

# Научно-техническое портфолио

## Игоря Полякова

### Оглавление

Разработка математической модели системы управления движением американского сегмента МКС.....	2
Наведение остронаправленной антенны российского сегмента МКС на спутник-ретранслятор .....	3
Разработка учебно-методического пособия по дистанционному зондированию Земли.....	4
Расчёт рефракции солнечных лучей в атмосфере Земли .....	5
Обзор и освоение методик обработки и представления информации и данных .....	6
Обзор систем сближения и методов компьютерного зрения.....	8
Симуляция системы сближения двух КА в условиях удалённого космического пространства .....	9
Определение направления положения КА, наблюдаемого пассивной оптической аппаратурой, на этапе дальнего наведения .....	10
Обзор методик рендеринга (программной отрисовки) 3D-моделей и способов нахождения невидимой области .....	11
Создание методики расчёта индикатрисы рассеяния отражённого солнечного излучения от объекта произвольной формы .....	12
Алгоритм нахождения невидимых полигонов методом булевых операций над многоугольниками .....	13
Создание симулятора гиперспектрометра .....	14

# Разработка математической модели системы управления движением американского сегмента МКС

Бакалаврская работа

Смоделирована система управления МКС GN&C в режиме USTO (используются только двигатели), идентичная американской для возможности проведения испытаний системы управления на этой математической модели, не обращаясь к американскому сегменту. Реализована баллистическая модель движения МКС, а также алгоритм управления ориентацией МКС (поддержание ориентации и разворот) при заданном кватернионе ориентации.

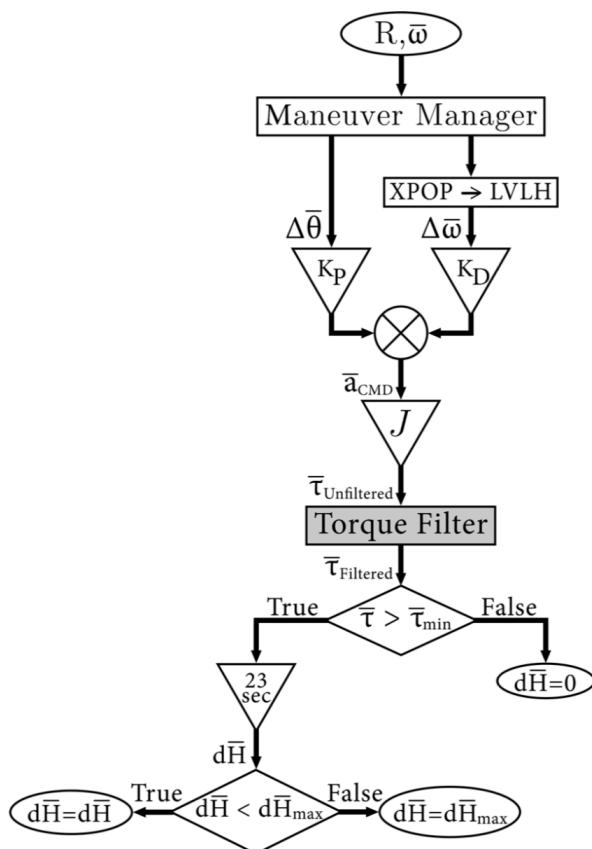


Рис. 1.1. Принцип работы системы управления ориентацией

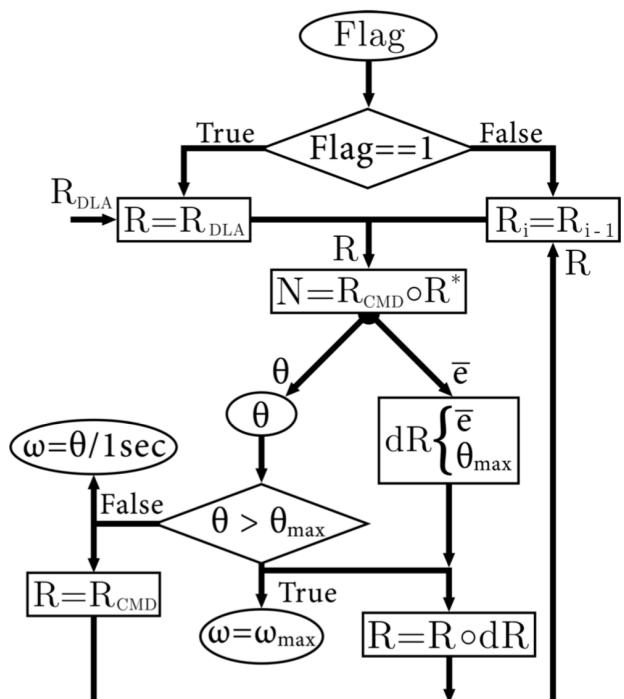


Рис. 1.2. Контроллер управления разворотом

# **Наведение остронаправленной антенны российского сегмента МКС на спутник-ретранслятор**

Магистерская работа

Разработана математическая модель системы связи с МКС через спутник-ретранслятор, а также алгоритм точного наведения узконаправленной антенны, обеспечивающий высокий уровень сигнала в течение длительного сеанса связи. Полученные результаты подтверждают работоспособность предложенного алгоритма наведения, его возможности по автоматическому определению и компенсации как постоянной, так и случайной составляющей ошибки наведения по расчётной линии визирования на спутник-ретранслятор. Работа выполнена практически без научного руководства.

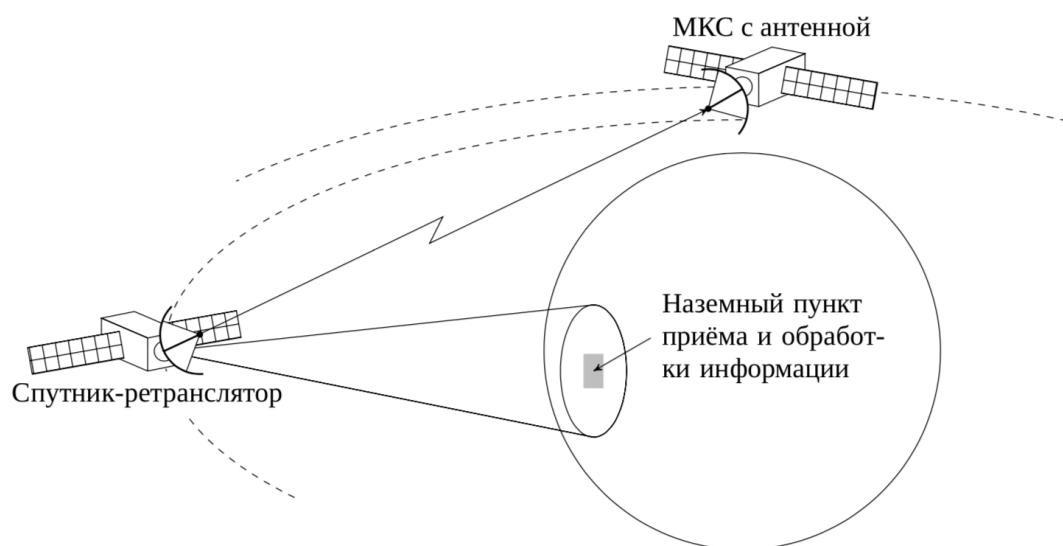


Рис. 2. Общий вид поставленной задачи

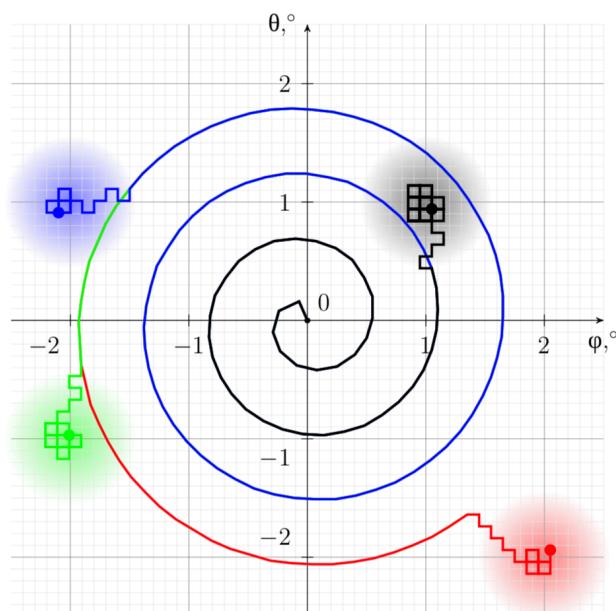


Рис. 13. Работа алгоритма в четырёх квадрантах

# Разработка учебно-методического пособия по дистанционному зондированию Земли

Инициативная помощь Кондранину Т.В. и кафедре СУМГФ

Набран и оформлен конспект по курсу лекций по ДЗЗ, после чего проект перерос в написание книги. Помимо оформления материала с автором частично обсуждалась структура книги и некоторые научные аспекты.

## ГЛАВА 1

### Основы дистанционного зондирования

#### 1.1. Общая характеристика космических методов дистанционного зондирования

Дистанционное зондирование (ДЗ) — наука, технологии (в некотором смысле — искусство) получения информации об объектах на поверхности суши, в морях и/или океанах и т. п. в атмосфере на основе анализа (обработки) информации, получаемой с помощью специальных устройств, которые не находятся в непосредственном контакте с наблюдаемым объектом. Мы будем говорить в основном об аэрокосмических методах ДЗ природных и техногенных объектов на поверхности Земли, явлений и процессов в её атмосфере.

На рис. 1.1 показана общая схема космической системы ДЗ, которая даёт общее представление о том, как устроена и как работает такая система.

Рис. 1.1. Общая схема космической системы ДЗ

Фигура 1.2. Картинка из пособия с описанием математики и физики ДЗ.

Фигура 1.3. Картинка из пособия с описанием математики и физики ДЗ.

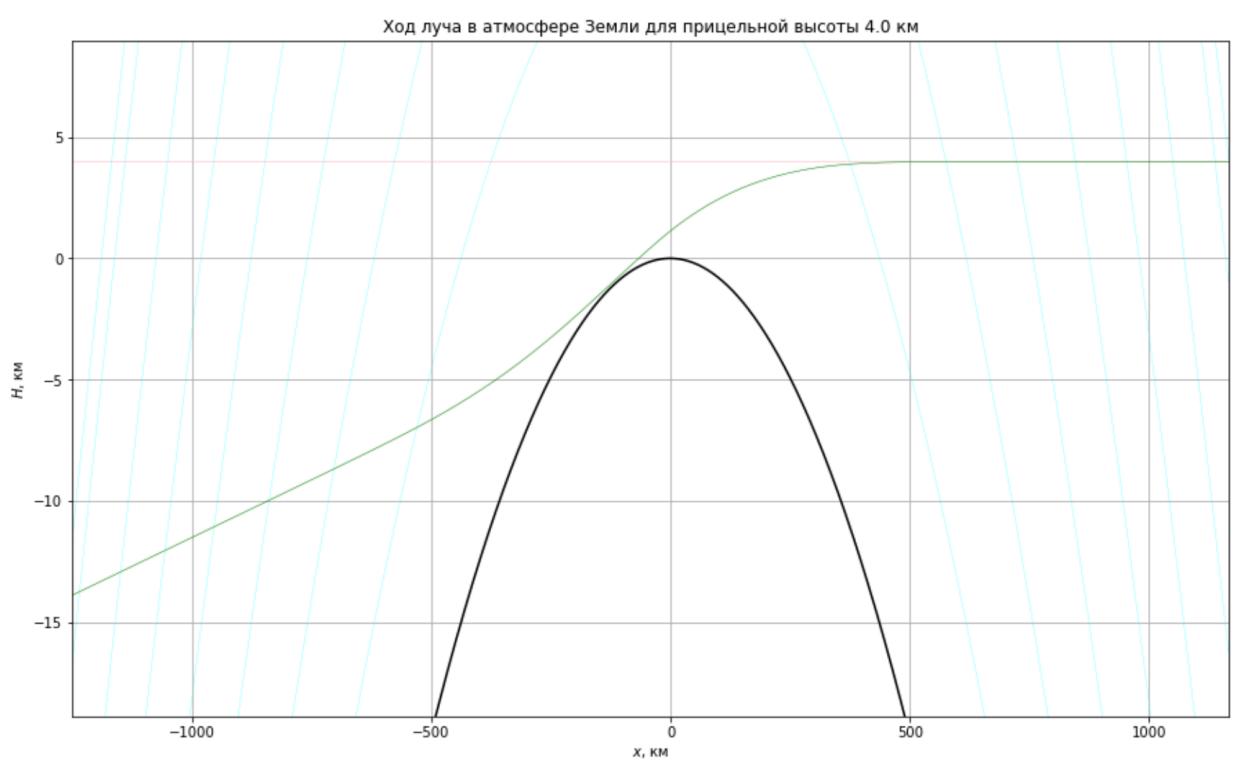
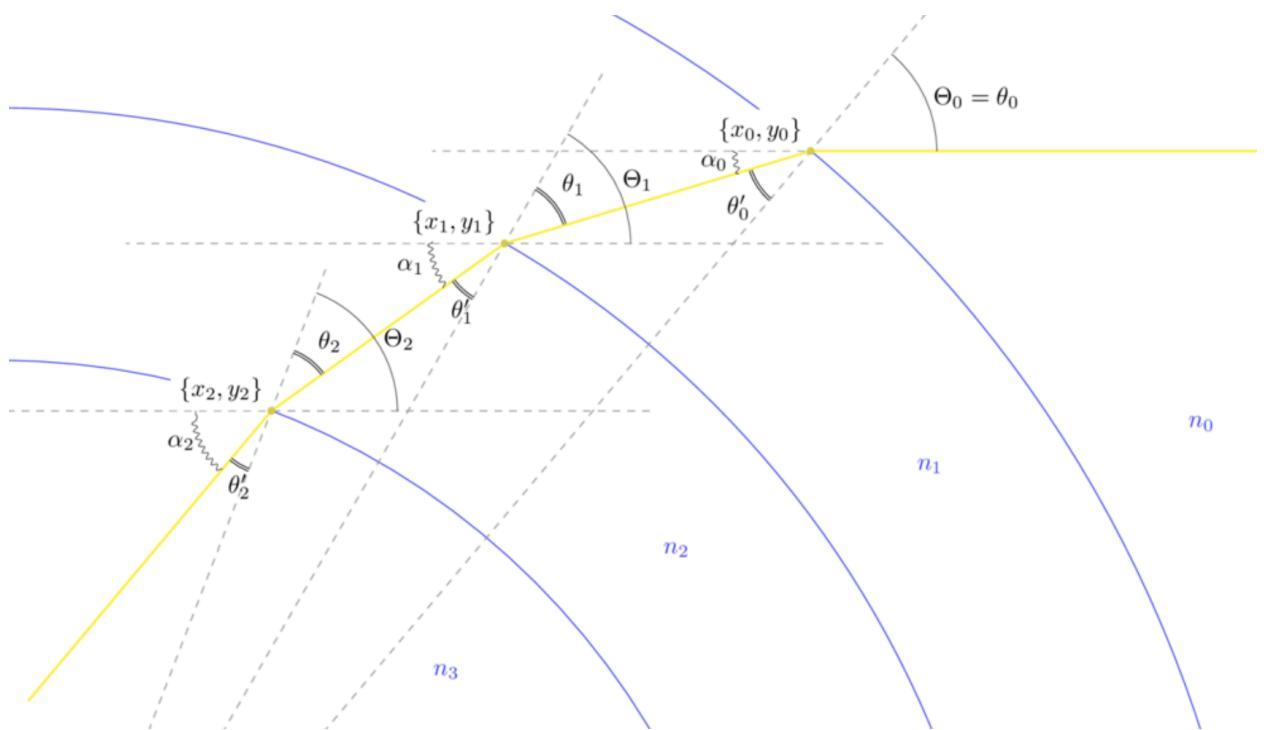
Фигура 1.4. Картинка из пособия с описанием математики и физики ДЗ.

Фигура 1.5. Картинка из пособия с описанием математики и физики ДЗ.

# Расчёт рефракции солнечных лучей в атмосфере Земли

Помощь в проведении численного расчёта рефракции

Смоделированы параметры атмосферы Земли на основе ГОСТ 4401-81 — к основным параметрам, перечисленных в ГОСТе, вычислены и добавлены показатели преломления. Смоделирован и рассчитан ход как отдельно взятого солнечного луча, проходящего сквозь атмосферу, так и пучка лучей. Получена зависимость угла рефракции от прицельной высоты



# Обзор и освоение методик обработки и представления информации и данных

Увлечения. Хобби. Факультативное образование

Исследованы возможности эффективной обработки и представления информации в наиболее понятном и удобном для освоения виде.

Задействованы и регулярно применяются следующие технологии: машинное обучение, типографика, инфографика, дизайн, разработка программных интерфейсов. С их помощью разработано множество учебных пособий, сайтов, а также научно-технических приложений.

<http://lectoriy.mipt.ru>

3 из 3

## Лекция 12. Дискретизация полосовых радиосигналов

Теперь отнормируем левую и правую части уравнения (12.1), в результате чего получим одно важное неравенство и изобразим его графически:

$$\nu_0 = \frac{f_0}{f_b}, \quad \nu_d = \frac{f_d}{2f_b} \quad \Rightarrow \quad \frac{\nu + 1}{m + 1} < \nu_d < \frac{\nu - 1}{m}.$$

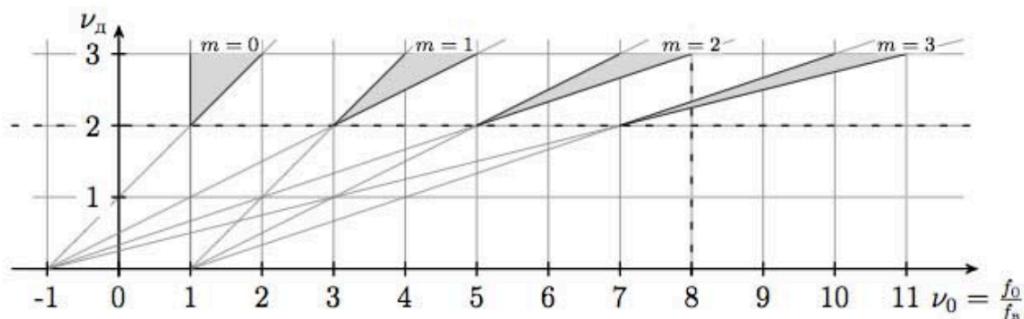


Рис. 12.6. Зонная диаграмма для выбора частоты дискретизации

17:32 1200 XP

Настройки Помощь Выйти

Задачи на сегодня

Посмотреть просроченные задания ▾

✓ Заказать воду на дом

Прочесть очередную главу книги Гашека

Обновить фотографии в портфолио

✓ Проести занятие по JavaScript

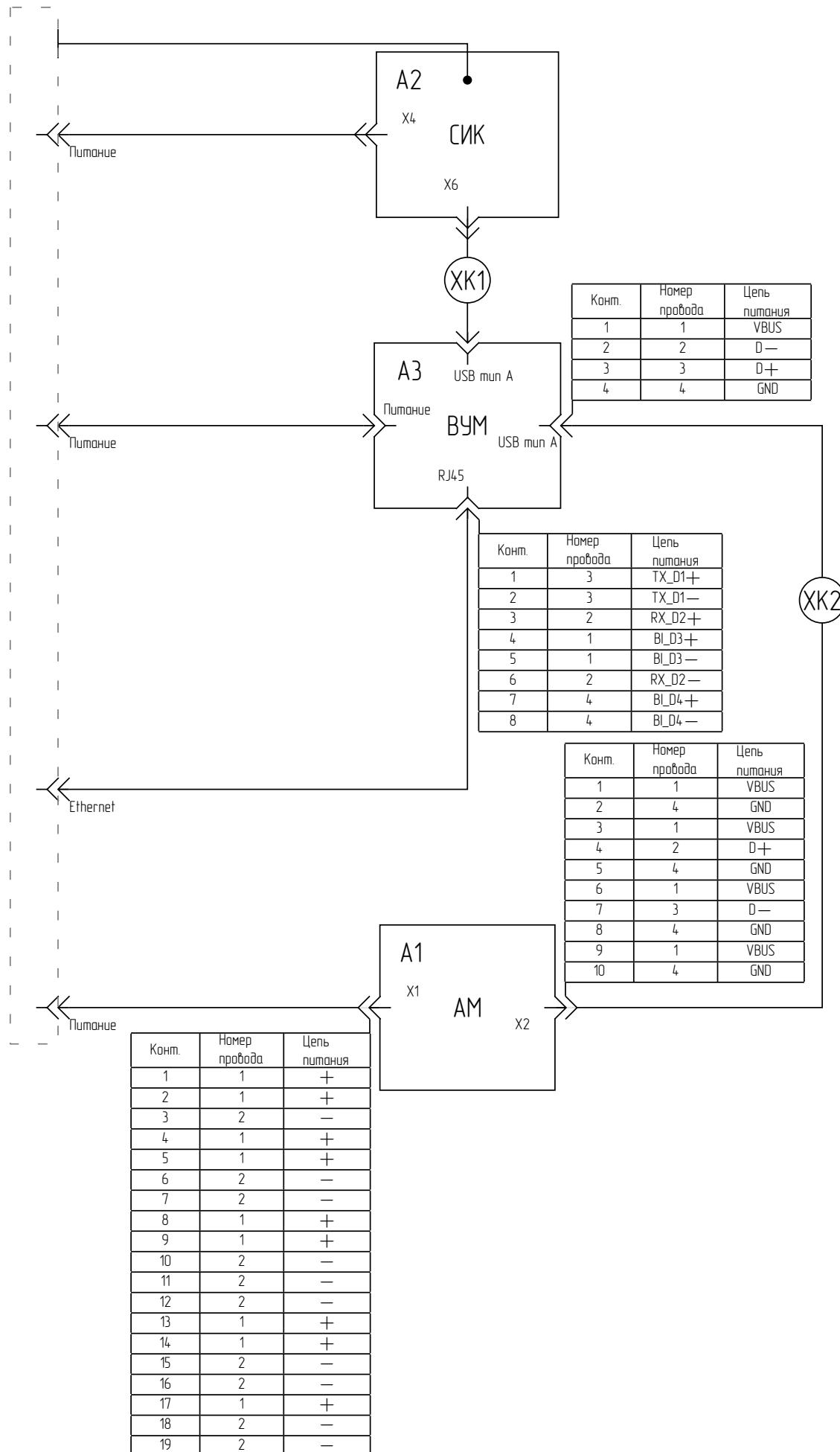
Записаться к стоматологу +

Календарь Статистика Заметки Дневник Карта

Апрель 2017

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

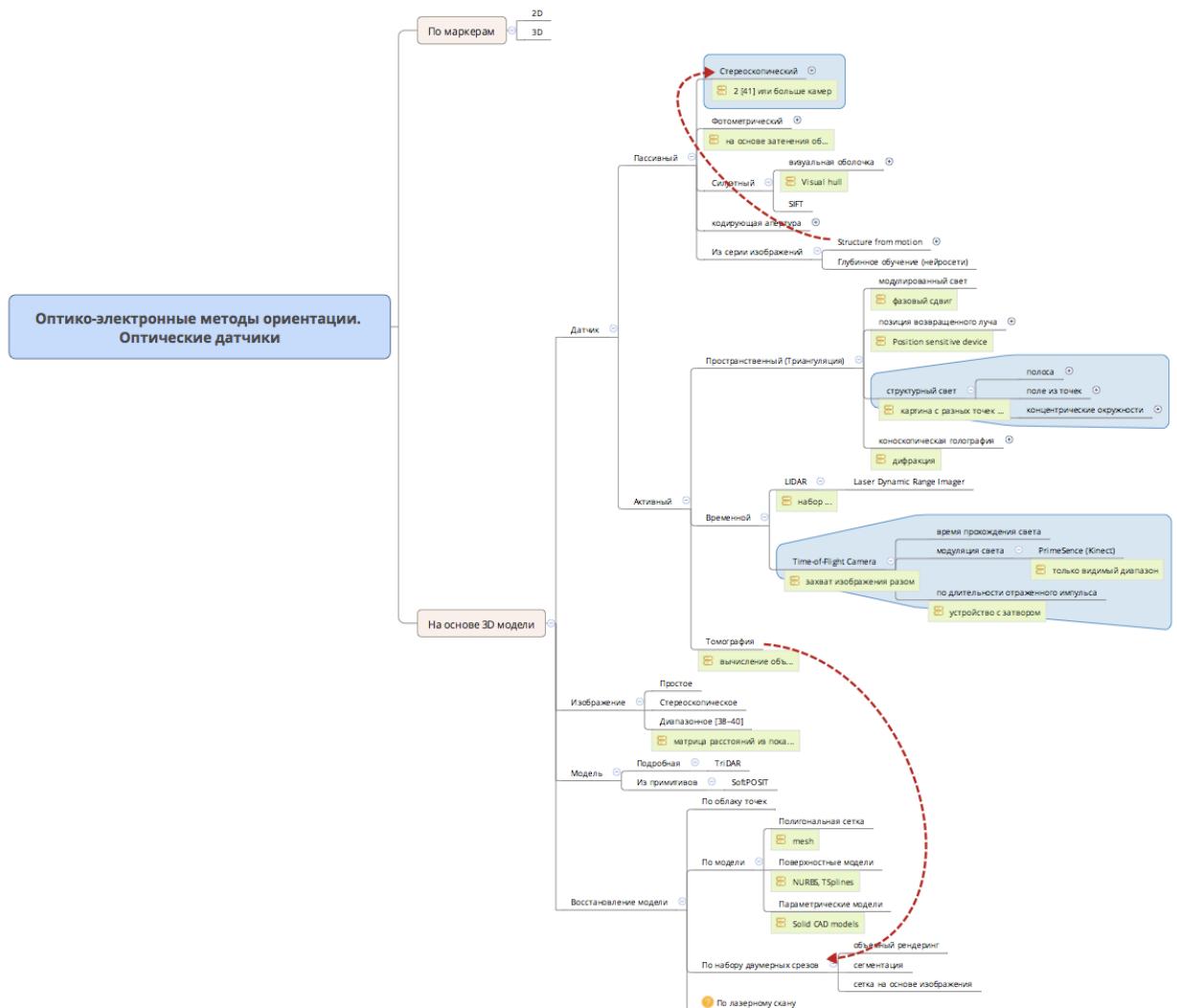
МКС



# Обзор систем сближения и методов компьютерного зрения

Пастораль

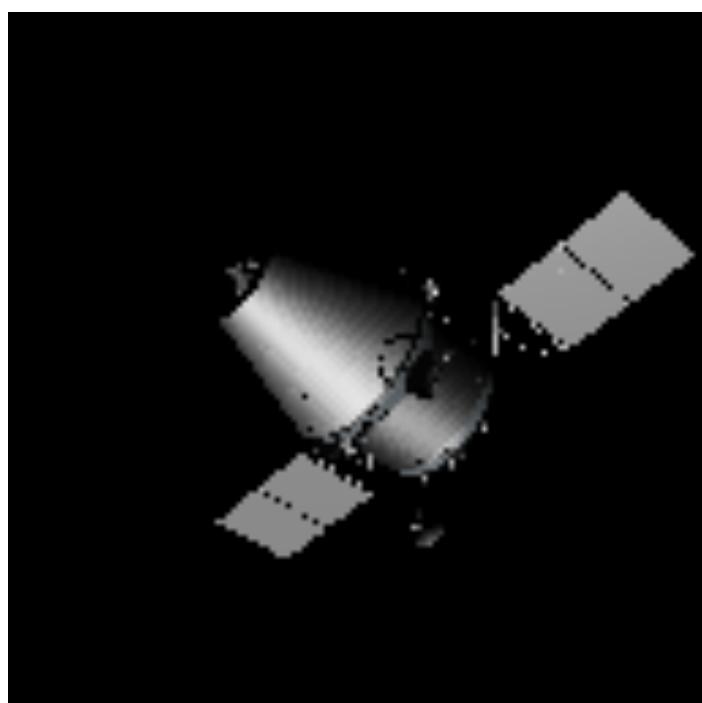
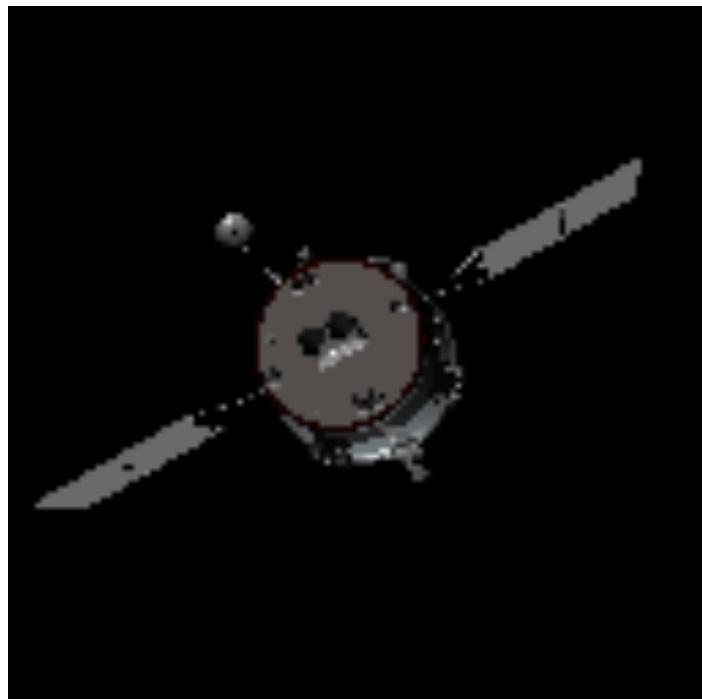
Проведён обзор систем сближения с целью понимания текущего состояния дел в области компьютерного зрения и нахождения неизученных ранее областей (к сожалению, таких областей выявлено не было). Помимо использования открытых интернет ресурсов также посещались конференции и саммиты по этой тематике и робототехнике.



## **Симуляция системы сближения двух КА в условиях удалённого космического пространства**

Пастораль

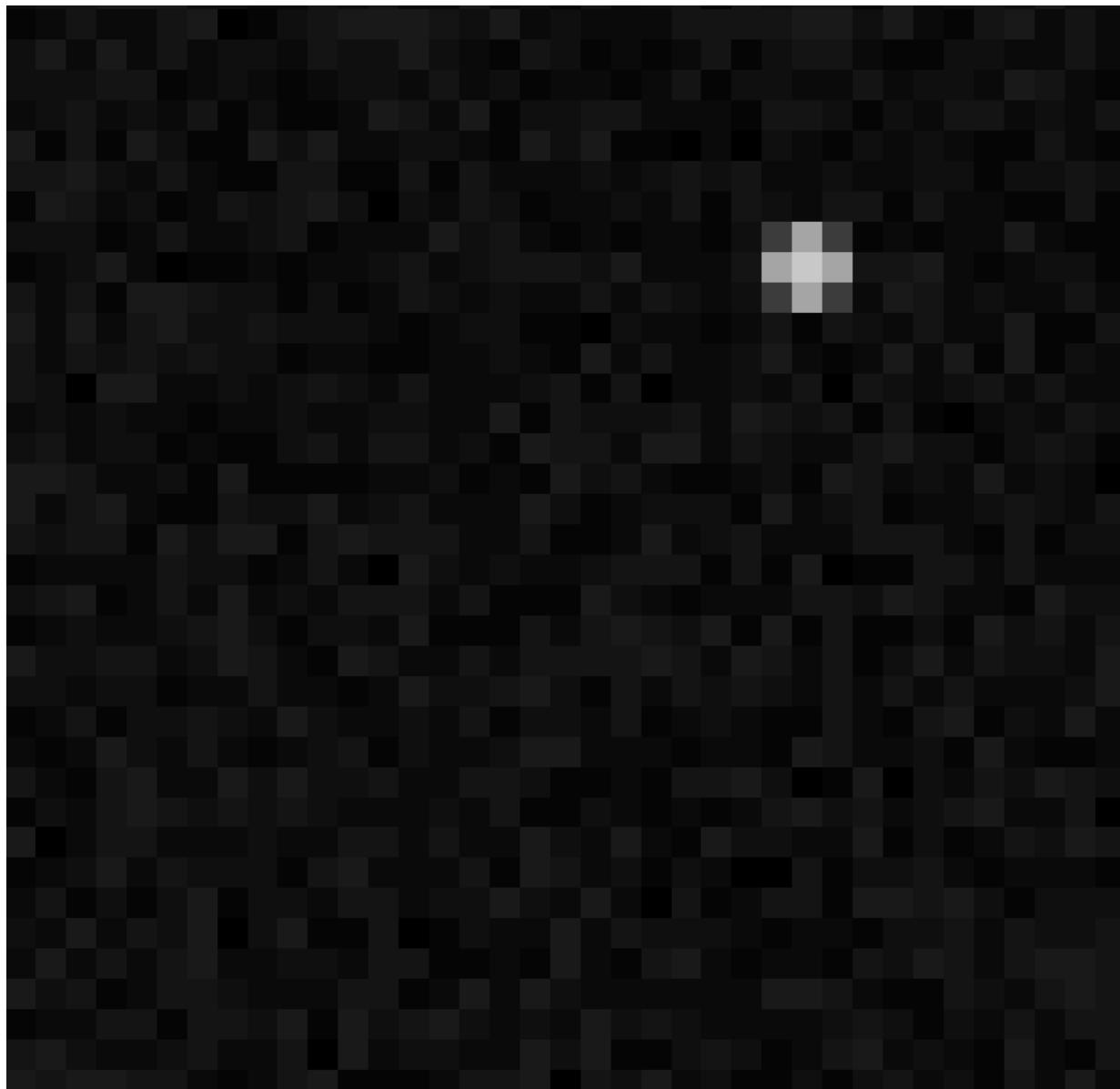
Смоделирована система двух КА в условиях удалённого космического пространства. Подготовлен видеоролик, демонстрирующий сближение космических аппаратов в условиях выполнения миссии. Подготовлена серия изображений для их дальнейшей постобработки и проведения численных расчётов определения ориентации КА по видимому изображению.



## **Определение направления положения КА, наблюдаемого пассивной оптической аппаратурой, на этапе дальнего наведения**

Пастораль

Разработана математическая модель формирования яркости КА, наблюдаемом пассивной оптической аппаратурой на этапе дальнего наведения, а также предложен простой алгоритм определения направления на него относительно приборной системы координат.



# **Обзор методик рендеринга (программной отрисовки) 3D-моделей и способов нахождения невидимой области**

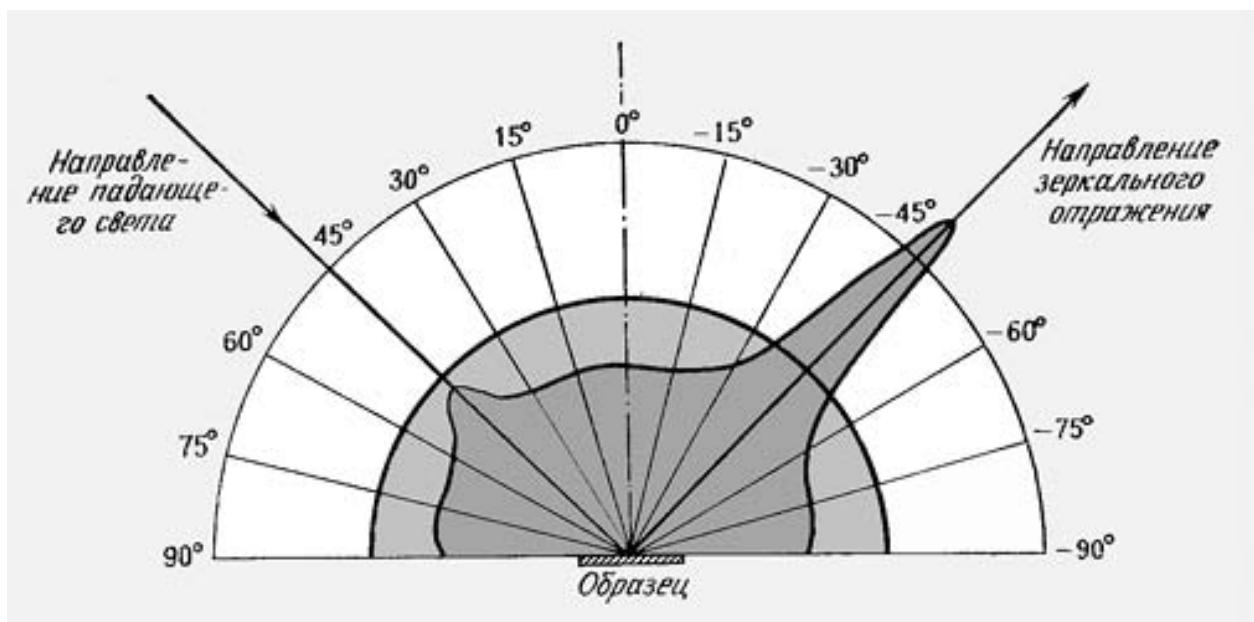
Исследование для написания научной статьи

Проведён обзор методик рендеринга с целью поиска наиболее подходящей технологии для нахождения индикаторы рассеяния отражённого солнечного излучения.

# **Создание методики расчёта индикатрисы рассеяния отражённого солнечного излучения от объекта произвольной формы**

Кандидат для научной статьи

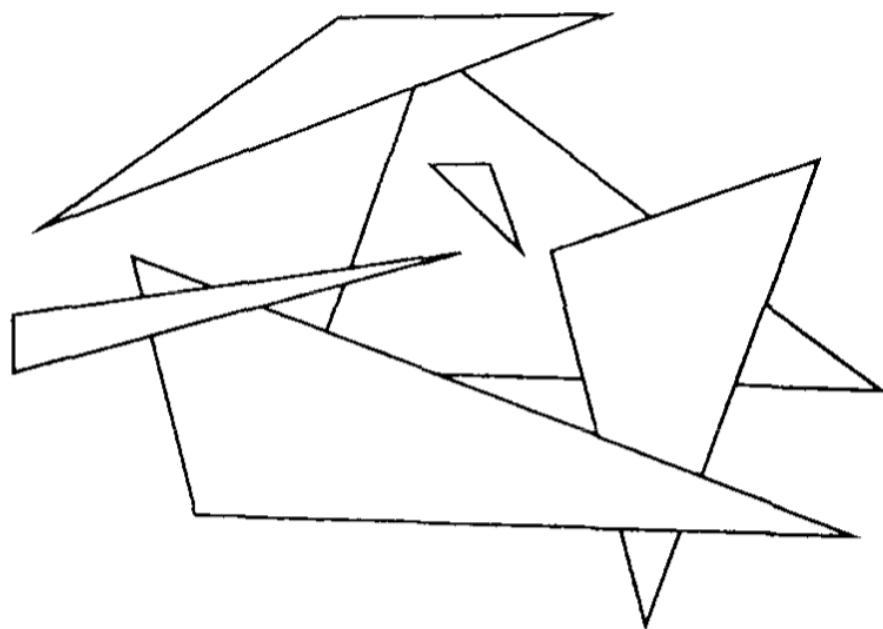
Разработана методика определения видимой области наблюдаемого аппарата и в то же время освещённой части солнечным излучением. Из выделенной области вычисляется яркость каждого полигона и суммируется их общая яркость, что даёт значение звёздной величины. Звёздная величина вычисляется с различных точек зрения, что формирует индикатрису рассеяния объекта произвольной формы.



## **Алгоритм нахождения невидимых полигонов методом булевых операций над многоугольниками**

Идея научной статьи (оказалось, что уже реализована в 1992 году)

Разработана идея вычитания невидимых полигонов для дальнейшего упрощения расчётов в задаче поиска звёздной величины и индикаторы рассеяния. Идея заключается в определении области пересечения каждого полигона 3D-объекта с многоугольником, представляющей видимую область, на основе которой выделяются видимые и невидимые полигоны.



**Fig. 1. The visibility map of six triangles.**

# Создание симулятора гиперспектрометра

Гиперспектрометр

Разработана предварительная версия симулятора гиперспектрометра, установленного на МКС, демонстрирующего работу научной аппаратуры. Внедрена возможность наблюдения изображения, получаемого в ходе сеанса работы, а также корректирования положения антенны в процессе полёта.

