



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

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.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

2. Виктор Федорович Булавицкий, Наталья Владимировна Жукова, Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории, Хабаровск Издательство ТОГУ 2016. 103л. (65-67л.)

УДК 52.528.72

МЕТОДЫ РАДИОМЕТРИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ НА ПРИМЕРЕ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА KAZEOSAT-1

Тусупбаев Анияр Рақымгазыевич

aniyar016@gmail.com

Магистрант первого курса специальности "Геодезия" кафедры «Геодезии и картографии» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Ж.М. Аукажиева

Космическая система дистанционного зондирования Земли Республики Казахстан (КС ДЗЗ РК) предназначена для обеспечения независимости Республики Казахстан в получении оперативной мониторинговой информации территории страны, а также получение данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для решения задач отраслей экономики, обороноспособности и национальной безопасности Республики Казахстан. АО «Национальная компания «Қазақстан Ғарыш Сапары» (АО «НК«ҚҒС») которое является Национальным оператором Республики Казахстан, имеет два оптико-электронных космических аппарата (КА): высокого пространственного разрешения (1м) «KazEOSat-1», среднего пространственного разрешения (6.5м) «KazEOSat-2».

KazEOSat-1 (KazakhstanEarthObservationSatellite) – первый казахстанский спутник ДЗЗ, создан по заказу Правительства Республики Казахстан европейской компанией “Airbus Defence and Space” (ранее EADS Astrium) на базе спутниковой платформы “Leostar-500-XO”. В качестве полезной нагрузки на борту спутника установлено сканирующее устройство «NAOMI» (New AstroSat Optical Modular Instrument), которое позволяет выполнять съемку с разрешением до 1 метра (в панхроматическом режиме) и до 4 метров (в мультиспектральном режиме). Производительность съемки космического аппарата KazEOSat-1 составляет 220 000 кв. км в сутки. Максимальная длина полосы съемки - 2000 км.

ДЗЗ РК включает в себя два оптико-электронных космических аппарата: высокого пространственного разрешения (1м) «KazEOSat-1», среднего пространственного разрешения (6.5м) «KazEOSat-2», а также наземный комплекс управления спутниками и наземный целевой комплекс для приема, обработки и распространения данных ДЗЗ конечным потребителям. Запуск КА KazEOSat-1 был осуществлен 30 апреля 2014 года с космодрома Куру (Французская Гвиана). KazEOSat-1 находится на солнечно-синхронной орбите на высоте ~ 750 км с наклоном ~ 98.5 градусов. Производительность съемки составляет ~ 220 000 кв. км в сутки, а максимальная длина полосы съемки ~ 2000 км, отклонение от надир ± 35 градусов. В качестве полезной нагрузки на борту спутника установлено сканирующее устройство «NAOMI», которое позволяет выполнять съемку с разрешением до 1 метра (в панхроматическом режиме) и до 4 метров (в мультиспектральном режиме). Длины волн составляют: панхроматического канала - 0.45-0.75 нм, синий - 0.45-0.52 нм, зеленый - 0.53-0.60 нм, красный - 0.62-0.69 нм, инфракрасный - 0.76-0.89 нм.

Радиометрическая и геометрическая калибровка панхроматических и мультиспектральных изображений KazEOSat-1 состоит из трех фаз. Во-первых, все калибровочные параметры, необходимые для преобразования изображения в оценку физических единиц которые были выполнены перед запуском. Эти предварительные факторы были подтверждены и обновлены после запуска на этапе ввода в эксплуатацию, этап технического обслуживания будет осуществляется на протяжении всего срока службы датчиков, где параметры калибровки будут постоянно контролироваться и обновляться по мере необходимости. Этот не-

прерывный мониторинг и обновление означает, что чем дольше спутники находятся на орбите, тем больше данных будет собрано, соответственно будет лучше калибровка.

Чтобы обеспечить точные данные KazEOSat-1, инженеры по оценке качества космических снимков АО «НК«ҚҒС» сосредоточены на трех различных областях радиометрической калибровки: абсолютном, временном и пространственном.

Проблема несоответствия изображения согласно техническим характеристикам, вызванная неравномерностью ответа пикселя (PRNU) и шумовыми помехами, стала в центре внимания, которая заключается в относительной радиометрической калибровке и коррекции. Радиометрическая калибровка направлена на решение этой проблемы путем объединения результатов измерений от различных пикселей до одного определенного эталонного стандарта с целью улучшения качества данных результатов и сведения к минимуму воздействия PRNU на другие приложения с использованием этих данных. Относительная радиометрическая коррекция устраняет несоответствия излучения изображения с относительными коэффициентами радиометрической калибровки. Вышеупомянутые шумовые помехи включают: фотонные, термические, электронные, считываемые, количественные, калибровочные ошибки, все они могут рассматриваться как синтетические шумы.

В процессе производства фоторегистрирующих матриц возникают эффекты неравномерности отклика пикселей в матрице, данный эффект связан с технологией производства матриц. Наиболее распространенными типами фоторегистрирующих матриц на сегодняшний день являются CCD – (Chargecoupleddevice), что в буквальном переводе означает – устройство накопления заряда. Также широко распространены матрицы построенные по принципу CMOS – (complementary metal-oxide-semiconductor) металл оксидный полупроводник. Принцип записи данных устройств заключается в передаче полученных фотонов на следующие секции матрицы в виде электронов последовательно. Данный метод записи электронов называется TDI (TimeDelayIntergation). На рис 1. можно увидеть иллюстрацию последовательности записи электронов полученных путем преобразования потока фотонов на поток электронов.

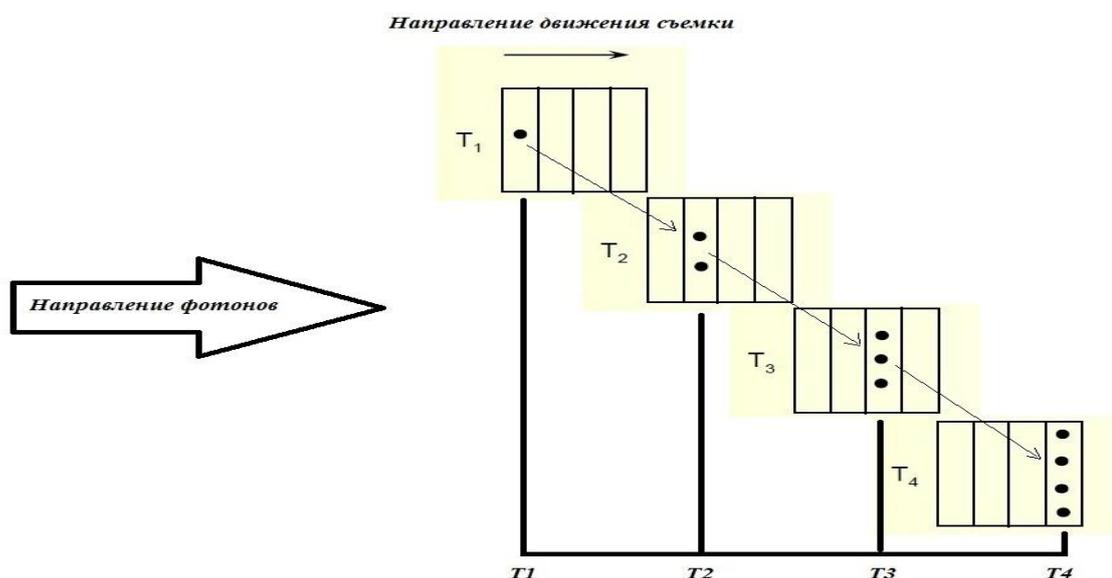


Рис 1. Иллюстрация потока фотона и передача электронов по CCD матрице.

На данной иллюстрации показан принцип сбора достаточного уровня сигнала путем наложения количества фотонов полученных на момент записи по времени и их последующая запись.

Это означает, что для достаточного уровня сигнала (Digitalnumber) необходимо произвести наложение электронов полученных от фотонов на момент фиксации записи.

На рисунке 2. приведена иллюстрация уровня сигнала записи по мере возрастания количества электронов по мере продвижения по времени.

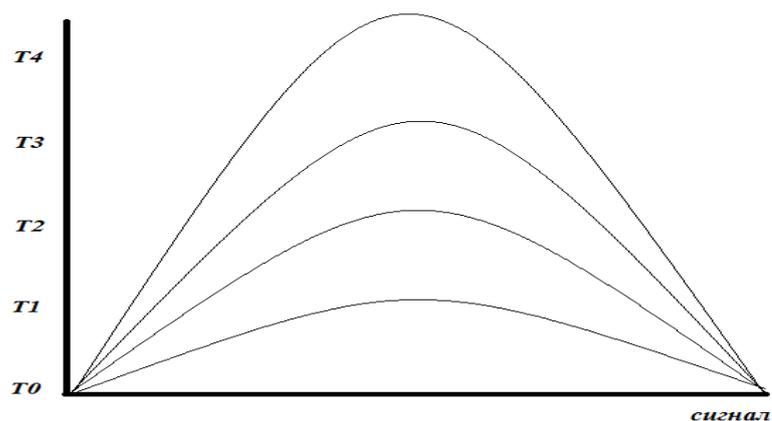


Рис 2. Иллюстрация возрастания уровня сигнала по мере перехода электронов по последующей цепочке пикселей в матрице CCD

Далее, поток электронов преобразуется в цифровые значения методом квантования сигнала и последующей передачи изображения.

После получения изображения с оптического полезного инструмента космического аппарата производятся работы по выравниванию отклика матрицы.

Далее, на рисунке 3. Приведен пример изображения без выравнивания отклика и полученный результат после радиометрической калибровки (PRNU).

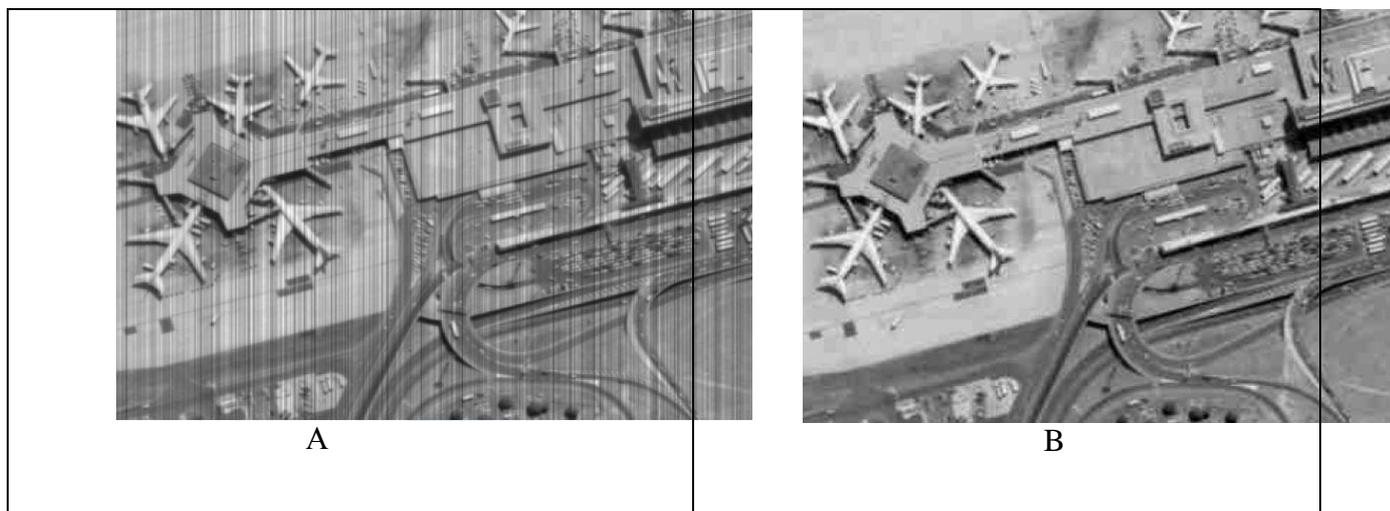


Рис 3. А- изображения до радиометрической калибровки, В - изображение после калибровки.

Основной принцип выполнения данной операции заключается в разработке коэффициентов по каждому из вертикальных линий матрицы. Для выполнения данной задачи при камеральных испытаниях съемочной системы измеряется отклик матрицы на темновой камере, после запуска космического аппарата на орбиту выполняются метод математических расчетов полученных сцен разрабатываются калибровочные параметры в период ИОТ (in-orbital tests), данные параметры используются для приведения растровых изображений уровня L0 в равномерный отклик.

Математическое приближение данной операции выглядит следующим образом:

$$I_0 = PRNU \times I_1 + DS$$

$$I_1 = (I_0 - DS) / PRNU$$

Здесь,

I_0 - изображение без радиометрической калибровки;

I_1 - изображение после радиометрической калибровки;

PRNU (Pixel Response Non-Uniformity), неоднородность отклика матрицы;

DS (Dark Signal) – случайный шум.

После проведения радиометрической калибровки изображения, получаются результаты изображения с улучшенными характеристиками для дешифрирования объектов изображенных на снимке.

Для дальнейшего улучшения радиометрических и геометрических свойств изображения, применяются алгоритмы по применению избыточности количества пикселей на фиксированном промежутке пространства. Это означает, что при исходном разрешений космических снимков с размером пикселя – 1 метр, достигается уменьшение размеров пикселя с улучшением геометрического отображения объектов, контраста и динамики средних тонов каждого из каналов изображения.

Список использованных источников

1. Лобанов А.Н., Журкин И.Г. “Автоматизация фотограмметрических процессов” М., Недра, 1980г.
2. Назаров А.С., Фотограмметрия. – Мн., 2006г;
3. Руководство пользователя ErdasImagine. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://www.hexagongeospatial.com/resources/resource-library/documentation>;
4. Руководство пользователя ErdasImagine. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: http://web.pdx.edu/~nauna/TourGuide9_1.pdf
5. Савиных В.П., Кучко А.С., Стеценко А.Ф. Аэрокосмическая фотосъемка. - М., Геодезиздат, 1997г.;

УДК 528.06

ИНФРАСТРУКТУРА ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРИНЯТИЯ ОБОСНОВАННЫХ РЕШЕНИЙ

Тілепбергенова Назерке Нариманқызы

nazerke.tlepbergenova@mail.ru

Магистрант 2 курса архитектурно-строительного факультета, кафедры геодезия и картография, ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель - Г.А Кабдулова

В настоящее время принятие обоснованных решений на всех уровнях в таких областях как территориальное планирование, развитие деловой активности, предотвращение наводнений, ликвидация экологического ущерба и последствий стихийных бедствий, оценка и учет землепользования, обеспечение устойчивого развития территорий невозможно без постоянно актуализируемой информации об объектах географического пространства, а также без связанной с этой информацией инфраструктуры.

Инфраструктура пространственных данных (ИПД) позволяет получать обновлённые сведения, обеспечивать доступ к ним и применять их для принятия важных решений. К сожалению, несмотря на бурный рост и развитие веб-технологий, необходимая информация и средства её эффективного использования не всегда могут быть доступны в нужное время и в требуемом объёме.

Таким образом, сложилась ситуация, при которой осознана необходимость создания и обеспечения функционирования наряду с традиционными инфраструктурами (социальной,