

This is Slide No. 1.

НАЧАЛО

(ЧАСТЬ 1)

Home Page

Title Page

Contents



Page 1 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

*Посвящается
100–летнему юбилею
Главного Теоретика
космонавтики академика
М.В. Келдыша
(10.02.1911–24.06.1978)
и
35–летию программы
"Союз-Аполлон"
(ЭПАС, август 1975 года).*

Home Page

Title Page

Contents



Page 2 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 3.

а также

— 50-летию полета Ю.А. Гагарина
12 апреля 1961 года

— 75-летию Г.С. Титова — второго
в мире космонавта

Home Page

Title Page

Contents



Page 3 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

**ПРЯМЫЕ и ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ
ТЕОРИИ ПЕРЕНОСА
ИЗЛУЧЕНИЯ
и
СУПЕРВЫЧИСЛЕНИЯ
В ЗАДАЧАХ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА
и
ДИСТАНЦИОННОЙ
НАНОДИАГНОСТИКИ
АТМОСФЕРЫ И ПОВЕРХНОСТИ
ЗЕМЛИ**

Home Page

Title Page

Contents



Page 4 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 5.

**Т.А.Сушкевич, С.А.Стрелков, С.В.Максакова,
В.В.Козодеров, Б.А.Фомин, А.Н.Волкович,
А.Б.Гаврилович, Е.В.Дмитриев, С.Д.Устюгов,
Л.Д.Краснокутская, В.П.Шари, В.А.Фалалеева**

*Keldysh Institute of Applied Mathematics
of Russian Academy of Science, Moscow, Russia*

*Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша
Российской академии наук, Москва*

Проекты 09-01-00071, 08-01-00024 РФФИ и ПФИ № 3 ОМН РАН

tamaras@keldysh.ru

Home Page

Title Page

Contents



Page 5 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

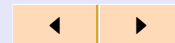
*Институт вычислительной математики и
математической геофизики СО РАН,
Институт нефтегазовой геологии и геофизики им.
А.А. Трофимука СО РАН,
Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН
Новосибирский государственный университет
при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований,
Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН,
Института вычислительных технологий СО РАН,
Института теоретической и прикладной механики им.
С.А. Христиановича СО РАН,
Института цитологии и генетики СО РАН,
Югорского НИИ информационных технологий
и компаний Schlumberger, Intel, Baker Hughes, Автомотив,
Благотворительного фонда обратных задач естествознания*

*Вторая Международная научная
школа-конференция для молодых ученых
"Теория и численные методы решения обратных и
некорректных задач",
с 21 по 29 сентября 2010 года, Новосибирск, Академгородок*

Home Page

Title Page

Contents



Page 6 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 7.

Это одна из частных задач космических исследований, но речь пойдет об информационно-математическом обеспечении как неотъемлемой компоненте космических проектов, требующем БОЛЬШИХ ЭВМ и супервычислений.

В космических исследованиях решение ОБРАТНЫХ задач ВСЕГДА сопровождалось решением ПРЯМЫХ задач. И на первых этапах освоения космоса преимущественно использовались итерационные методы.

Home Page

Title Page

Contents



Page 7 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 8.

НАГЛЯДНАЯ ИЛЛЮСТРАЦИЯ: анализ процессов загрязнений окружающей среды как последствий вулканических извержений или пожаров показывает, насколько сложно идентифицировать компоненты загрязнений, а также их количественный состав и пространственное распределение.

Тем более это сложно сделать оперативно с момента начала и в процессе и ближайшие сроки после извержения, когда нельзя взять пробы и провести измерения *in situ*!

На первичном этапе допустимы лишь косвенные (консервативные) дистанционные методы и средства.

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 8 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

Уже создается и функционирует международная кооперация по организации оперативного обнаружения очагов и источников возгорания (миниспутники для наблюдения за пожарами).

Аналогичные специализированные службы необходимы для мониторинга за вулканами и последствиями их извержений.

Наиболее эффективным является подход, основанный на аэрокосмическом дистанционном зондировании атмосферы и земной поверхности с использованием гиперспектрального метода для идентификации компонент выбросов и загрязнений по их поглощательным или отражательным характеристикам, поскольку заранее химический состав извержения вулканов не известен.

Это и есть НАНОДИАГНОСТИКА.

Home Page

Title Page

Contents



Page 9 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 10.

Презентация подготовлена с ориентацией на приоритетное направление

"суперкомпьютерные центры и большие задачи".

Для решения БОЛЬШИХ тематических и специальных задач космических исследований на основе прямых и обратных задач теории переноса излучения требуются БОЛЬШИЕ ЭВМ.

Home Page

Title Page

Contents



Page 10 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 11.

О *космических исследованиях* заговорили в 1955 году.
М.В. Келдыш в 1955 году создает Совет по космосу РАН.

М.В. Келдыш
— идеолог и организатор
космических исследований.

По его указанию летом 1955 года из Академии наук разослали письма ученым разных специальностей с одним вопросом:

*"Как можно использовать
космос?"*

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 11 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

Мнений и предложений было много и разных.

Для убеждения руководителей СССР в необходимости освоения космического пространства и запусков космических спутников и кораблей М.В. Келдыш выделил

**две главные задачи:
разведка и наблюдения Земли,**

вокруг которых сформировались многие научно-исследовательские проекты.

В ноябре 1955 года из АН СССР в ЦК КПСС и Совет Министров было направлено письмо с Программой космических исследований.

*Родилось новое научное направление
REMOTE SENSING — дистанционное
зондирование.*

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 12 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 13.

*Электромагнитное излучение, регистрируемое разными средствами, является **ОСНОВНЫМ ИСТОЧНИКОМ ИНФОРМАЦИИ** о строении и физических свойствах планетных атмосфер и поверхностей при дистанционном зондировании.*

*Для пассивных систем наблюдений **ИСТОЧНИКАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ** являются внешний **СОЛНЕЧНЫЙ ПОТОК** коротковолнового диапазона спектра (ультрафиолетовый, видимый, ближний инфракрасный) и **СОБСТВЕННОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ** планеты длинноволнового диапазона спектра (инфракрасный, миллиметровый), когда применимо квазиоптическое приближение теории переноса излучения.*

Home Page

Title Page

Contents



Page 13 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 14.

Для космических проектов и аэрокосмических систем дистанционного зондирования и землеобзора с первых шагов освоения космического пространства необходимо было разрабатывать **ИНФОРМАЦИОННО-МАТЕМАТИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ** и методологию решения двух основных классов многомерных (4-х или 5-ти мерных по фазовому объему) задач ТЕОРИИ ПЕРЕНОСА ИЗЛУЧЕНИЯ:

- для 3D или 2D сферической оболочки (сферическая Земля с атмосферой),
 - для 3D или 2D плоского слоя (атмосфера над мозаичной земной поверхностью),
- с двумя типами источников:
- внешний параллельный поток солнечного (коротковолнового) излучения,
 - собственное (длинноволновое, инфракрасное) излучение.

[Home Page](#)

[Title Page](#)

[Contents](#)

[◀◀](#) [▶▶](#)

[◀](#) [▶](#)

Page 14 of 76

[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

*Посвящается
50-летнему юбилею полета
первого человека в космос
— советского космонавта
Юрия Алексеевича Гагарина
(Т.А. Сушкевич встречала в Институте Келдыша,
где шла подготовка полета)
12 апреля 1961 г. на ПКК "Восток",
который совершил один виток
за 108 мин. вокруг Земли.*

*Это был ПЕРВЫЙ ВЗГЛЯД человека
из космоса на Землю, т.е. ПЕРВЫЕ визуальные
наблюдения поверхности и ореола Земли,
когда ВПЕРВЫЕ человек увидел
"КОСМИЧЕСКУЮ ЗАРЮ".*

Home Page

Title Page

Contents



Page 15 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

*Посвящается
75-летнему юбилею
Германа Степановича Титова
(11.09.1935–20.09.2000)*

*— второго космонавта мира
(личного знакомого Т.А.Сушкевич),
который **ВПЕРВЫЕ** в мире совершил
космический полет продолжительностью
более суток на ПКК "Восток-2"
(6-7 августа 1961 г., 17 витков вокруг Земли,
более 700 тыс. км, 25 часов 11 минут)*

и

*6 августа 1961 года в начале второго витка
ВПЕРВЫЕ в истории цивилизации провел
ФОТО и КИНОСЪЕМКУ Земли из космоса.*

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 16 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

Снимок Земли в терминаторе



[Home Page](#)

[Title Page](#)

[Contents](#)

[◀◀](#) [▶▶](#)

[◀](#) [▶](#)

Page 17 of 76

[Go Back](#)

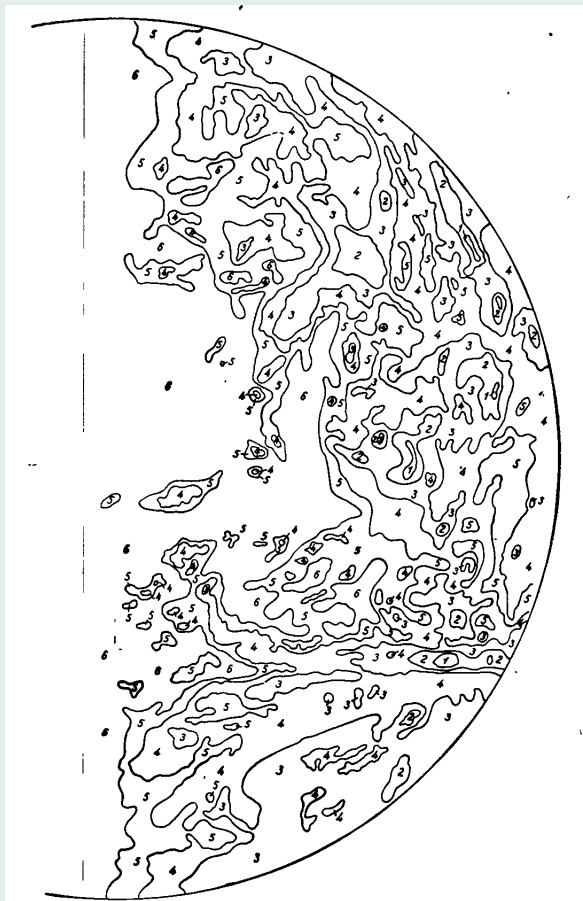
[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

This is Slide No. 18.

Изолинии яркости Земли в терминаторе



[Home Page](#)

[Title Page](#)

[Contents](#)

[◀◀](#) [▶▶](#)

[◀](#) [▶](#)

Page 18 of 76

[Go Back](#)

[Full Screen](#)

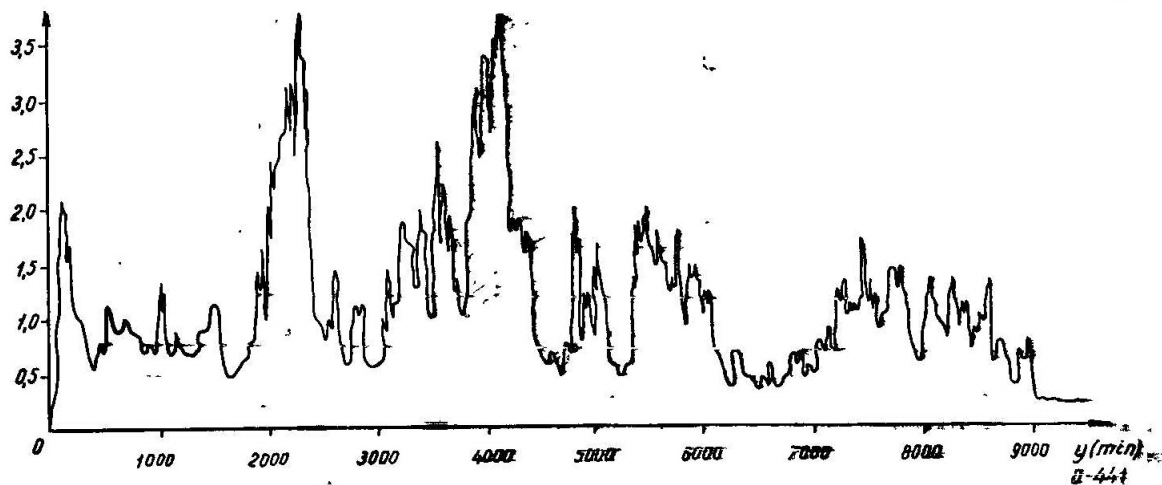
[Close](#)

[Quit](#)

[Home Page](#)[Title Page](#)[Contents](#)[◀◀](#) [▶▶](#)[◀](#) [▶](#)[Page 19 of 76](#)[Go Back](#)[Full Screen](#)[Close](#)[Quit](#)

This is Slide No. 19.

Профиль яркости Земли в терминаторе



This is Slide No. 20.

Г.С. Титов — самый молодой 25-летний космонавт в мире, получив после полета высшее образование, был одним из главных организаторов и руководителей ракетно-космических войск СССР.

Рабочий кабинет Г.С. Титова стал мемориальным и находится в секции 1 здания, где расположены Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН (секция 5) и Институт космических исследований РАН (секции 3–4) на площади М.В. Келдыша, что у метро "Калужская".

Home Page

Title Page

Contents



Page 20 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 21.

Занимаясь моделированием радиационного поля Земли для стратегических космических проектов, Т.А. Сушкевич имела возможность изучить эти снимки, чтобы разрабатывать адекватные и реалистичные модели.

Не случайно, до сих пор никто в мире не превзошел эти модели.

Home Page

Title Page

Contents



Page 21 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 22.

***ПЕРВЫЕ ЗАДАЧИ** для сферической Земли на БЭСМ-6 считались по 300 часов (использовалась 14 МЛ и 6 МД, программа 25 тысяч перфокарт на Автокоде, 1966 год) без потерь на внешние обмены, поскольку **ВПЕРВЫЕ** были реализованы возможности **РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЯ** расчета по ресурсам внутренней и внешней памяти:*

память была разбита на 4 "листа" и пока с одного "листа" памяти шла запись (чтение) на магнитную ленту, на другом "листе" накапливались результаты!

Home Page

Title Page

Contents



Page 22 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 23.

Для выполнения атомного и космического проекта ВПЕРВЫЕ создавались ЭВМ, предназначенные для теоретико-расчетных исследований на основе методов и средств математического моделирования и разрабатывались информационные технологии.

Для реализации этих эпохальных проектов в 1953 году был создан Институт Келдыша.

Home Page

Title Page

Contents



Page 23 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 24.

*До 1992 года
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
Института Келдыша
был самым большим в СССР.*

*В этом Центре разрабатывались и первые
суперкомпьютеры.*

*Академик В.А. Мельников на БЭСМ-6
"моделировал" аналог CRAY....*

Home Page

Title Page

Contents



Page 24 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 25.

В Институте Келдыша Т.А. Сушкевич с 1961 года (начинала на ЭВМ "Стрела"), а с 1963 года — участник космических исследований и стратегических космических проектов.

*Эта научная деятельность связана
с "гремучей смесью"*

"ФИЗИКА+МАТЕМАТИКА+КОМПЬЮТЕР+КОСМОС".

Начиная с участия в сдаче ЭВМ "Весна" в августе 1964 года (параллельно осваивали "Восток", "М-20", "БЭСМ-4" и "АЛГОЛ"), участвовала среди первых в освоении многих новых ЭВМ разных поколений и архитектур.

[Home Page](#)[Title Page](#)[Contents](#)

Page 25 of 76

[Go Back](#)[Full Screen](#)[Close](#)[Quit](#)

This is Slide No. 26.

С 1989 года коллектив проводил испытания на всех поколениях и архитектурах суперкомпьютеров с распараллеливанием вычислений.

Началось это под личным влиянием академика В.В. Воеводина и его первого доклада про параллельные алгоритмы в задачах алгебры на Конференции в МГУ в начале 80-ых годов.

Это направление поддерживал академик Г.И. Марчук (Т.А. Сушкевич знакома с Г.И Марчуком с 1961 года), который в 1980 году стал Председателем ГКНТ СССР, и по четвергам в "Зале коллегии" ГКНТ собирался Всесоюзный семинар, на котором обсуждались перспективные направления в развитии ЭВМ.

Home Page

Title Page

Contents



Page 26 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 27.

Тогда вышли первые публикации Валентина Васильевича (перешел в ОВМ РАН - Институт Г.И. Марчука):

Воеводин В.В. Математическая модель конвейерных вычислений. // ОВМ АН СССР (Препринт № 42), Москва, 1982. - 31 стр.

Воеводин В.В. Конвейерные вычисления на потоках алгоритмов. // ОВМ АН СССР (Препринт № 48), Москва, 1983. - 15 стр.

Воеводин В.В. Математические проблемы освоения супер-ЭВМ. // Наука, Вычис. проц. и сист., вып. 2, 1984. - 10 стр.

Воеводин В.В. Математические модели и методы в параллельных процессах. Наука, 1986. 296 стр.

[Home Page](#)[Title Page](#)[Contents](#)[◀◀](#) [▶▶](#)[◀](#) [▶](#)[Page 27 of 76](#)[Go Back](#)[Full Screen](#)[Close](#)[Quit](#)

Однако, БОЛЬШИЕ многомерные вычислительные задачи в теории переноса излучения не адаптировались к алгоритмам решения задач алгебры с использованием теории графов, которые разрабатывал В.В. Воеводин, с одной стороны.

С другой стороны, архитектура и ресурсы памяти первых отечественных многопроцессорных вычислительных систем не позволяли реализовать эффективно параллельные алгоритмы.

В задачах космических исследований используется Фортран (с прямым доступом к файлам) для обеспечения преемственности и наследования огромного накопленного потенциала. Не было подходящих компиляторов.

Home Page

Title Page

Contents



Page 28 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 29.

В течении 20 лет мы искали свои подходы к организации супервычислений с распараллеливанием алгоритмов и проводили опытные испытания программной системы на всех доступных суперкомпьютерах.

С 2002 года приспособились к суперЭВМ в МСЦ, но при переходе на многоядерные процессоры и 64-разрядную память обнаружили потерю точности.

This is Slide No. 30.

Тестовыми являются результаты, полученные на БЭСМ-6 и на основе которых шла апробация переносимости программного обеспечения на разные ЭВМ.

Скорее всего, проблема в компиляторах Фортрана, которые почему-то оказываются некачественными (подавали несколько рекламаций разным разработчикам).

Но исправленных компиляторов не могли дождаться, поскольку ЭВМ уже выводили из строя...

This is Slide No. 31.

Последние надежды на гибридные суперкомпьютеры с приличными компиляторами фирмы Portland Group (США). Данное программное обеспечение не имеет аналогов, а многолетняя репутация фирмы–разработчика позволяет надеяться на высокое качество упомянутого продукта.

Надеемся, что использование этих компиляторов позволит как значительно упростить и ускорить разработку, переносимость и адаптацию прикладных программ для создаваемого суперкомпьютера, так и активировать и направить в нужную сторону отечественные исследования и разработки в данной области.

This is Slide No. 32.

В последние годы, наконец-то, создали супер-компьютеры соответствующего уровня производительности, в том числе и в России, а не только в США, Японии, Китае, ЕС, Индии и т.д.!

В космосе сейчас присутствуют более 40 стран, а проблемами климата, прогноза погоды и экологической безопасности озабочены все страны ООН.

У военных интерес к космосу поддерживался с начала космической эры. Если в Японии первый суперкомпьютер установили в "Центре по изучению климата", то в США самые мощные суперкомпьютеры устанавливают в Центрах NASA...

Home Page

Title Page

Contents



Page 32 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 33.

В настоящем докладе (только для иллюстрации) обращается внимание на задачи дистанционного зондирования стратосферных аэрозольных слоев и загрязнения окружающей среды, возникающих в результате извержений вулканов, мощных пожаров и последствий военных операций (война во Вьетнаме), которые учитываются при расчетах радиационных членов климатических моделей и оценках радиационного форсинга на климат.

This is Slide No. 34.

***ВПЕРВЫЕ** такую проблему автору пришлось решать при математическом моделировании ореола Земли, **ВПЕРВЫЕ** сфотографированного с пилотируемых космических кораблей (ПКК) в июне 1963 года Валерием Федоровичем Быковским на ПКК "Восток-5" и Валентиной Васильевной Терешковой на ПКК "Восток-6": **ВПЕРВЫЕ** сфотографировали дневной и сумеречный горизонты (ореол) Земли и провели **ПЕРВЫЙ** научный эксперимент по исследованию Земли из космоса при участии космонавтов.*

Home Page

Title Page

Contents



Page 34 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 35.

Было положено НАЧАЛО инструментальным исследованиям оптически активных компонентов атмосферы.

Теоретическое обоснование этих экспериментов провел Г.В. Розенберг, а ТЕОРЕТИКО-РАСЧЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ для анализа и интерпретации космических данных получила Т.А. Сушкевич.

Home Page

Title Page

Contents



Page 35 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

Этому достижению посвящена статья Т.А. Сушкевич "К истории первого научного эксперимента по дистанционному зондированию Земли на пилотируемом космическом корабле" // Вопросы создания и использования приборов и систем для спутникового мониторинга состояния окружающей среды. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов. Институт космических исследований РАН. Сборник научных статей. Выпуск 5. Том 1. - М.: ООО "Азбука-2000 2008. С. 315-322. ISSN 2070-7401

Статья посвящается также 45-летию осуществления в СССР в июне 1963 года ПЕРВОГО в истории земной цивилизации НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА по дистанционному зондированию Земли космонавтами на пилотируемых "кораблях-спутниках", как называл космический корабль с космонавтами на борту Сергей Павлович Королев.

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 36 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

*В этом научном эксперименте были обнаружены **ВПЕРВЫЕ** из космоса аэрозольные стратосферные слои, возникшие в результате мощного извержения вулкана Агунг в марте 1963 года. Гунунг Агунг - это гора-вулкан на острове Бали (Индонезия).*

Т.А. Сушкевич построила адекватную вычислительную модель, повторив условия эксперимента.

Созданный программный комплекс работал на БЭСМ-6 и использовался для выполнения директивных заданий и научных космических программ до 1992 года, пока не разобрали последнюю ЭВМ.

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 37 of 76

Go Back

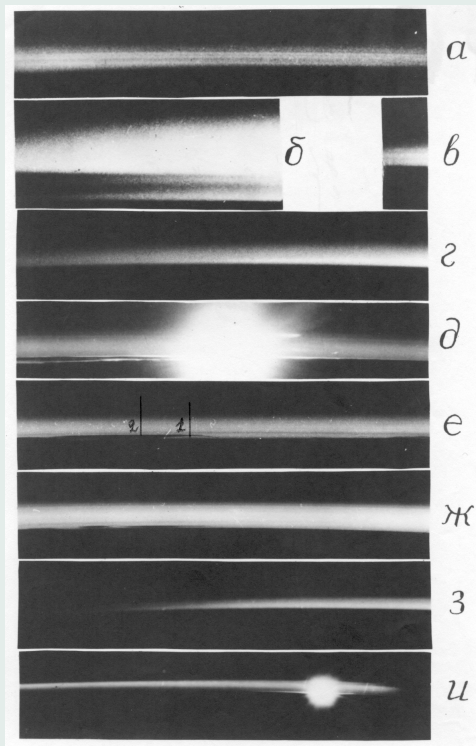
Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 38.

Снимки горизонта Земли



[Home Page](#)

[Title Page](#)

[Contents](#)



Page 38 of 76

[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

Геометрия наблюдения в ПЕРВОМ эксперименте

Home Page

Page

tents



9 of 76

Back

Screen

ose

uit

Quit

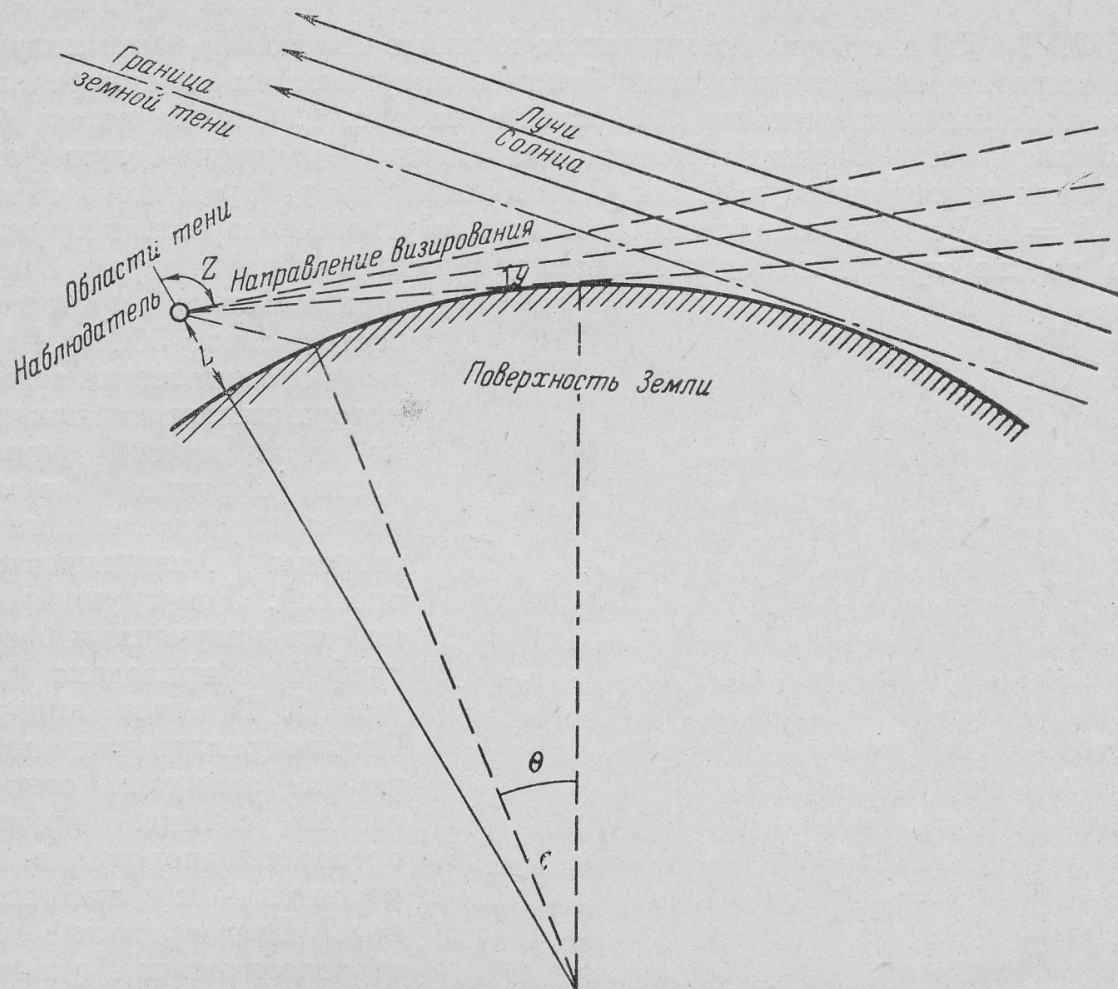


Рис. 4

ПЕРВЫЙ

экспериментальный профиль яркости сумеречного ореола



Рис. 2

[Home Page](#)

[Title Page](#)

[Contents](#)

[◀◀](#) [▶▶](#)

[◀](#) [▶](#)

Page 40 of 76

[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

[Home Page](#)

Title Page

Contents



Page 41 of 76

[Go Back](#)

Full Screen

Close

Quit

[illegible]

Рис. 4. Геометрия лучей

This is Slide No. 42.

Экспериментальные профили яркости сумеречного ореола

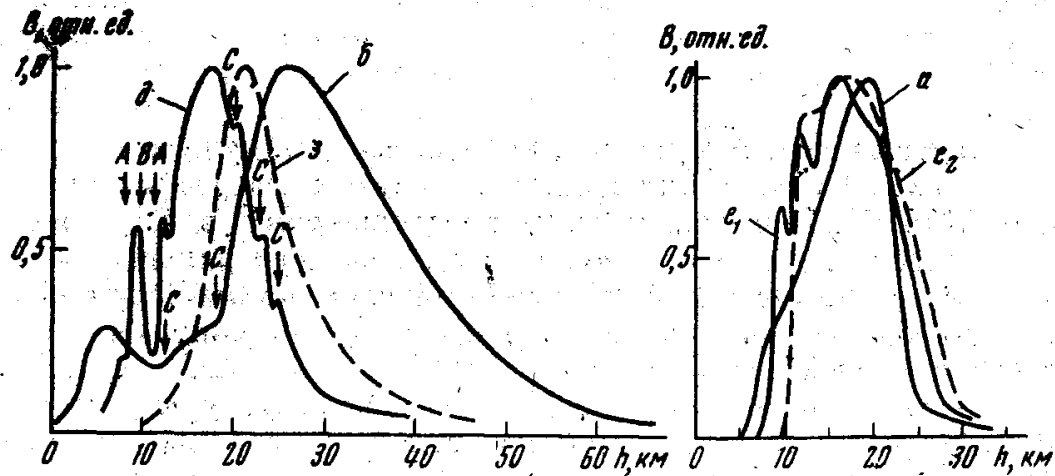


Рис. 2. Экспериментальные яркостные профили сумеречного ореола, определенные по снимкам с космических кораблей. Обозначения см. рис. 1



Расчетные профили яркости сумеречного ореола

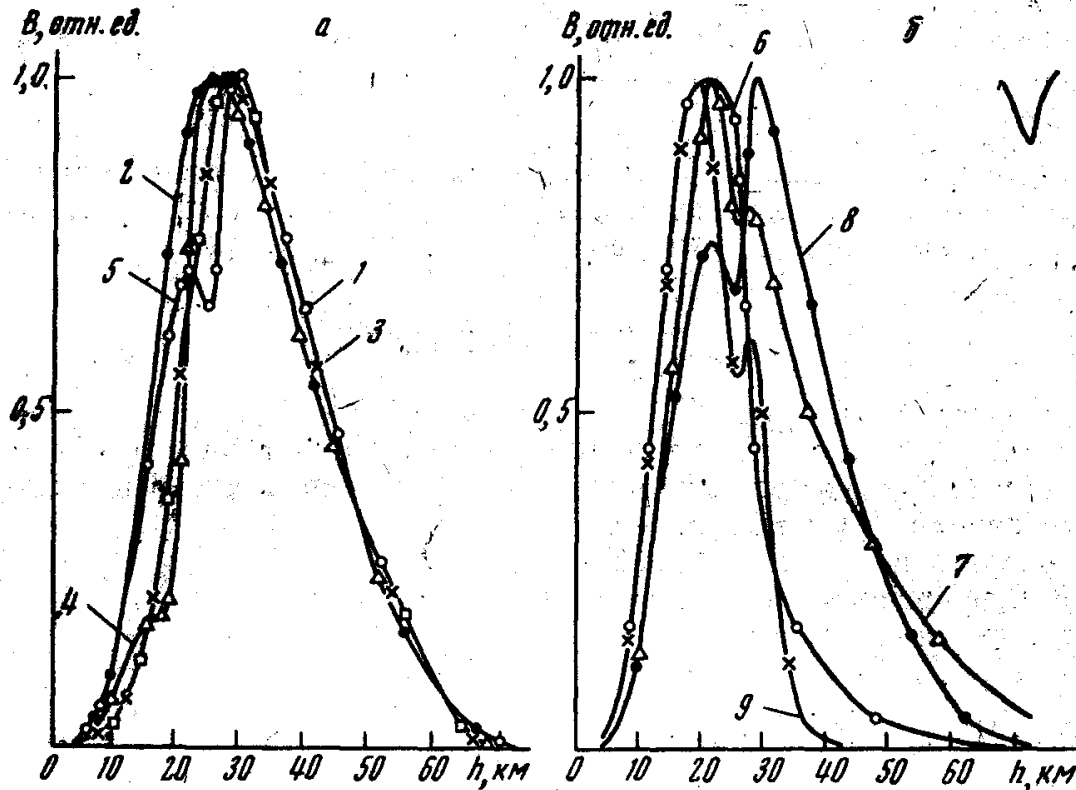


Рис. 6. Расчетные яркостные профили сумеречного ореола: а — для одинаковых условий освещения и наблюдения, $\psi = -5^\circ$, $\varphi = 40^\circ$, цифрами обозначены значения $\sigma(h)$, соответствующие кривым рис. 5; б — для различных условий освещения и наблюдения при постоянном профиле $\sigma(h)$, соответствующем кривой 5 на рис. 5: 6 — $\psi = 0^\circ$, $\varphi = 0^\circ$, 7 — $\psi = 0^\circ$, $\varphi = 40^\circ$, 8 — $\psi = -9^\circ$, $\varphi = 0^\circ$, 9 — $\psi = -9^\circ$, $\varphi = 40^\circ$

[Home Page](#)
[Title Page](#)
[Contents](#)
[◀◀](#)
[▶▶](#)
[◀](#)
[▶](#)
[Page 43 of 76](#)
[Go Back](#)
[Full Screen](#)
[Close](#)
[Quit](#)

Фотографии дневного горизонта из космоса

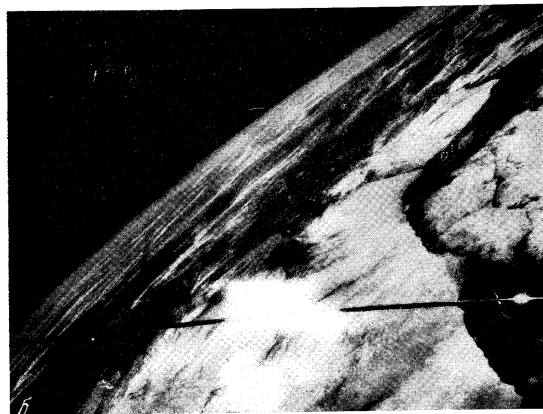
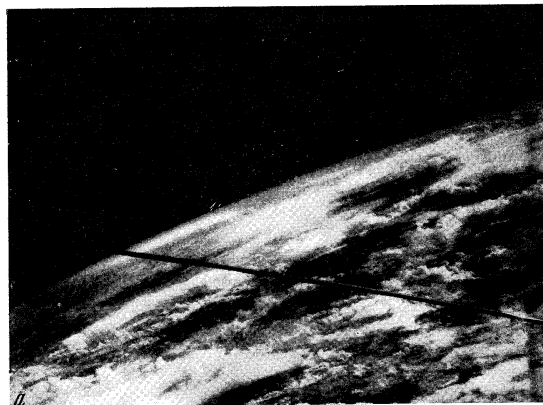


Рис. 1. Фотография дневного горизонта

[Home Page](#)

[Title Page](#)

[Contents](#)

[◀◀](#) [▶▶](#)

[◀](#) [▶](#)

Page 44 of 76

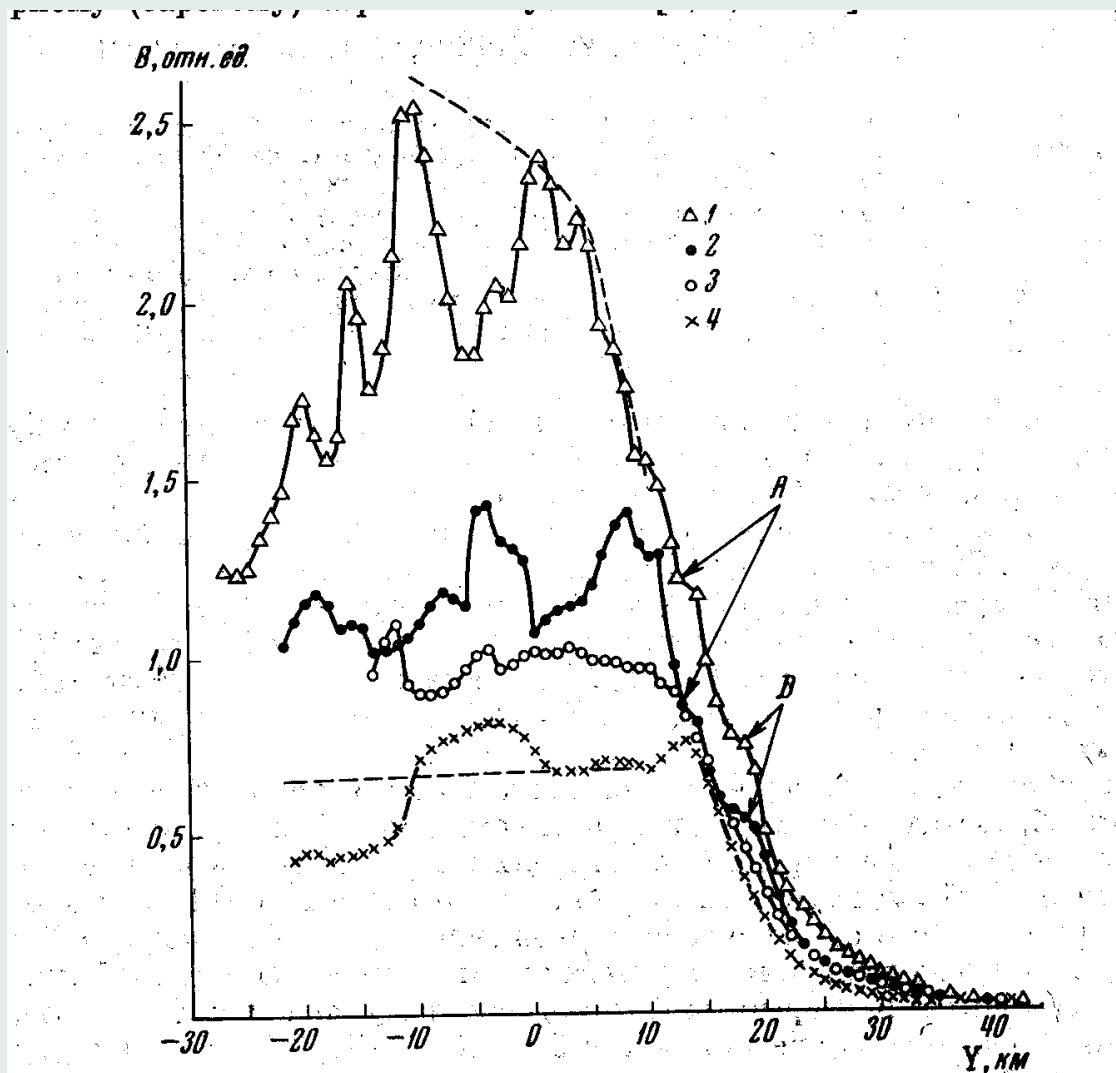
[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

Экспериментальные профили яркости дневного горизонта

[Home Page](#)[Title Page](#)[Contents](#)[◀◀](#) [▶▶](#)[◀](#) [▶](#)

Page 45 of 76

[Go Back](#)[Full Screen](#)[Close](#)[Quit](#)

Фотографии дневного горизонта из космоса

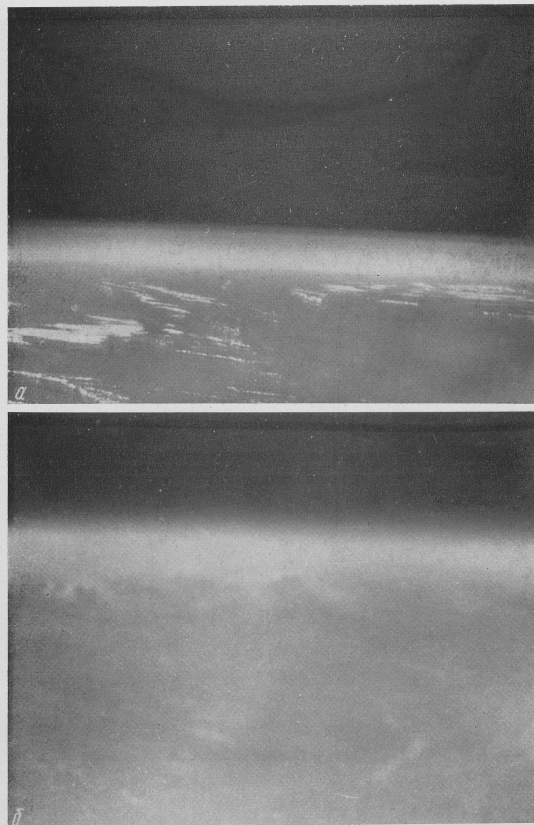


Рис. 1. Фотографии дневного горизонта Земли: *а* — через синий светофильтр ($\lambda_{\text{эф}} = 0,42 \text{ мкм}$), *б* — через красный светофильтр ($\lambda_{\text{эф}} = 0,68 \text{ мкм}$)

Фотографии дневного горизонта с высоты 15 км



[Home Page](#)

[Title Page](#)

[Contents](#)

[◀◀](#) [▶▶](#)

[◀](#) [▶](#)

[Page 47 of 76](#)

[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

Экспериментальные профили яркости дневного горизонта

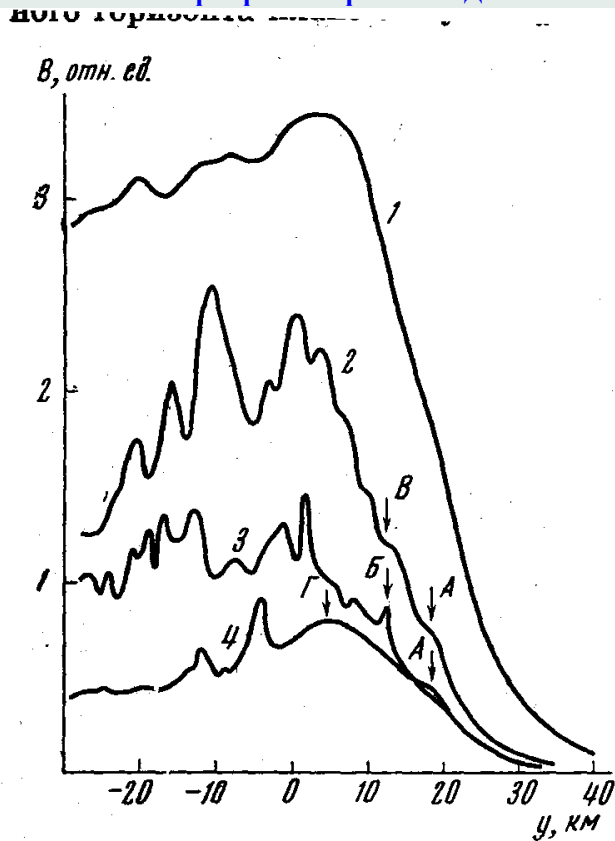


Рис. 2. Примеры яркостных профилей дневного горизонта: 1 — $\lambda_{эф} = 0,42$ мкм, 2 — $\lambda_{эф} = 0,65$ мкм [6], 3 и 4 — $\lambda_{эф} = 0,68$ мкм

[Home Page](#)
[Title Page](#)
[Contents](#)
[◀◀](#)
[▶▶](#)
[◀](#)
[▶](#)

Page 48 of 76

[Go Back](#)
[Full Screen](#)
[Close](#)
[Quit](#)

Расчетные профили яркости дневного горизонта

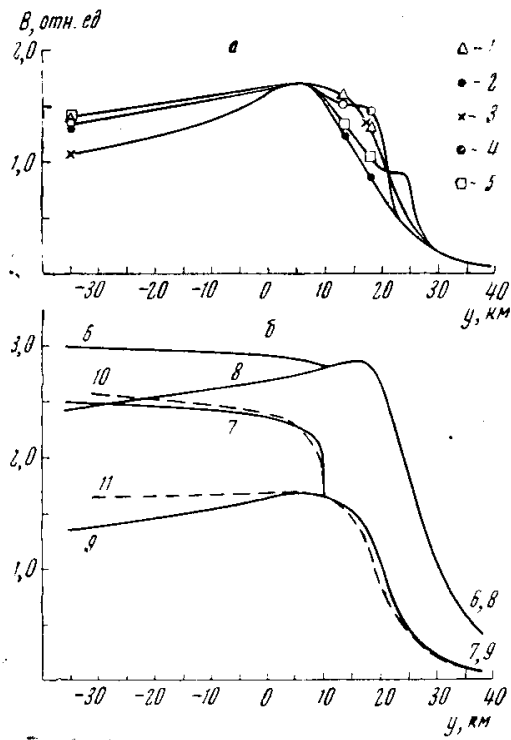


Рис. 8

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 49 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 50.

*Посвящается
35–летию программы
"Союз-Аполлон"
или официально
Экспериментальный полет
"Аполлон-Союз"
(ЭПАС, август 1975 года).*

Home Page

Title Page

Contents



Page 50 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 51.

*В 2010 году покорители космоса, научная и политическая общественность отметили 35-летие исторического события, когда **ВПЕРВЫЕ** в истории человечества космические корабли СССР и США осуществили сближение и стыковку, образовав единый орбитальный комплекс.*

*15 июля 1975 года в 15 часов 20 минут московского времени стартом корабля "Союз-19" с космодрома Байконур (СССР) начался **ПЕРВЫЙ** в истории пилотируемый космонавтами международный космический полет по программе ЭПАС.*

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 51 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 52.

В тот же день в 22 часа 50 минут с космодрома на мысе Канаверал (США) стартовал космический корабль "Аполлон-18" (англ. Apollo-Soyuz Test Project (ASTP)).

17 июля 1975 года, состоялась стыковка. Контактное взаимодействие "Союза" и "Аполлона" было названо историческим и явилось прообразом будущих международных космических станций (МКС).

Home Page

Title Page

Contents



Page 52 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 53.

"Союз-19" пилотировали командир корабля Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР полковник Алексей Архипович Леонов и бортинженер Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР, кандидат технических наук Валерий Николаевич Кубасов, "Аполлон-18" — астронавты США Томас Стаффорд, Вэнс Бранд и Дональд Слейтон.

This is Slide No. 54.

По советской программе ЭПАС с 2 по 8 декабря 1974 года был осуществлён полёт ПКК "Союз-16" с экипажем — Анатолий Васильевич Филипченко (командир) и Николай Николаевич Рукавишников (бортинженер), на котором кроме испытаний стыковочного устройства, неоднократно испытанного и проверенного на земле, были проведены АТМОСФЕРНО-ОПТИЧЕСКИЕ НАУЧНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ.

This is Slide No. 55.

В рамках ЭПАС на ПКК "Союз-16" и "Союз-19" ЭКСПЕРИМЕНТ по наблюдениям ПОСЛЕДСТВИЙ газовых и аэрозольных выбросов из ВУЛКАНА и ПОЖАРОВ (*военные действия во Вьетнаме в 1961-1975 гг.*) в стратосферу подготовили Георгий Владимирович Розенберг и Анатолий Борисович Сандомирский, а теоретико-расчетные исследования и МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЕСПЕЧИЛА Т.А. Сушкевич.

Home Page

Title Page

Contents



Page 55 of 76

Go Back

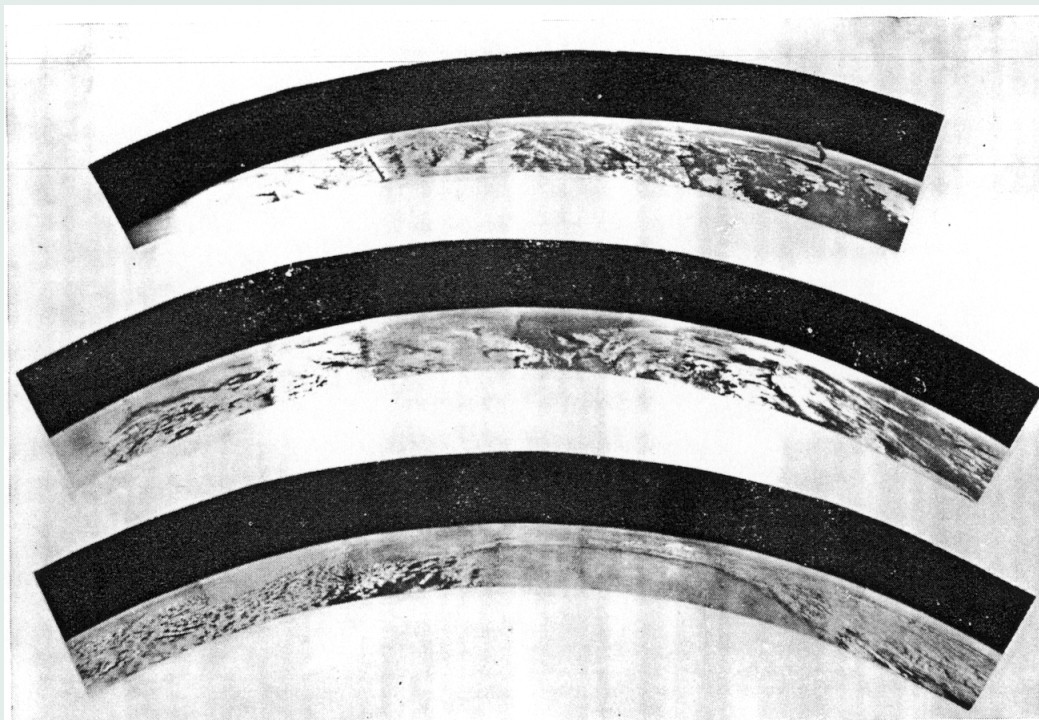
Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 56.

Панорамные снимки горизонта Земли



[Home Page](#)

[Title Page](#)

[Contents](#)

[◀◀](#) [▶▶](#)

[◀](#) [▶](#)

Page 56 of 76

[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

This is Slide No. 57.

Эти ПИОНЕРСКИЕ работы заложили фундаментальные основы в современные методы и средства дистанционного зондирования Земли из космоса и мониторинга последствий естественно-природных и антропогенных катастроф, а также подтвердили гипотезы о стратосферных аэрозольных слоях, их происхождении и релаксации.

Home Page

Title Page

Contents



Page 57 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 58.

14 апреля 2010 года началось извержение вулкана, расположенного в южной части ледника Эй-яфьятлайокудль (Eyjafjallajökull) в 200 километрах к востоку от Рейкьявика, Исландия.

Это событие стало новостью номер один на длительное время и население планеты могло наблюдать визуально (в интернете и на экранах телевизоров) за развитием процесса извержения.

Извержение привело к образованию большого облака пепла и вулканической пыли высотой 6 км, которое сначала понесло ветром на юго-восток к Британским островам, а затем сместилось в сторону Северной Европы и северо-западной части России, а 16 апреля достигло Москвы на высоте 10 км.

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 58 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

Изображения со спутника TERRE/MODIS можно было увидеть на сайте NASA

<http://earthobservatory.nasa.gov>.

Государственное учреждение Научный центр аэрокосмического мониторинга АЭРОКОСМОС под руководством академика В.Г. Бондур оперативно представило *космические снимки на своем сайте*

<http://www.aerocosmos.info/>

и достаточно скоро в АЭРОКОСМОС были проведены *оценки шлейфа диоксида серы SO₂ для высот более 5 км.*

Газовые и аэрозольные выбросы достигли стратосферы и началась релаксация нового стратосферного аэрозольного слоя.

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 59 of 76

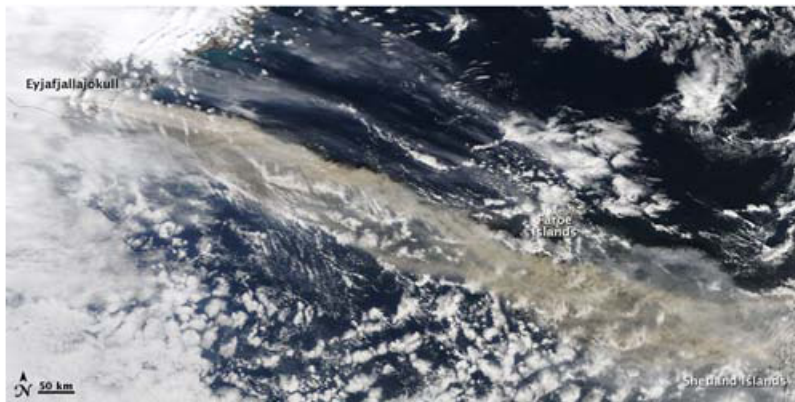
Go Back

Full Screen

Close

Quit

Извержение вулкана 14 апреля 2010 со спутника TERRA



[Home Page](#)

[Title Page](#)

[Contents](#)

[◀](#) [▶](#)

[◀](#) [▶](#)

Page 60 of 76

[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

[Close](#) • [Quit](#)

This is Slide No. 61.

По сравнению с вулканическими катастрофами прошлого извержение вулкана Эйяфьятлайокудль, которое началось 14 апреля 2010 г. в Исландии, может оказаться незначительным. Извержения некоторых вулканов по возможным последствиям сопоставимы с масштабной ядерной войной.

ПОЭТОМУ НЕОБХОДИМО ПРОГНОЗИРОВАТЬ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗВЕРЖЕНИЙ ВУЛКАНОВ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И КЛИМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.

Моделированием последствий извержений вулканов занимался академик Никита Николаевич Моисеев со своими учениками и стратосферные аэрозольные слои вулканического происхождения обычно учитываются при расчетах радиационных членов в климатических моделях.

Замечу, что именно опыт, приобретенный при моделировании выбросов вулканов, оказался чрезвычайно полезным при *моделировании последствий "ЛОКАЛЬНОГО ЯДЕРНОГО УДАРА"* по мегаполису, вследствие которого возникают мощные пожары и термики, выносящие "сажу" в стратосферу и приводящие к эффекту, названному в США *"ЯДЕРНАЯ НОЧЬ"*, и, как следствие, в итоге реализуется известный сценарий *"ЯДЕРНОЙ ЗИМЫ"*, рассчитанный в 1983 году Владимиром Валентиновичем Александровым (погиб в 1985 году).

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 62 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 63.

Аэрозоль, как дымная пелена, за два месяца может распространиться по всей Земле. В какой бы стране ни взорвались бомбы - все перемешается. Лучи Солнца почти не будут доходить до поверхности Земли, температура воздуха в разных местах упадет на 10-50 градусов.

В США идею подобных исследований выдвинул астроном Карл Саган. Автор была лично знакома с упомянутыми учеными.

This is Slide No. 64.

Стоит ЗАДАЧА оценивания информационного содержания гиперспектральных аэрокосмических измерений и заполнения существующего пробела в понимании реальных особенностей формирования спектральных образов наблюдаемых объектов и процессов для НАНОДИАГНОСТИКИ их состояния.

Необходимо обосновать оптимальное число измерительных каналов гиперспектрометров, их ширины и расположения по спектру длин волн и миниспутников на основе введенных информационных мер распознавания объектов и опасных явлений.

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 64 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 65.

НАУЧНАЯ ИДЕЯ** основана на использовании существенных различий в спектральном ходе поглощения, рассеяния, излучения и пропуска-ния основных компонент системы атмосфера-Земля и спектральных характеристик отра-жения объектами природно-техногенной сфе-ры для выделения интервалов длин волн спек-тра многократно рассеянного солнечного и собственного излучения, информативных в отношении конкретных компонент, и на этой основе **ИДЕНТИФИЦИРОВАТЬ КОМПОНЕНТЫ ПО ИХ СПЕКТРАЛЬНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ.

Home Page

Title Page

Contents



Page 65 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 66.

СОВРЕМЕННАЯ ЗАДАЧА ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА состоит уже не столько в том, чтобы сделать космический снимок с использованием оптико-электронных аппаратов и цифровых каналов передачи космических данных на землю, определить альбедо или яркость земной поверхности (объектов) или провести радиационную коррекцию, **ВАЖНЕЕ ВОССТАНОВИТЬ** параметры состояния и количественные данные природных и других объектов по их спектральным образам.

Home Page

Title Page

Contents



Page 66 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 67.

В масштабах планеты стоит актуальная проблема создания международного глобального мониторинга Земли с целью исследования её эволюции и прогнозирования естественно-природных стихийных бедствий и антропогенно-техногенных катастрофических процессов.

This is Slide No. 68.

Это ГРАНДИОЗНЫЕ ЗАДАЧИ, которые охватывают ряд важных направлений фундаментальных исследований в разных областях знаний (математики, физики, химии, биологии, геофизики, метеорологии, инженерно-конструкторских разработок), имеющих междисциплинарный характер и тематически объединяемых задачами комплексного изучения окружающей природной, космической и техногенной среды

This is Slide No. 69.

с использованием кинетической теории переноса излучения, спектральных методов молекулярной физики, методов и средств космических исследований и космического земледения с использованием перспективных гиперспектральных технологий дистанционного зондирования и НАНОДИАГНОСТИКИ, МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ и эффективных ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ с распараллеливанием СУПЕРВЫЧИСЛЕНИЙ на современных и перспективных суперкомпьютерах.

Home Page

Title Page

Contents



Page 69 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 70.

В последние годы наметился всплеск интереса к подобным работам, поскольку появились новые возможности в связи с развитием нанотехнологий, новой элементной базы и усовершенствованных оптико-электронных средств регистрации излучения.

Home Page

Title Page

Contents



Page 70 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 71.

О супервычислениях и параллельных алгоритмах (очень кратко).

Вычислительные модули "линеаризованы" настолько, насколько это возможно, что позволяет переносить программное обеспечение на разные типы и архитектуры многопроцессорных вычислительных кластеров, суперкомпьютеров, GRID-систем.

This is Slide No. 72.

Программные комплексы создаваемой системы автоматизированного расчета, обработки и анализа радиационных характеристик Земли и решения задач дистанционного зондирования разрабатываются на многопроцессорных суперЭВМ с параллельными вычислениями под управлением через сеть с "рабочего места", организованного на РС.

Home Page

Title Page

Contents



Page 72 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 73.

Результаты единичных расчетов накапливаются в архивах решений, которые переоформляются в управляемые базы данных и используются в дальнейшем для расчета различных функционалов и для визуальной и графической обработки в интересах конкретных целевых приложений.

Программы (вычислительные модули) для расчета "единичного" варианта реализованы на языке Fortran. Существенно, что в процессе счета варианта и при записи в архив решений используются операторы прямого доступа Fortran.

Home Page

Title Page

Contents

◀◀ ▶▶

◀ ▶

Page 73 of 76

Go Back

Full Screen

Close

Quit

This is Slide No. 74.

Реализация функции управления и сетевого взаимодействия "унаследованным" комплексом программ производится с помощью оболочек (wrapper's), написанных на языке описания сценариев Perl.

Другими словами, производится упаковка Fortran-программ внутри модулей на языке Perl (Perl scripts).

**Я лично выжила во время войны,
а после войны стала
пионером освоения космоса.**

**Это было время
небывалого энтузиазма и
творчества.**

**МОЛОДЫЕ! ТВОРИТЕ!
Развивайте свои "МОЗГИ"!
Покоряйте вершины науки!
ЭТО ТАК ИНТЕРЕСНО!**

[Home Page](#)

[Title Page](#)

[Contents](#)



[Page 75 of 76](#)

[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)

This is Slide No. 76.

БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ

THANK YOU
FOR ATTENTION

[Home Page](#)

[Title Page](#)

[Contents](#)



Page 76 of 76

[Go Back](#)

[Full Screen](#)

[Close](#)

[Quit](#)