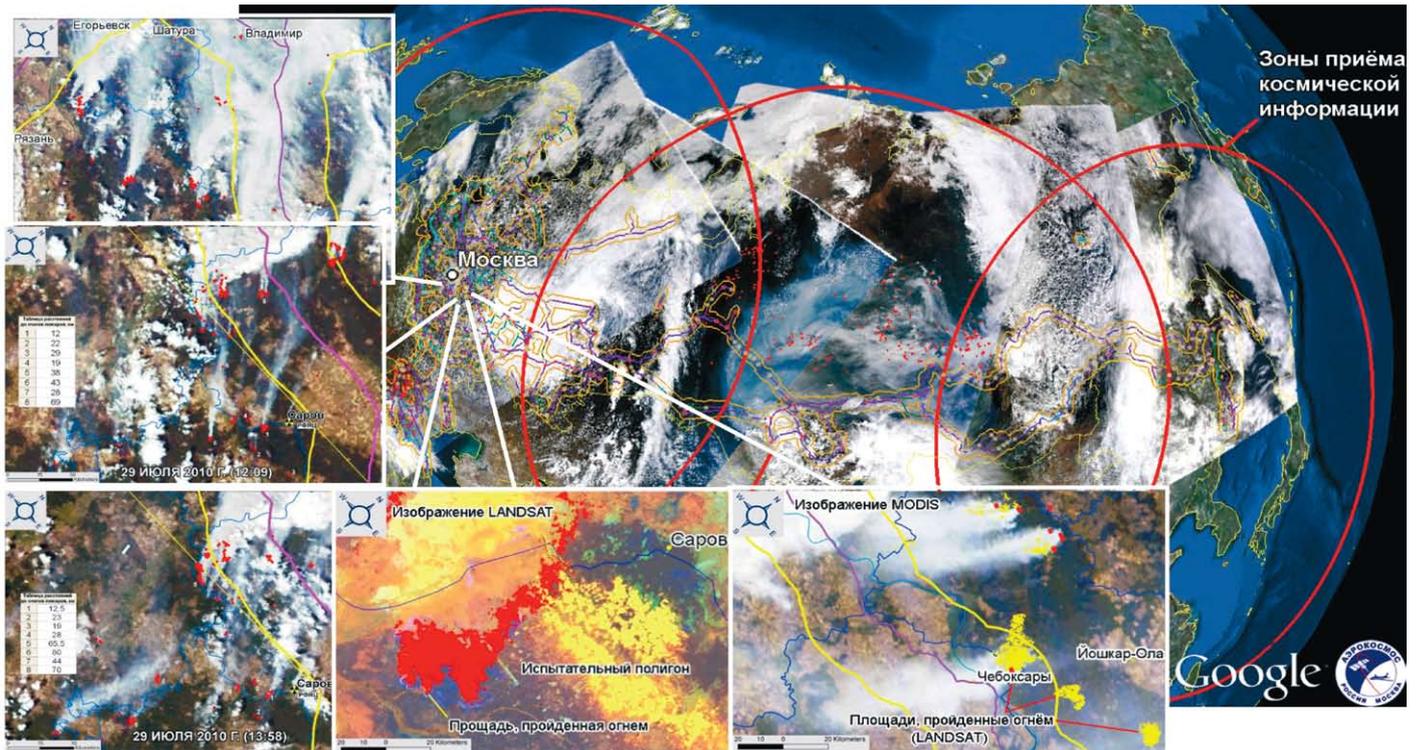


50 ЛЕТ ПЕРВОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ



ПРИРОДА И ЛЮДИ ЖДУТ ПОМОЩИ ОТ «АЭРОКОСМОСА»

ОСТРО СТОИТ ВОПРОС О СОВРЕМЕННОМ КОСМИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Эта наша встреча с директором Научно-исследовательского института аэрокосмического мониторинга «Аэрокосмос» Валерием Григорьевичем Бондуром была обусловлена последними событиями, связанными с массовыми осенними лесными пожарами в Сибири и на Дальнем Востоке, землетрясением в Турции (23.10.2011 г.). Кроме того, 5–9 сентября сего года прошел Планетарный Конгресс Ассоциации участников космических полетов. Специалисты НИИ «Аэрокосмос» во главе с В.Г. Бондуром принимали активное участие в его подготовке и работе.



Валерий БОНДУР, директор НИИ аэрокосмического мониторинга «АЭРОКОСМОС», доктор технических наук, профессор, академик РАН

– Валерий Григорьевич, известно, что многие участники конгресса отмечали Ваш доклад на тему «Космический мониторинг и прогнозирование катастроф». В связи с этим вопрос об основных особенностях Конгресса и о лейтмотиве Вашего выступления...

– XXIV Планетарный Конгресс проводился именно в Москве потому, что мировая общественность в этом году отмечает знаменательную дату – 50-летие первого полета человека в космос, которым стал наш соотечественник Юрий Алексеевич Гагарин. Это явилось триумфом отечественной и мировой науки и техники, получившим планетарное признание. Кроме того, этот год знаменателен и тем, что исполнилось пятьдесят лет полету Германа Степановича Титова на космическом корабле «Восток-2», впервые совершившего 25-

часовой орбитальный полет (17 витков вокруг Земли!) и выполнившего первую космическую съемку нашей планеты. А также не были забыты и первые суборбитальные полеты астронавтов США Алана Шепарда и Вирджил Гриссома.

Наша страна положила начало исследованиям планеты Земля с борта пилотируемых и автоматических космических аппаратов. С поверхности Земли и даже с самолета нелегко охватить различные крупномасштабные процессы, происходящие в атмосфере, океанах, на суше и в геологической среде. И только с началом космической эры перед человеком открылись широчайшие возможности для изучения нашей планеты в глобальном масштабе и в широком диапазоне спектра электромагнитных волн. В процессе исследования Земли из космоса

отдельные фрагменты и детали стали систематизироваться и укладываться в красочную и очень информативную картину. Из космоса хорошо анализируются связи между структурными и динамическими процессами и различными образованиями, происходящими в атмосфере, в океане и литосфере Земли, а также в околоземном космическом пространстве.

Возможности исследования нашей планеты из космоса значительно расширили свои горизонты. Например, в области мониторинга и прогнозирования различных природных явлений и катастроф, что стало наиболее актуальной проблемой современной науки об окружающей среде. Это связано, прежде всего, с тем, что природные «катаклизмы» на всем протяжении истории человечества постоянно приносили и приносят большие, а иногда и колоссальные человеческие и экономические потери. Природные аномалии различных пространственно-временных масштабов играли существенную роль в эволюции природы, вызывая и активизируя механизмы регуляции природных систем. С развитием промышленности и возрастанием концентрации плотности населения эти механизмы претерпели значительные изменения. Это связано, в первую очередь, с ростом и распространением негативных антропогенных возмущений в окружающей среде.

Многочисленные исследования возникающих при этом проблем показали, что частота катастрофических явлений в природе и их масштабность непрерывно нарастают, приводя к возрастанию риска больших потерь в

социально-экономической жизни человечества.

– Как Вы оцениваете эти риски подобных катаклизмов...

– Только за последние десять лет число и масштабность природных катастроф возросло примерно в 5 раз, а их опасность – в 9 раз. Поэтому решению проблем их предупреждения и снижения последствий в мировой практике уделяется особое внимание. С этой целью создаются специализированные исследовательские центры, сложные системы наблюдения за изменениями в окружающей природной среде, разрабатываются разнообразные проекты и выдвигаются различные идеи о предотвращении негативных последствий от катастрофических процессов и явлений. Особую роль в мониторинге и прогнозировании природных катастроф играют космические методы и технологии.

В целом распределение природных катастроф по их типам целесообразно проиллюстрировать следующими цифрами, например, тропические штормы и ураганы – 32%, наводнения – 32%, землетрясения – 12%, засухи – 10%, а на долю всех других приходится оставшиеся 14%.

Распределение по континентам следующее: Азия – 38%, Америка – 26%, Африка – 14%, Европа – 14%, Океания – 8%. Важно отметить, что в слаборазвитых странах зависимость потерь от природных катастроф будет существенно выше, чем в экономически развитых государствах. Поэтому становится ясно, какие опасности ожидают население некоторых стран в ближайшем будущем.

И об этих проблемах, в том числе, мы говорили на проводимом Конгрессе.

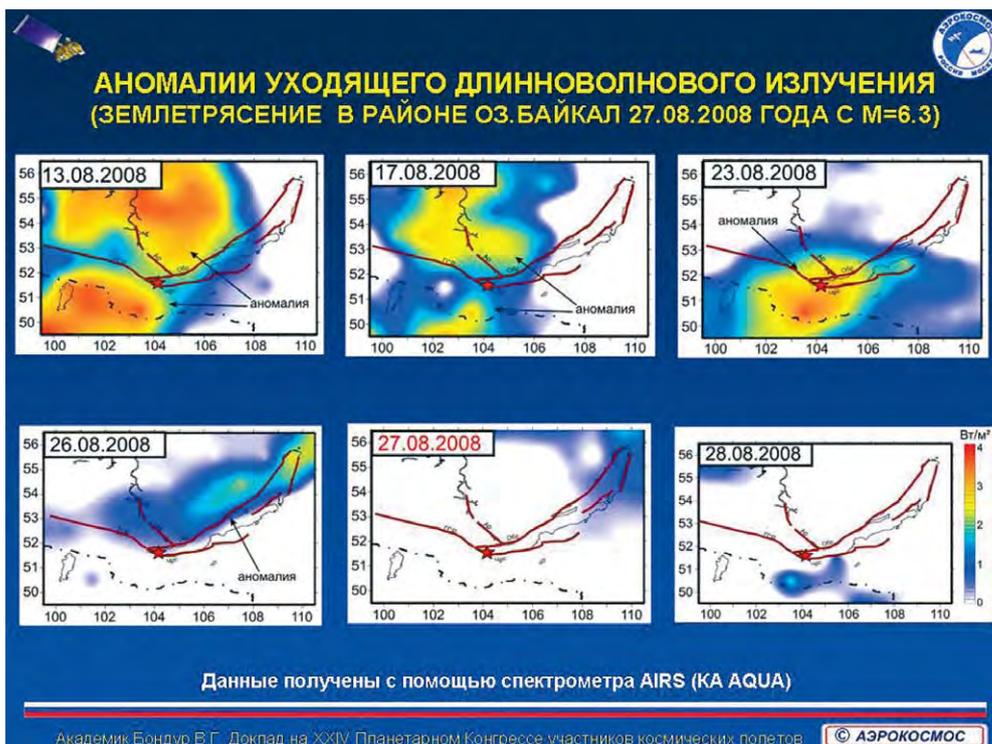
– Вы были одним из авторов идеи создания глобальной космической системы контроля, наблюдения и оповещения за планетарными природными катастрофами. Дело в том, что «Аэрокосмос» многие годы занимается вопросами космического мониторинга этих процессов, анализом и изучением полученных данных.

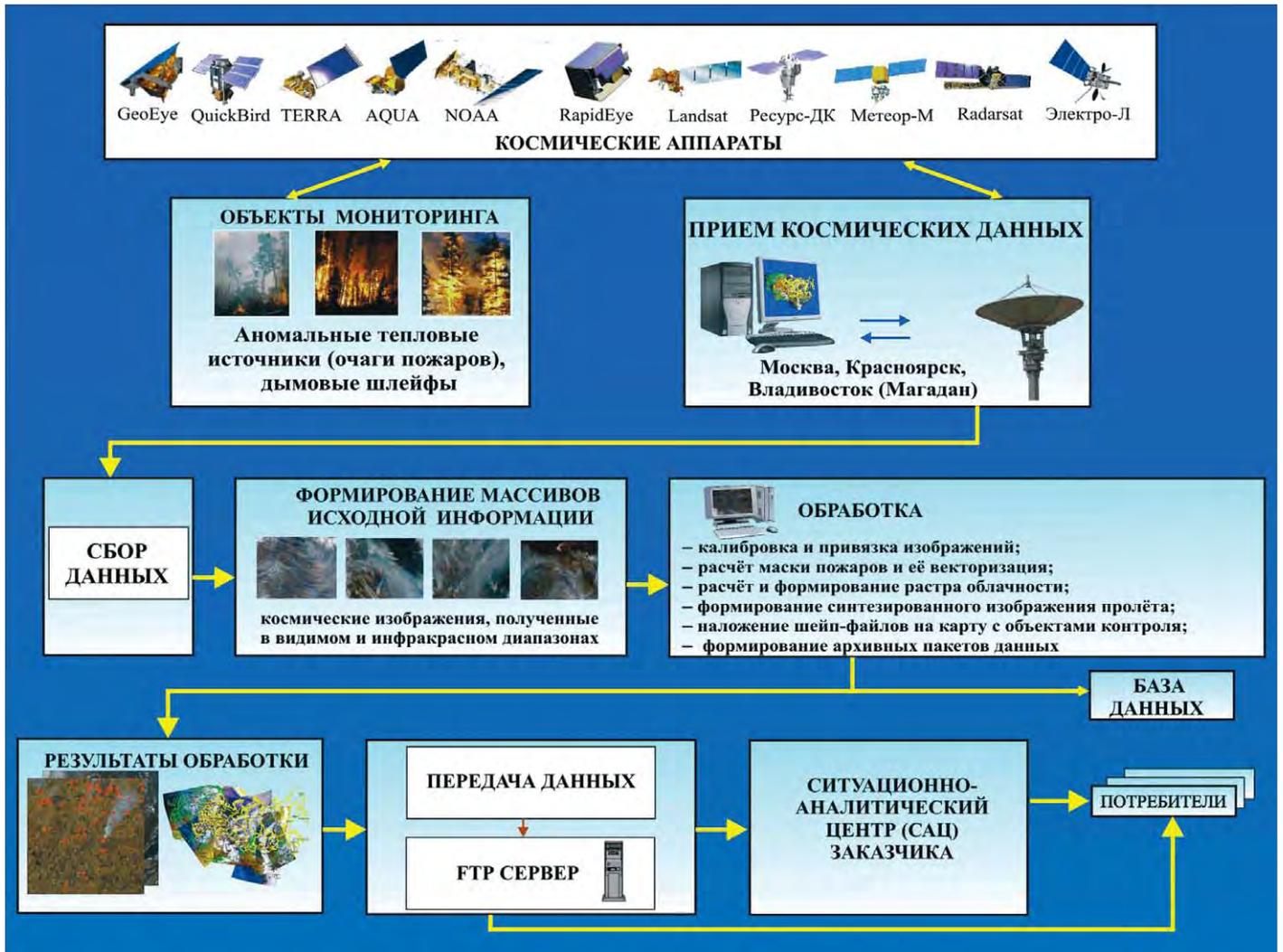
– Решение задач прогноза и предупреждения катастрофических явлений в целом по земному шару должно стать предметом изучения для всех стран мира. Для решения этой задачи необходимо создать международную комплексную систему мониторинга с широким использованием аэрокосмических средств, а также продолжать разрабатывать эффективные методы, технологии и новую аппаратуру для комплексного исследования различных природных явлений и катастроф, которые несут угрозу человечеству. О необходимости создания глобальной системы мониторинга и прогнозирования катастроф, в том числе, с использованием космических систем наблюдения, мы говорили еще 20–25 лет назад.

При этом развитие эффективных методов прогнозирования природных катастроф требует решения ряда проблем, в том числе таких, как:

- адаптация методов эоинформатики применительно к проблеме диагностики и прогнозирования природных катастроф во всем их многообразии и масштабности;
- формирование статистических характеристик природных катастроф в их историческом аспекте, выделяя категории и определяя пространственные и временные масштабы изменения среды обитания живых существ, которые позволяют сформировать базовые положения теории катастроф и определить приоритетные направления исследований;
- исследование взаимосвязи между живучестью, биосложностью и эволюцией с привлечением технологий глобального моделирования закономерностей и тенденций в окружающей среде, которые приводят к возникновению стрессовых ситуаций и инициируют деятельность человека;
- оценка информативности существующих методов и технических средств сбора и обработки данных с определением их места в решении задач оценки условий возникновения стрессовых ситуаций в окружающей среде.

Кроме того, существует еще ряд вопросов и проблем, о которых целесообразно говорить в другом контексте.





– В таком случае уточните, пожалуйста, как, согласно основополагающим документам, определены направления деятельности НИИ «Аэрокосмос»?

– НИИ «Аэрокосмос» создан в 2000 году на базе Центра экологического мониторинга и информационных технологий ЦНИИ «Комета» и филиала факультета прикладной космонавтики Московского государственного университета геодезии и картографии. Институт является ведущей организацией нашей страны в области аэрокосмических исследований Земли, разработки методов и технологий дистанционного мониторинга окружающей среды, природных ресурсов, чрезвычайных ситуаций, объектов техносферы, решения специальных задач и др. Экспертной комиссией Минобрнауки России признано, что показатели результативности деятельности НИИ «Аэрокосмос» соответствуют мировому уровню, а зачастую и превосходят его. Таким образом, на сегодня он отнесен к научным организациям-лидерам.

Основными направлениями деятельности НИИ «Аэрокосмос» являются:

- проведение фундаментальных и прикладных исследований океана, ат-

мосферы, суши, геологической среды и околоземного космического пространства с использованием аэрокосмических методов и технологий;

- разработка принципов построения аэрокосмической системы и их отдельных компонентов для решения широкого спектра задач в области дистанционного зондирования Земли;

- проведение аэрокосмического мониторинга в интересах: выявления загрязнений различных объектов окружающей среды; предупреждения и оценки последствий опасных природных процессов (землетрясения, цунами, ураганы, извержения вулканов, сели, лавины, наводнения и т.п.); оперативного обнаружения пожаров; оценки состояния объектов техносферы (ЛЭП, гидротехнические сооружения, объекты нефтяного комплекса, теплосети и т.д.); оценки перспективности территорий на различные виды природных ресурсов; контроля природопользования, лесохозяйственной деятельности, сельскохозяйственных угодий и т.д.

- развитие методов и технологий дистанционного зондирования, создание новых типов аэрокосмической аппаратуры;

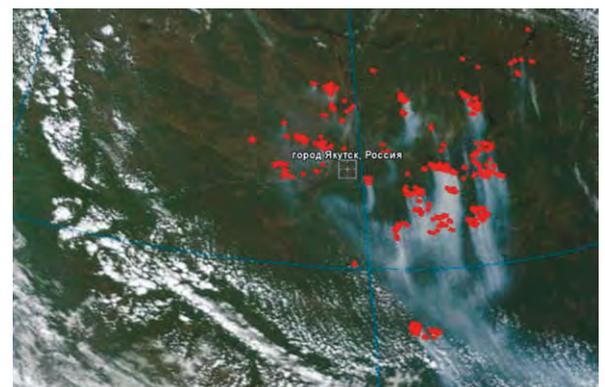
- формирование и актуализация

баз аэрокосмических данных для различных объектов окружающей среды;

- моделирование различных процессов и явлений окружающей среды;
- создание и обновление цифровых карт, информационное обеспечение ведения кадастров, формирование ГИС и другие направления.

– Валерий Григорьевич, несколько слов о дистанционном зондировании Земли, например, при выполнении пилотируемых полетов.

– Наша страна является не только пионером освоения космоса, но и многие годы занимала лидирующие позиции в мире по дистанционному зондированию Земли. Все экипажи, летающие на околоземной орбите,



занимаются приборно-визуальным наблюдением за атмосферными явлениями, морями и океанами, геологической средой. Например, одним из наиболее интересных открытий, сделанных с непосредственным участием космонавтов, стало обнаружение огромного количества кольцевых структур и линеаментов. Вся поверхность Земли буквально испещрена этими образованиями разных размеров. Изучение направлений линеаментов показало, что они отражают строение «каркаса» земной коры и его современную динамическую напряженность. А съемки из космоса поверхности Земли положили начало работам по космофотографическому картированию. На основании подобных исследований проводится мониторинг сейсмоопасных районов и регистрируются краткосрочные предвестники сильных землетрясений.

Много внимания уделяется экологическому мониторингу. Из космоса хорошо просматриваются многие источники природных и антропогенных загрязнений атмосферы, океана и поверхности суши. Например, одним из первых обратил внимание на желтоватые шлейфы дымов химических предприятий, связанных с производством азотной кислоты, Алексей Архипович Леонов во время полета на космическом корабле «Восход-2» в марте 1965 года.

– Остановитесь, пожалуйста, более подробно на необходимости и возможностях космического мониторинга природных пожаров.

– По официальным данным лесного ведомства, на территории России ежегодно возникает от 10 до 40 тыс. природных пожаров, которые могут охватывать до 2,5 млн га таежных и лесостепных угодий. По нашим данным, например, с марта по ноябрь 2009 года на всей территории России было зафиксировано около 25 тыс. пожаров, в

2010 году – более 33 тыс, из них в Европейской части – 13,6 тыс. Площадь, пройденная огнем на всей территории страны засушливым летом 2010 года, составила почти 11 млн га. При этом ежегодно возрастает доля крупных пожаров (с площадью более 500 га). Лесные пожары приводят к задымлению больших территорий, изменяют химический состав значительного объема воздушных масс, увеличивают эмиссию CO, CO₂ и других парниковых газов, приводя к изменению концентрации озона. Решению этой проблемы посвящен ряд работ, выполненных НИИ «Аэрокосмос» по заказу Минобрнауки России, которые дали много интересных научных и важных практических результатов.

Современная система оперативного космического мониторинга природных пожаров создана и успешно эксплуатируется в нашей организации. Работы проводятся с целью раннего обнаружения очагов возгорания, прогноза динамики развития и оценки последствий пожаров, а также оперативного формирования и передачи информации о таких природных катаклизмах заинтересованным федеральным органам и отдельным заказчикам.

В отличие от других существующих космических систем, система «Аэрокосмос» имеет ряд технологических особенностей, связанных с использованием специально разработанных методик и технологий, которые позволяют осуществлять оперативный контроль всей территории России и приграничных стран. Система обеспечивает высокую частоту обзора одного и того же района (до 25 раз в сутки), высокоскоростную обработку данных, хорошие точностные характеристики и высокую степень достоверности. Она позволяет сочетать обзорную и детальную информацию, давать прогноз развития событий и предоставлять рекомендации для

принятия управленческих решений. Система функционирует в различных режимах, определяемых регламентом с использованием оптико-электронных, радиолокационных и других данных, получаемых с космических аппаратов.

Необходимость использования подобных систем для мониторинга противопожарной обстановки в современных экономических условиях является актуальной, а их эффективность подтверждается статистическими данными и нашим аналитическим материалом. В настоящее время остро стоит вопрос о целесообразности широкого применения данной системы мониторинга этого опасного природного явления в нашей стране. Решить его необходимо, вплоть до законодательного уровня, согласовав четкое и эффективное межведомственное взаимодействие, причем, как у нас обычно говорят – еще вчера...

– Ваше итоговое мнение как эксперта в этой области космической деятельности.

– Дистанционное зондирование Земли – один из важнейших и бурно развивающихся видов космической деятельности. Спектр направлений применения результатов космического мониторинга чрезвычайно широк: от различных областей деятельности человека в социально-экономической сфере до решения задач предупреждения и снижения негативных последствий природных катаклизмов. Этот вид деятельности наиболее восприимчив к инновациям и уже сейчас вносит значительный вклад в развитие экономики развитых стран. Это чрезвычайно перспективное направление деятельности на десятилетия вперед, с безусловной экономической отдачей. Потребности в использовании возможностей космического мониторинга в различных отраслях хозяйственной деятельности будут с каждым годом расширяться. Это и контроль работоспособности магистральных, промышленных и распределительных нефте-, газо- и продуктопроводов, мониторинг электросетевых объектов, объектов железнодорожного транспорта, лесного и сельского хозяйства и др. Сочетание воздушных и космических средств мониторинга повышает эффективность решения различных задач за счет комплексирования разномасштабной информации и оперативности взаимодействия. Повышаются возможности геоинформационного обеспечения.

Беседу вел Владимир ПОПОВ,
заместитель главного редактора
по космонавтике,
кандидат технических наук,
заслуженный военный летчик РФ

