

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



ЖАС ҒАЛЫМДАР КЕҢЕСІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: [http://www.enu.kz/ru/nauka/ nauka-i-obrazovanie/](http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/), 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

УДК 501.2

**ВАЛИДАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Аширов Шаяхмет Исламбекович

Магистрант, Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана,
Республика Казахстан

Научный руководитель –к.г.н., проф. Керимбай Н.Н

Космические системы дистанционного зондирования Земли (КС ДЗЗ) предоставляют пользователям разнообразную информацию об объектах земной поверхности для широкого круга задач. Для их эффективного решения поставляемая целевая информация (ЦИ) должна обладать определенными свойствами и измерительными характеристиками. Определенный набор этих свойств характеризует качество получаемой информации, или степень ее пригодности для решения конкретных целевых задач[1].

В настоящее время потребители ЦИ не удовлетворяют простые изображения объектов земной поверхности. Космические снимки должны обеспечивать возможности достоверного выявления топологических признаков и проведения детального исследования свойств интересующих объектов, давать точную информацию об их спектральных характеристиках, служить высокоточной измерительной основой для проведения топогеодезических работ и разработки геоинформационных систем различного назначения. При этом потребности сегодняшнего дня формулируются так, что эти задачи должны решаться только с использованием данных, поступающих с борта космического аппарата (КА), без использования наземной (опорной) информации, которая не всегда доступна или получение которой обусловлено финансово- экономическими затратами, порой весьма значительными. Поэтому в мировой отрасли ДЗЗ сформировались и устойчиво реализуются подходы, связанные с обеспечением материалов наблюдения необходимыми сертификационными документами по основным параметрам их качества[1].

Республика Казахстан, за достаточно ограниченный промежуток времени, руководствуясь необходимостью достижения информационной независимости и интересами государства, реализовала проект создания КС ДЗЗ. На околоземной орбите была развернута группировка из двух оптико-электронных спутников ДЗЗ: «KazEOSat-1» высокого (1 м) и «KazEOSat-2» среднего (6,5 м) разрешения. Созданы Наземный комплекс управления спутниками и Наземно-целевой комплекс в «Национальном космическом центре г. Астана».

Запуск Республикой Казахстан космических аппаратов ДЗЗ послужил мощным толчком к развитию спутниковых технологий для пользователей. До недавнего времени для мониторинга земной поверхности использовались снимки иностранных КА, имеющих достаточно высокую стоимость. Мало того, это занимало определенное количество времени, так как при выполнении заказа на космические снимки существует определенная система приоритетов.

С вводом в строй новой казахстанской КС ДЗЗ картина существенно изменилась. Теперь оператор ДЗЗ по заданию заинтересованных организации может производить оперативную съемку земной поверхности, не ограничиваясь количеством снимков и временем.

Кроме того, в соответствии с Законом о Республиканском бюджете на 2016-2018 гг. в рамках подпрограммы 102, предоставление космо снимков получаемые от КС ДЗЗ РК государственным органам и организациям РК предусмотрено на безвозмездной основе.

В этой связи, на сегодняшний день весьма актуальной является разработка и внедрение системы объективного подтверждения качества выходного продукта КС ДЗЗ РК, так как практический опыт использования материалов космической съемки показывает, что без всестороннего оперативного контроля их качества, получаемых в реальных условиях орбитальной эксплуатации и парирования возникающих негативных моментов, невозможно эффективное решение целевых задач.

Решение данной задачи возможно созданием системы валидационных под спутниковых наблюдений, предназначенной для проведения работ по калибровке бортовой съемочной аппаратуры, высокоточной коррекции и сертификации материалов космического наблюдения.

В числе основных контролируемых характеристик и показателей качества материалов космической съемки обычно выделяют следующие:

- пространственно-частотные, определяющие способность воспроизведения на снимке объектов местности различного геометрического размера, в том числе в предельном выражении — линейное разрешение на местности;
- радиометрические, связанные с подробностью воспроизведения предъявляемой яркостной картины (сцены) и точностью измерения характеристик ее отдельных элементов;
- спектральные, определяющие возможности системы при съемке в различных (в том числе узких) зонах спектра;
- координатно-измерительные, определяющие измерительные (геометрические) свойства материалов наблюдения и точность координатной привязки отдельных элементов изображения к выбранной системе координат[1].

Представленная совокупность характеристик и показателей качества достаточно полно отражает основные изобразительные и информативные свойства материалов съемки, позволяет контролировать режимы работы основных систем космического аппарата, формулировать обоснованные предложения по калибровке целевой аппаратуры наблюдения и выбору оптимальных режимов ее работы, с достаточной степенью надежности определять степень пригодности материалов для решения конкретных целевых задач тематического применения[1].

Согласно отечественным и международным документам по обеспечению качества, любая организация, предоставляющая товары и услуги, должна осуществлять контроль технологических процессов производства и конечного продукта на предмет их соответствия предъявляемым требованиям. Комплекс мероприятий (действий), направленных на достижение и подтверждение того факта, что все процессы и процедуры обеспечивают получение требуемого по качеству выходного продукта, определяется термином - «валидация». Результатом валидации является предоставление объективных доказательств того, что конечный продукт отвечает предъявляемым требованиям и может быть использован в соответствии со своим целевым назначением[1].

Валидация, применительно к данным ДЗЗ выполняется путем сравнительного анализа орбитальных данных с метрологически обеспеченными данными наземных, воздушных и космических измерений. Обобщенный алгоритм проведения работ, описывающий процедуру валидации, представлен на рис. 1.



Рисунок 1 - Обобщенный алгоритм проведения работ

Рис. 1. Обобщенный алгоритм проведения работ в интересах решения задач валидации.

Основные задачи системы валидации и ее состав приведены на рис. 2.



Рисунок 2 - Основные задачи системы валидации и ее состав

Ожидаемые результаты от внедрения системы валидации в эксплуатацию и их вклад в совершенствование отечественной системы ДЗЗ:

- обеспечение измерения целевой аппаратурой КС ДЗЗ физических величин в соответствии с общепризнанными стандартами с использованием международных эталонов;
- выработка единой нормативно-методической базы по наземным испытаниям и калибровке целевой аппаратуры КС ДЗЗ;
- точная настройка и калибровка целевой аппаратуры в условиях орбитальной эксплуатации (с использованием внутренних и внешних эталонов);
- обеспечение верификации КС ДЗЗ, то есть проверки соответствия требованиям тактико-технического задания в нормированных условиях наблюдения (высота съемки, угол крена, освещенность, потери в атмосфере, яркость фона, контраст тест-объекта и др.);
- постоянный контроль стабильности работы основных систем КС ДЗЗ, включая целевую аппаратуру, и парирование возникающих в процессе орбитальной эксплуатации отклонений и процессов деградации;
- достоверное оценивание результатов космической съемки, полученных в реальных условиях эксплуатации, по различным показателям качества (включая контроль пространственно-частотных, спектрорадиометрических и координатно-измерительных характеристик);
- придание отечественным КС ДЗЗ статуса измерительных систем и объективное подтверждение точности полученных результатов;
- достижение предельных возможностей отечественной КС ДЗЗ по качеству получаемых материалов наблюдения;
- повышение конкурентоспособности отечественных материалов ДЗЗ на внутреннем и международном рынках;
- оценка степени пригодности полученных результатов космической съемки для решения конкретных целевых задач ДЗЗ в интересах потребителей[1].

Таким образом, разработка и внедрение системы валидации в эксплуатацию обеспечат повышение эффективности целевого применения действующей и перспективной космических систем ДЗЗ за счет улучшения свойств получаемых материалов наблюдения, достигаемого посредством последовательного внедрения комплекса обоснованных организационно-технических мер по обеспечению качества получаемых результатов на всех этапах жизненного цикла систем наблюдения из космоса[1].

Имея в распоряжении систему мониторинга земной поверхности, которая по своим параметрам значительно превосходит некоторые зарубежные аналоги, а на постсоветском пространстве вовсе является одним из лучших, абсолютно логично было бы внедрить систему объективного подтверждения качества выходной продукции отечественной КС ДЗЗ.

Без решения данного вопроса невозможно добиться повышения конкурентоспособности КС ДЗЗ, расширения области применения результатов ее применения, роста востребованности отечественных космических данных на внутреннем и международном рынках.

Очевидно, задача создания такой системы должна быть решена в рамках научно-исследовательской работы и подтверждена опытно-конструкторскими работами.

Список использованных источников

1. Виктор Селин, Анатолий Бочарников, Виктор Тихонычев, 2011, Валидация космических систем наблюдения Земли/«Аэрокосмический курьер» 6(78)'2011