتش را تفسیر کنند، یکی از مهم‌ترین ماهواره‌های سنجش وضعیت آب‌وهوایی جهان است. بسیاری بر این باورند وقتی که اطلاعات آن به‌درستی تفسیر شود، می‌تواند نقش بسیار مهمی در پیشگیری از وقوع سیل‌ها

و همچنین آمادگی برای مقابله با پیامدهای خشکسالی داشته باشد. خود دکتر «انتخابی» در گفت‌وگویی با خبرنگاره دانشگاه آم‌ای‌تی درباره اهمیت اندازه‌گیری رطوبت خاک و مزیت‌های این ماهواره در قیاس با ماهواره‌های قبلی می‌گوید: «برای

اینکه درک کنیم اصولا چرا به اطلاعاتی درباره رطوبت خاک نیاز داریم با ماهواره سنجش رطوبت خاک چه توانایی‌های ویژه‌ای دارد، باید کمی به عقب برگردیم و به این نکته توجه کنیم که ما در دهه‌های ۱۹۸۰و ۱۹۹۰ چه اطلاعاتی درباره رطوبت خاک داشتیم. در آن زمان موضوع بررسی چرخه آب در حوزه آب‌شناسی و هواشناسی قرار داشت. تا زمانی‌که ما به شکل بخار بود و در ابرها جمع می‌شد، هواشناسان به آن علاقه داشتند. وقتی این آب به‌صورت انواع مختلف بارش‌ها به سطح زمین می‌رسید و در خاک نفوذ می‌کرد یا در سطح و زیر سطح جریان می‌یافت، کارشناسان آب‌شناسی به آن توجه می‌کردند. اما از دهه ۱۹۸۰ که کامپیوترهای سریع عرضه شدند و توانایی ما برای مدل‌سازی سیستم زمین افزایش یافت، تغییری در شیوه نگاه ما به این موضوع صورت گرفت. البته باید اذعان کرد به‌یشتتر این تغییرات نیز در آم‌ای‌تی انجام شد.» وی در این گفت‌وگو توضیح می‌دهد که چگونه به بررسی موضوع هم‌کش شاخه‌های چرخه آب در زمین و اتمسفر پرداختند. به گفته دکتر «انتخابی»، آتان خیلی زود دریافتند مهم‌ترین عاملی که می‌تواند این دویبخش را به هم مرتبط کند، رطوبت خاک است. اما مشکل اصلی این بود که شبکه‌های زمینی برای اندازه‌گیری این متغیرها بسیار کم بودند و در نتیجه، از روی اطلاعات بسیار کمی که ارائه می‌کردند، نمی‌شد به درک درست و کاملی از این چرخه‌ها رسید. درنهایت نیز آنان برای آنکه بتوانند نقشه‌هایی جهانی و پویا از این چرخه‌ها تهیه کنند، تصمیم گرفتند از ماهواره‌هایی که به دور زمین می‌گردند، استفاده کنند. آنها کارشان را از سال ۲۰۰۰ آغاز کردند و گروهی را تشکیل دادند تا مأموریتی را تعریف کنند که کارش تهیه نقشه‌هایی دقیق و صحیح از میزان رطوبت خاک باشد. اکنون که این ماهواره‌ها اطلاعات آن در دسترس است، دکتر «انتخابی» و همکارانش نه‌تنها می‌توانند به چرخه کلی آب در زمین، دریا و هوا توجه کنند، بلکه می‌توانند به موضوعات بسیار مهم‌تری هم بپردازند. از جمله ارتباط بین چرخه آب با چرخه انرژی در طبیعت، چرا؟

چون زمانی که آب بخار می‌شود، انرژی را از محیط پیرامونش می‌گیرد و هنگامی که متراکم می‌شود و به شکل قطره‌های باران می‌بارد، این انرژی را به محیط برمی‌گرداند، پس رطوبت به‌نوعی پل ارتباطی بین چرخه آب و چرخه انرژی است. از طرف دیگر از آنجا که چرخه کربن و جذب کربن‌دی‌اکسید به فعالیت گیاهان و فعالیت گیاهان به چرخه آب بستگی دارد، می‌توان نتیجه گرفت میزان رطوبت خاک می‌تواند پل ارتباطی این سه‌چرخه درظاهر غیرمرتبط با هم باشد. این سه‌چرخه هماهنگ، مثل چرخ‌دنده‌های یک‌ساعت به همدیگر ارتباط دارند و اختلال در عملکرد یک چرخه، بر چرخه‌های دیگر اثر می‌گذارد. با این‌همه برای ارزیابی دقیق‌تر از میزان کارایی این ماهواره و اطلاعاتی که عرضه می‌کند، باید سه‌سال دیگر هم منتظر بمانیم تا این ماهواره اطلاعاتش را عرضه کند و دانشمندان این اطلاعات را تفسیر کنند تا ببینیم چقدر می‌تواند در بهبود وضعیت تابسانم زمین موثر باشد.

ماهواره‌ها در خدمت هواشناسی بهبود وضعیت زمین

ماهی ماهواره‌ها در خدمت هواشناسی بهبود وضعیت زمین

فردای روشن

بررسی توانایی و کارایی‌های ماهواره «SMAP» چرا رطوبت خاک مهم است؟



سیدحامد آل‌محمد*

در طبیعت سه چرخه داریم: چرخه آب، چرخه کربن و چرخه انرژی. چرخه آب شامل فرآیندهایی است که باعث گردش آب در طبیعت می‌شوند، شامل باران، تبخیر و تعرق، رواناب‌های سطحی (رودخانه‌ها)، نفوذ آب در خاک و... چرخه کربن (در سطح خشکی) نیز شامل دو فرآیند بسیار مهم است؛ یکی جذب دی‌اکسیدکربن موجود در جو توسط گیاهان طی فرآیند فتوسنتز و دیگری آزادسازی دی‌اکسیدکربن در جو توسط گیاهان طی فرآیند تنفس. چرخه انرژی هم به تبادل انرژی بین جو و سطح زمین (طی فرآیندهای تبخیر و تعرق، فتوسنتز و بارش) مرتبط است. رطوبت خاک مهم‌ترین متغیری است که با کنترل تبخیر و تعرق از سطح خاک و گیاهان، هر سه چرخه آب، کربن و انرژی را به هم مرتبط می‌کند. در نتیجه اندازه‌گیری و مطالعه نوسان‌های این متغیر در سطح کره زمین، این امکان را فراهم می‌آورد که به بررسی دقیق‌تر و جامع‌تر این سه چرخه مهم طبیعت بپردازیم. اگر بخواهیم مثال ساده‌ای بزنیم، خاک را می‌توان به یک اسفنج تشبیه کرد که می‌تواند میزان مشخصی آب را در خود نگه دارد. رطوبت خاک توسط باران (و نفوذ آب در خاک) تامین می‌شود و در اثر تبخیر و تعرق از دست می‌رود. دانستن اینکه خاک چه زمانی خشک است، کمک می‌کند که پیش‌بینی دقیق‌تری از خشکسالی داشته باشیم و همچنین جنگل‌هایی را که در اثر گرما و خشکی شدید در خطر آتش‌سوزی هستند، شناسایی کنیم. به‌طور مشابه، دانستن اینکه خاک چه زمانی در وضعیت مرطوب قرار دارد، کمک می‌کند که سیلاب‌ها را دقیق‌تر پیش‌بینی کنیم و مناطقی را که در خطر زمین‌لغزه در اثر باران هستند، شناسایی کنیم. تا پیش از این، اندازه‌گیری رطوبت خاک توسط دستگاه‌های زمینی و به صورت نقطه‌ای انجام می‌شد که به دلیل ناکافی‌بودن و پراکندگی مکانی این دستگاه‌ها، مقادیر اندازه‌گیری‌شده کارایی لازم را برای استفاده در مدل‌های پیش‌بینی نداشتند. در حال حاضر، مقادیر رطوبت خاک را با استفاده از مدل‌های هیدرولوژیکی و اندازه‌گیری‌های بارش و دما تخمین می‌زنند و در مدل‌های پیش‌بینی، از آنها استفاده می‌کنند.

ماهواره «SMAP» اولین ماهواره‌ای است که با هدف خاص اندازه‌گیری رطوبت سطحی خاک (تا عمق پنج سانتی‌متر) ساخته شده است. این ماهواره موثرترین و به لحاظ تکنولوژیکی، پیشرفته‌ترین ابزار برای اندازه‌گیری رطوبت خاک است. پیش از این از دو ماهواره «SMOS» و «Aquarius» هم برای اندازه‌گیری رطوبت خاک استفاده شده ولی چون هدف اصلی این دو ماهواره اندازه‌گیری رطوبت خاک نبود، مشاهدات آنها دقت مکانی و زمانی لازم برای استفاده در مدل‌های پیش‌بینی را نداشت. بررسی‌های مربوط به روش‌های سنجش از دور اندازه‌گیری رطوبت خاک، حدود ۲۵سال پیش آغاز شد و در نهایت در سال۲۰۰۰ پروژه «SMAP» توسط سازمان فضایی آمریکا (ناسا) تایید و شروع شد. این ماهواره قابلیت اندازه‌گیری رطوبت سطحی خاک را با تفکیک‌پذیری مکانی بالا (۹ کیلومتر) دارد و هر دو، سه‌روز یک‌بار، مقدار رطوبت خاک در تمام نقاط سطح زمین را اندازه‌گیری می‌کند. این ماهواره با داشتن دو دستگاه اندازه‌گیری که در فرانکس حدود ۱/۴اکیگاهرتز کار می‌کنند، می‌تواند با دقت خوبی میزان رطوبت خاک را اندازه‌گیری کند. این فرانکس پس از سال‌ها تحقیق (مطالعه، انتخاب شده و دلیل آن هم حساسیت بالای این فرانکس به میزان آب موجود در خاک است. به این معنی که تغییر میزان رطوبت، میزان انرژی دریاقتی از خاک در این فرانکس تغییر می‌کند. در نتیجه می‌توان با اندازه‌گیری میزان انرژی دریاقتی از سطح زمین و استفاده از یک مدل معکوس، میزان رطوبت خاک را اندازه‌گیری کرد. به علاوه در این طول موج، اتمسفر و پوشش گیاهی به صورت امرئی عمل کرده و هیچ‌گونه تداخلی در امواج دریاقتی ایجاد نمی‌کنند. از دیگر ویژگی‌های مهم‌برفرد این ماهواره، داشتن یک آنتن دایره‌ای به قطر شش‌متر است که حول یک محور قائم می‌چرخد. طراحی و ساخت این آنتن به لحاظ عملکرد چرخشی آن (که ۱۲/۶دور در دقیقه می‌زند) از پیچیده‌ترین بخش‌های این پروژه است. این چرخش امکان اندازه‌گیری در پهنه وسیع‌تری را فراهم می‌آورد. اندازه‌گیری‌های رطوبت خاک توسط این ماهواره، کاربردهای فراوانی دارد. از داده‌های این ماهواره، به عنوان اطلاعات ورودی (شرایط اولیه) در مدل‌های پیش‌بینی استفاده خواهد شد. در حالی‌که هم‌اکنون از تخمین‌های رطوبت خاک (که توسط مدل‌های هیدرولوژیکی تولید می‌شوند)، در مدل‌های پیش‌بینی استفاده می‌شود. خلاصه آنکه با استفاده از این داده‌ها، هم پیش‌بینی‌های کوتاه‌مدت هواشناسی و هم پیش‌بینی‌های بلندمدت اقلیمی بهبود می‌یابند. اطلاعات دریاقتی از این ماهواره به بحث‌های مرتبط با تغییر اقلیم نیز بسیار کمک خواهد کرد. تحقیقات نشان می‌دهد در اثر گرم شدن جهانی و تغییرات اقلیمی، تا پایان قرن بیست‌ویکم، احتمال وقوع خشکسالی در بعضی از مناطق قند بسیار می‌شود. به عنوان نمونه می‌توان در طول بهره‌برداری از این ماهواره، نحوه تغییرات رطوبت خاک در مقیاس‌های زمانی بلندمدت در یک منطقه از ارزیابی و تاثیرات احتمالی تغییر اقلیم و گرم‌شدن جهانی را روی آن بررسی کرد. همچنین اطلاعات رطوبت خاک در تعیین زمان کشت و آبیاری گیاهان به کشاورزان کمک می‌کند. گیاهان جهت رشد به مقدار مشخصی آب نیاز دارند و هر میزان آب بیشتر یا کمتر از آن، باعث کم‌شدن رشد گیاه می‌شود. اطلاعات دریاقتی از ماهواره «SMAP» این امکان را به کشاورزان می‌دهد که به‌طور پیوسته و مستقیم، میزان خشکسالی یا ترسالی را اندازه‌گیری کنند. در سطح جهانی هم اطلاعات این ماهواره به مدیران سازمان‌های بین‌المللی این امکان را می‌دهد که در شرایط بحرانی در مناطق محروم دنیا، ارزیابی بهتری از وضعیت موجود داشته باشند و به صورت موثرتری کمک‌رسانی کنند. درنهایت، هرچند مشاهدات این ماهواره باعث جلوگیری از وقوع حوادث طبیعی چون خشکسالی نخواهد شد، ولی کمک شایانی به کم‌کردن اثرات اقتصادی و انسانی چنین حوادثی خواهد کرد. به علاوه با استفاده از مشاهدات این ماهواره می‌توان مناطق مستعد برای رشد بیماری‌های مسری (مانند مالاریا) را شناسایی کرد و با مدیریت مناسب از شیوع آن جلوگیری کرد. بنشه مالاریا برای گسترش و تکثیر نیاز به یک حوضچه آبیی با تالاب کوچک دارد که معمولا در فصل گرم و پس از باران‌های شدید در مناطق خشک تشکیل می‌شوند. مشاهدات ماهواره «SMAP» به شناسایی این حوضچه‌ها کمک شایانی می‌کند. در پایان باید اشاره کنم داده‌های دریاقتی از این ماهواره به صورت رایگان در سایت ناسا در سایت ناسا در اختیار همه محققان و علاقه‌مندان خواهد بود.

«پژوهشگر بسادگنتر از رشنه عمران و محیط‌زیست موسسه تکنولوژی ماساچوست (ام‌ای‌تی)

ماهواره «SMAP» با بودجه ۹۱۶میلیون دلاری ساخته

شد. این ماهواره ۹۴۴کیلوگرم وزن دارد و دودستگاه اندازه‌گیری راداری و رادیومتری دارد. این ماهواره همچنین یک آنتن بازتاب‌دهنده دایره‌ای دارد که مانند چتر جمع‌شده‌ای درون راکت جاسازی کردند تا پس از پرتاب به فضا باز شود.