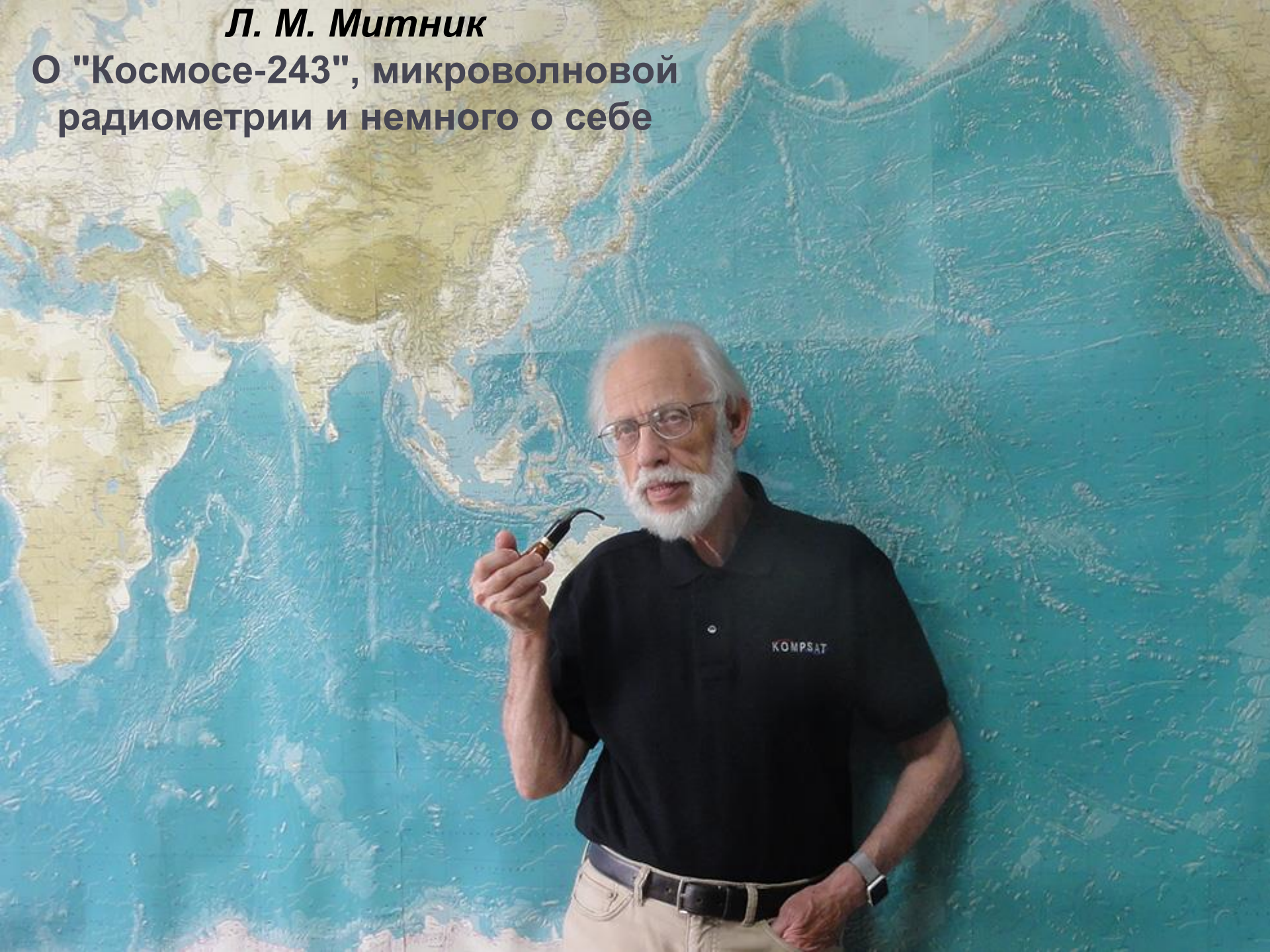
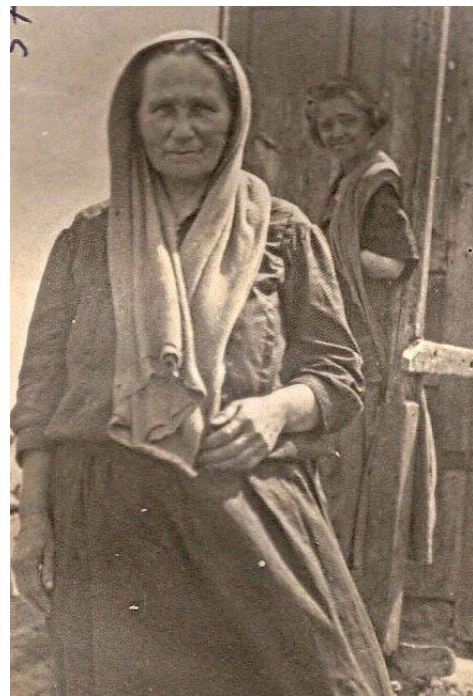


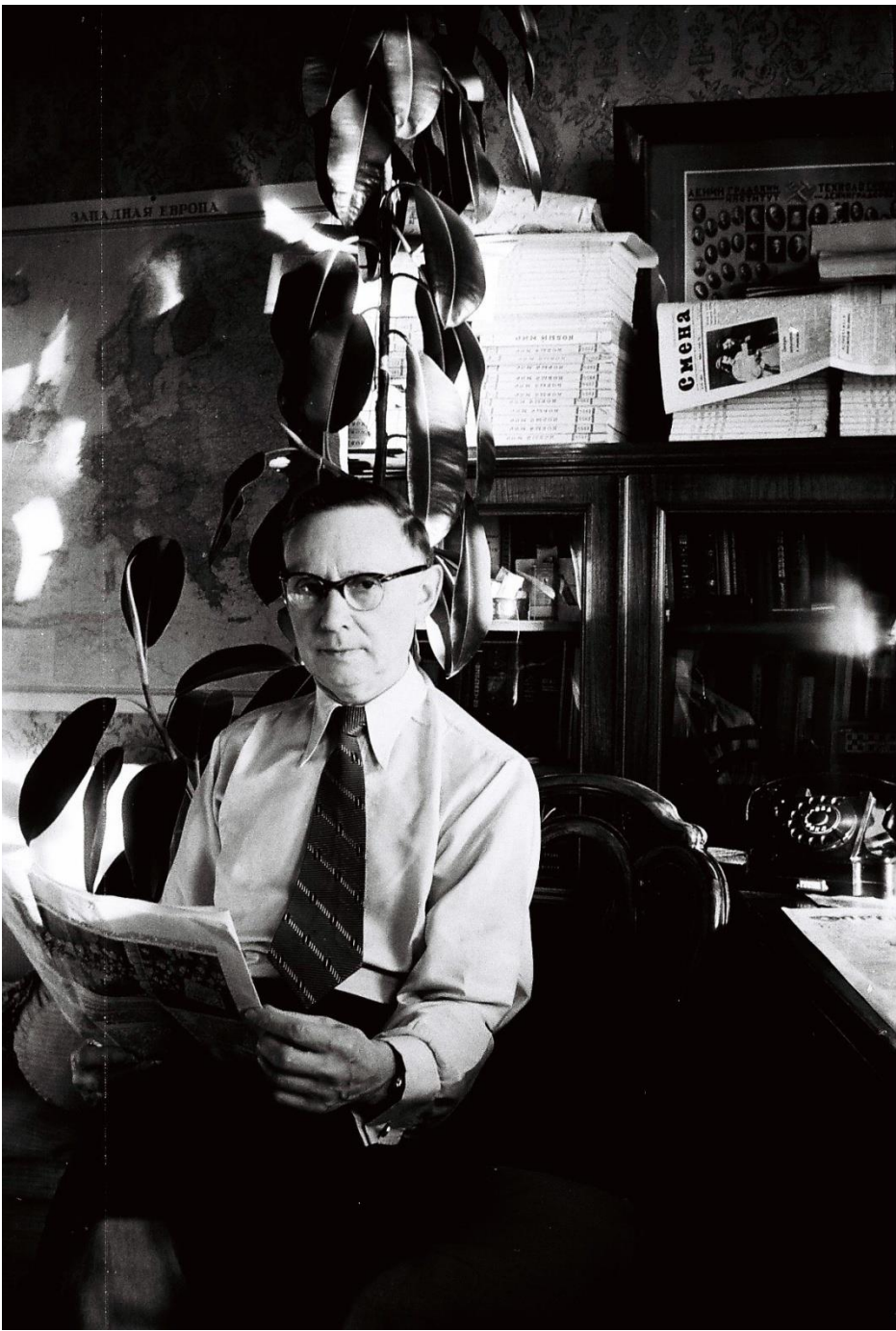
Л. М. Митник

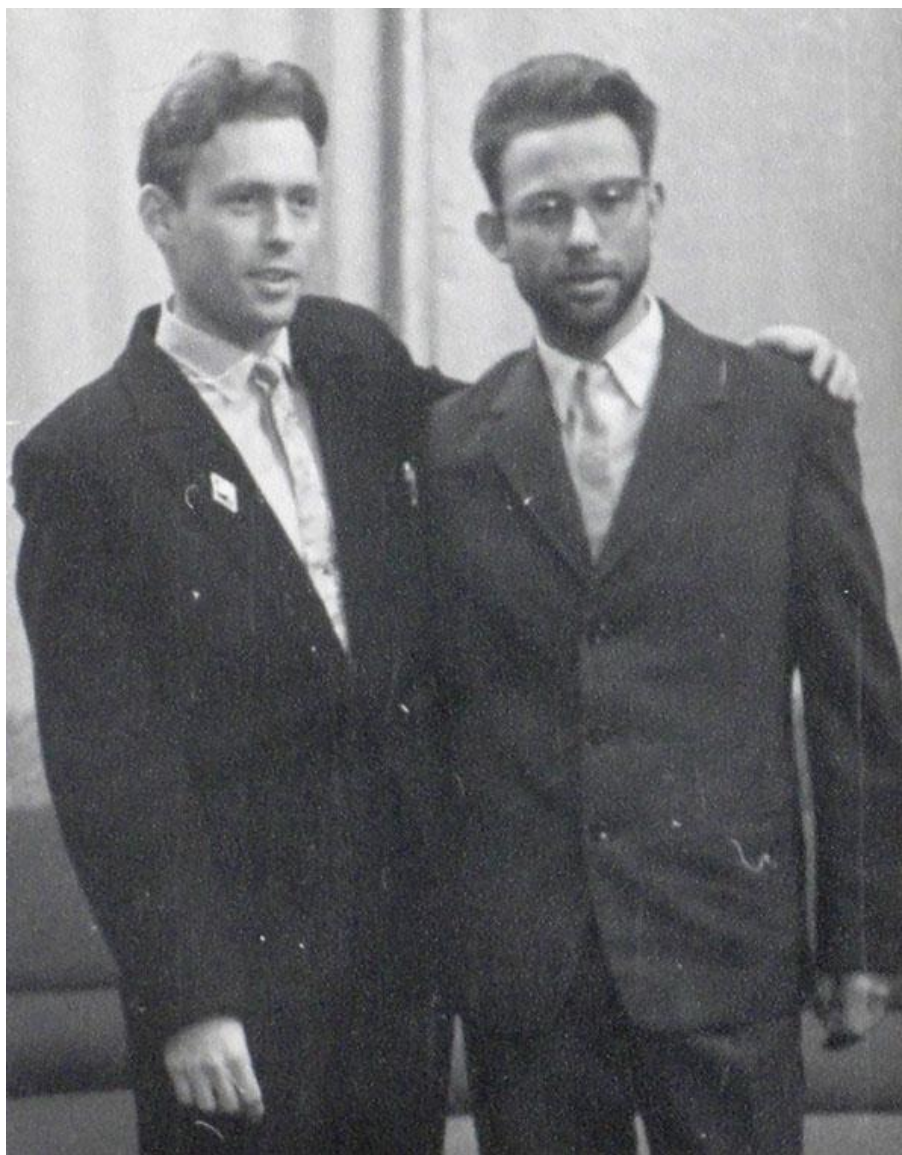
**О "Космосе-243", микроволновой
радиометрии и немного о себе**















Основные даты

Часть I. Первые сорок лет

10 октября 1938 - 22 июня 1941, Ленинград.

22 июня 1941 – 15 марта 1942, Ленинград, блокада.

Март 1942 – апрель, дорога жизни, поезд в Среднюю Азию, Фрунзе.

Май 1945 – авг. 1946, пос. Венюково, Московская обл., школа 1 класс.

Сент. 1946 – **июнь 1955, Ленинград, школа, золотая медаль.**

Сент. 1955 – **март 1961, ЛЭТИ, инженер-электрик, диплом с отличием.**

4 октября 1957 – запуск СПУТНИКА ПС-1

Апрель 1961- октябрь 1965, инженер, ст. инженер, а/я 233 (НПО “Ленинец”), Ленинград.

Отдел приемных устройств. Сигналы и шумы. Выделение сигналов в шумах. Сложные сигналы. Сигналы с линейной частотной модуляцией. Оптимальная фильтрация. Сжатие импульсов. Самолетные РЛС. Приемно-передающие комплексы. Колхозы. Зимние и летние походы.



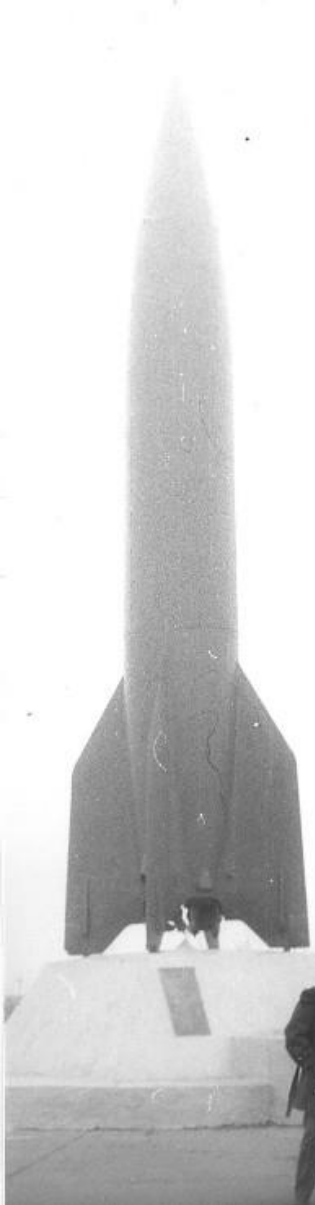
*В сентябре 1967 г. Международная федерация астронавтики провозгласила **4 октября Днем начала космической эры человечества**. Именно в этот день в 1957 г. на околоземную орбиту был выведен первый в мире искусственный спутник Земли.*

*6 декабря 1999 г. Генеральная Ассамблея ООН неделю с **4 по 10 октября** провозгласила **Всемирной неделей космоса**, чтобы отмечать вклад, космической науки и техники в улучшение благосостояния человека.*

10 октября 1967 г. вступил в силу Договор о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела.

Дорога в космос. Радиоастрономия

Памятник ракете Р2 Капустин Яр июнь 1979



Памятник ракете Р2. Капустин Яр, июнь 1979
(Краснов, Белостоцкая, Богомолов...)

Главные конструктора на Байконуре,
1957 г. (слева направо)
Богомолов А.Ф., Рязанский М.С.,
Пилюгин Н.А., Королёв С.П.,
Глушко В.П.

За работы по запуску первых спутников большая группа сотрудников Сектора спец. работ МЭИ была награждена орденами и медалями СССР, А.Ф. Богомолу было присвоено звание Героя Социалистического труда, а К.К. Морозов был удостоен Ленинской премии.

Ряду руководящих разработчиков была присвоена ученая степень канд. технич. наук без защиты диссертаций (Н.В. Жерихин, [П.Ж. Крисс], Ю.И. Лебедев, К.К. Морозов, А.Г. Николаев, М.З. Новиков, С.М. Попов),
а **Анатолию Евгеньевичу Башаринову** – ученая степень докт. техн. наук.

В 1947 г. Владимир Александрович Котельников на закрытом заседании учёного совета МЭИ защитил докторскую диссертацию *«Теория потенциальной помехоустойчивости»*.

С 1956 г. он был научным руководителем **Бориса Адольфовича Дубинского**. *«Оценка эффективности траекторных измерений ИСЗ»*.

В 1965 г. я поступил в аспирантуру ИРЭ АН ССР. Моим научным руководителем стал **Б.А. Дубинский**. Основные публикации по диссертации были подготовлены в соавторстве с **А.Е. Башариновым**.

Системы траекторных измерений, созданные в АО «**ОКБ МЭИ**», уже в течение почти полувека являются основными многоцелевыми измерительными средствами, обеспечивающими полигонные испытания и натурную отработку подавляющего большинства отечественных изделий ракетной, космической и авиационной техники.

15 дек.1964, женился на Майе Львовне, дочь Любовь, 13 окт. 1966, сын Лев, 26 сен. 1969.



Дек.1965–июнь 1974, **аспирантура**, ИРЭ АН СССР, м.н.с. ФИРЭ, ст. инж. СКБ ИРЭ

В конце пятидесятых – начале шестидесятых годов бурно развивалась радиоастрономия. **В 1965 г. – измерено реликтовое радиоизлучение**, в 1967 – первые наблюдения радиопульсаров. (Позже – Нобелевские премии по физике).

Тема диссертации: **измерить реликтовое излучение в мм диапазоне.**

Проблемы: чувствительный стабильный радиометр. Изменчивость излучения атмосферы. Физика межзвездной среды. Ленинская библиотека. Семинары в ФИАН, ГАИШ, ИФП. Гинзбург В.Л., Зельдович Я.Б., Шкловский И.С., Пикельнер С.Б. Всесоюзные конференции по радиоастрономии. Измерения на РТ-22 в Пущино и в Симеизе.

“О влиянии вариаций средних высотных профилей метеопараметров на радиояркостную температуру атмосферы” // *Радиотехника и электроника*, 1969. Т. 14. № 6.

Новая тема. **Излучение молекул гидроксила в межзвездной среде в мм диапазоне.**

Проблемы: чувствительный высокостабильный радиометр. Спектры двухатомных молекул. Физика межзвездной среды. Молекулярная спектроскопия. Симпозиум МАФ, Калифорния, США, 1976. “Вариации поглощения микроволнового излучения в атмосферном озоне”. *Изв. АН СССР. ФАО*. 1979.Т. 15. № 4.

Дек.1965–июнь 1974, аспирантура, ИРЭ АН СССР, м.н.с. ФИРЭ, ст. инж. СКБ ИРЭ

23 сентября 1968 – запуск спутника “Космос-243”

1970 защита диссертации, к.ф.-м.н., Гидрометцентр СССР

До начала работ по спутнику «Космос-243» исследования радиотеплового излучения атмосферы проводились в связи с радиоастрономическими наблюдениями (НИРФИ – С.А. Жевакин, В.С. Троицкий, А.П. Наумов; ФИАН – А.Е. Саломонович). Измерения радиотеплового излучения системы «атмосфера – подстилающая поверхность» для решения задач геофизики, метеорологии и среды обитания не рассматривались.

В начале 60-х гг. в ИРЭ АН СССР под руководством А.Е. Башаринова и в ИФА АН СССР под руководством А.С. Гурвича были развёрнуты исследования теплового излучения атмосферы, морской поверхности, льдов и других природных объектов. Работы были поддержаны руководителями институтов акад. В.А. Котельниковым и акад. А.М. Обуховым.

Одновременно создавалась экспериментальная база. За короткое время в СКБ ИРЭ была создана серия наземных СВЧ-радиометров миллиметровых и сантиметровых волн, которые имели рекордную для того времени чувствительность. Большое значение имело сотрудничество ИРЭ и ИФА с лабораторией С.Т. Егорова Московского научно-исследовательского института (МНИИП).

Параллельно с работами ИРЭ и ИФА изучение СВЧ излучения атмосферы велось в ГГО им. А.И. Воейкова (К.С. Шифрин, Ю.И. Рабинович, Г.Г. Щукин). В ГГО были выполнены теоретические работы по переносу теплового излучения в атмосфере, создана летающая лаборатория и проведены первые самолетные измерения радиозлучения облачной атмосферы и поверхности в широком диапазоне длин волн.

Большой объем данных по СВЧ зондированию поверхности был получен ВКА им. А.Ф. Можайского под руководством Л.Т. Тучкова и в ААНИИ под руководством В.В. Богородского. Измерения микроволнового излучения атмосферы и земных покровов выполнялись также в ЦАО (А.Г. Горелик) и в Московском институте гражданской авиации (А.И. Козлов).

В 1963 г. А.Е. Башаринов, С.Т. Егоров, М.А. Колосов и Б.Г. Кутуза получили авторское свидетельство на СВЧ-радиометрический способ определения геофизических параметров с летательных аппаратов. В Свидетельстве было показано, что многоканальные измерения радиоизлучения Земли с самолета или спутника одновременно в нескольких участках спектра или на разных поляризациях позволяют по спектральным и поляризационным характеристикам отдельно определять параметры атмосферы и поверхности.

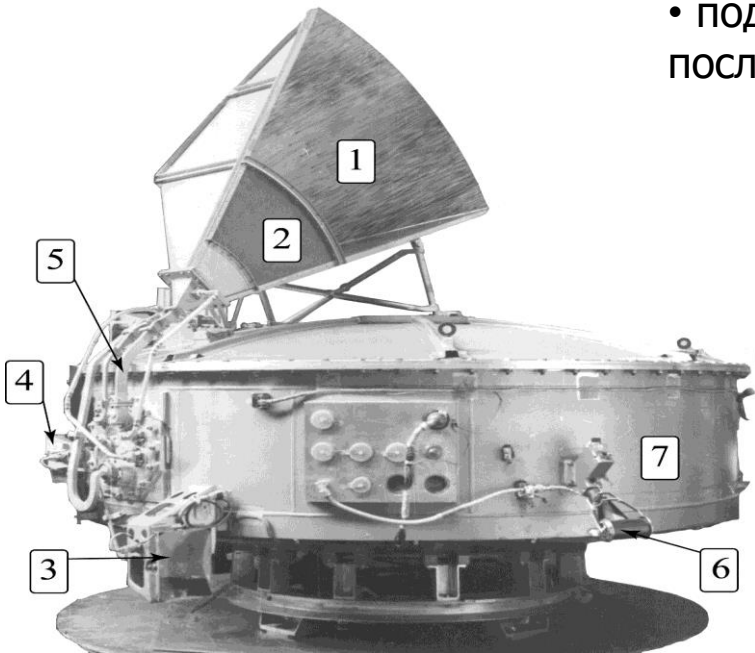
В 1964 г. для проверки возможности и эффективности дистанционного измерения температуры поверхности моря (ТПМ) и положения границы льдов была создана радиометрическая станция для самолета ИЛ-12 и выполнены эксперименты на Каспийском море по обнаружению сквозь сплошную облачность границы льдов [Гурвич, Егоров, 1966] и по определению ТПМ [Матвеев, 1968]. Радиометр на $\lambda = 8.5$ см был установлен в радиопрозрачном контейнере под самолетом и неподвижный луч параболической антенны был направлен в надир.

Для оценки возможности измерения содержания водяного пара над водной поверхностью по измерениям излучения на $\lambda = 1,35$ были выполнены расчеты вариаций яркостных температур [Гурвич, Тиме, 1966].

Ключевым результатом работ этого коллектива явился запуск на орбиту спутника «Космос-243»

Проектировать аппаратуру для экспериментов было возможно только в связке с устройством конкретного спутника. Авторам крупно повезло. В начале 1960 г. В филиале ЦКБ экспериментального машиностроения (ныне «ЦСКБ-ПРОГРЕСС», Куйбышев) был спроектирован герметизированный контейнер для работ в космосе продолжительностью 7 – 10 сут.

Приборный контейнер с антеннами спутника “Космос243” перед установкой на ракету-носитель



Условиями использования контейнера:

- постановка эксперимента и его результаты несекретны,
- подробное сообщение в печати о результатах должно последовать вскоре после завершения измерений.

Характеристики СВЧ радиометров

ПАРАМЕТР	КАНАЛЫ			
	1	2	3	4
Длина волны, см	8.5	3.4	1.35	0.8
Флуктуационная чувствительность, К	0.7	0.6	1.3	1.9
Ширина луча антенны, град.	8.6	4.0	3.6	4.0

1 – антенн для длин волн 3.2 и 8.5 см; 2 –антенна для длины волны 1.35 см; 3 – зеркально линзовая антенна для длины волны 8 мм; 4 – опорные рупорные антенны, направляемые в зенит; 5 – волноводные тракты, соединяющие антенны с радиометрами; 6 – антенна командно телеметрической линии; 7 – герметичный контейнер с радиометрами, системами электропитания, управления и телеметрии.

Космос-243 и Космос-384

Пассивное микроволновое зондирование океана началось в СССР в начале 1960 гг. Первыми спутниками с микроволновыми радиометрами были **Космос-243** и **Космос-384**.

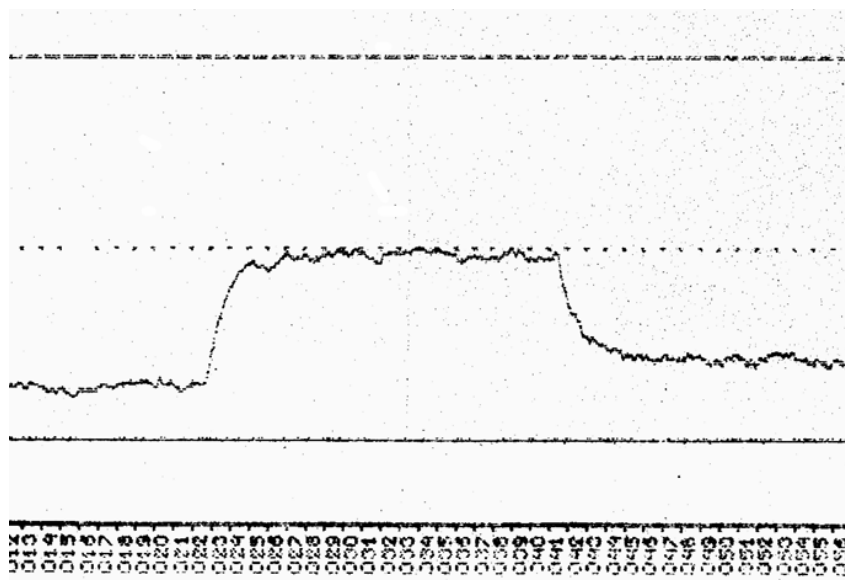
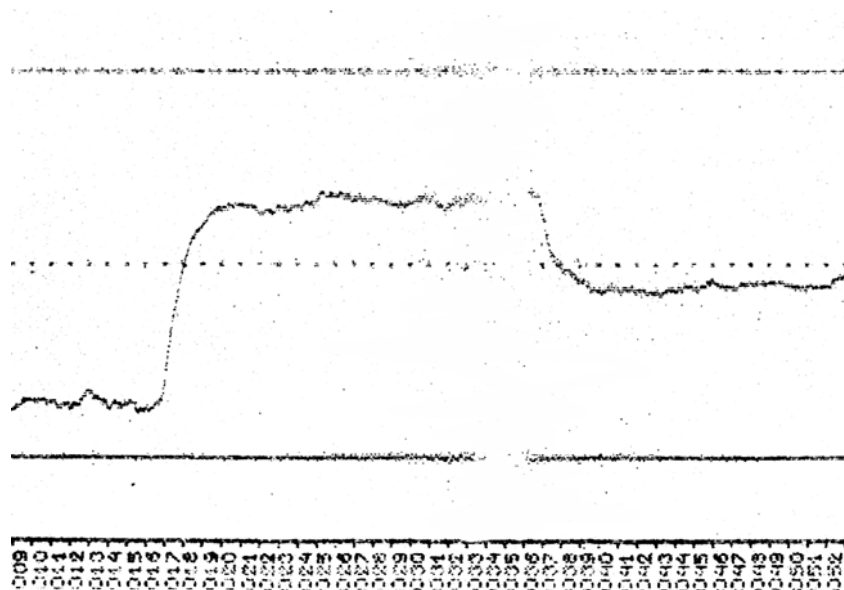
Характеристики микроволновых радиометров на спутнике **Космос-243**

Длина волны, см	8.5	3.4	1.35	0.8
Центральная частота, ГГц	3.5	8.8	22.2	37.5
Ширина диагр. направл., град	8.6	4.0	3.6	4.0
Эффективность (%)	80	85	76	95
Чувствительность (К)	0.7	0.5	0.9	1.3
Поле зрения (апогей) (км x км)	50 x 50	22 x 22	20 x 20	22 x 22
Поле зрения (перигей) (км x км)	35 x 35	15 x 15	13 x 13	15 x 15
Угол падения, град	0			

Космос-243, первый в мире спутник с микроволновыми радиометрами на борту, был запущен 23 сентября 1968 г. Наклонение орбиты 71.3° , апогей – 319 км, перигей - 210 км.

Перед запуском участники эксперимента разъехались по стране. А.Е. Башаринов был в центре управления под Москвой, А.С. Гурвич немного ранее улетел на космодром для проведения последних, предполетных проверок аппаратуры, Б.Г. Кутуза и А.М. Шутко отправились на оз. Балхаш и в Томскую область, чтобы на НИП-ах (наблюдательном измерительном пункте) проследить за ходом регистрации информации, сбрасываемой со спутника по радиолинии. После успешного выхода на орбиту 23 сентября 1968 г. спутник с контейнером получил имя «Космос-243».

По окончании активного 7-го периода существования «Космоса-243» участники эксперимента вернулись в Москву с бумажными лентами, на которых была записана информация, сброшенная по радиолинии.



Регистрация данных зондирования на электрохимической бумаге

Через три месяца интенсивной обработки и анализа данных измерений стало ясно, что эксперимент полностью удался и надо отправлять в печать подробное сообщение о результатах эксперимента. Материала было предостаточно, и подготовить текст такого сообщения не составило большого труда. Задача состояла в том, как провести этот материал через комиссию Главлита.

Действие по стандартной процедуре могло затянуть процесс прохождения на многие месяцы. Александр Михайлович Обухов нашел выход: позвонил зав. отделом науки редакции газеты «Правда», кратко рассказал о проведенном эксперименте, пояснил роль его результатов и предложил опубликовать популярную статью. Последовал короткий ответ: привезите текст, посмотрим.

Сотруднику редакции, быстро просмотревшему текст, он понравился – «напеча-таем после небольшой правки». Когда же представлявший текст А.С. Гурвич робко напомнил ему о Главлите, последовал жесткий ответ: «здесь мы решаем, что можно публиковать». Спустя несколько дней, вышел номер газеты с большим «подвалом». Среди его авторов Генеральный Конструктор, создатель и руково-дитель «ЦСКБ-ПРОГРЕСС» Дмитрий Ильич Козлов под псевдонимом Д. Ильичев.

Самому старшему по возрасту – Александру Михайловичу – только-только исполнилось 50 лет, а самый молодой не достиг и 40.

Статья в газете «ПРАВДА» от 21 янв. 1969 г., авторы: А. Обухов, Д. Ильичев, А. Башаринов, А. Гурвич, С.Егоров

21 января 1969 г. ● № 21 (18434)

ПРАВДА

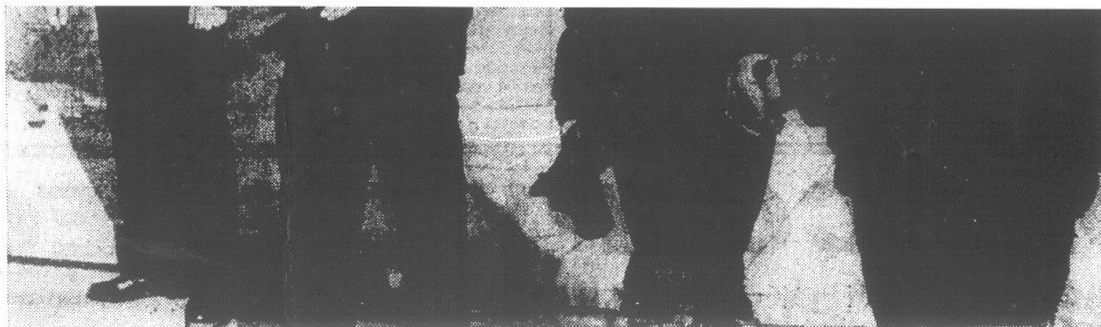
ПО-УДАРНОМУ

Мир вновь изумлен великолепным подвигом советских людей, коммунистов Владимира Шаталова, Бориса Волынова, Евгения Хрунова, Алексея Елисея. Наш замечательный квартал космонавтов осуществил небывалый в истории эксперимент. В освоении космического пространства открыта еще одна героическая страница.

Каждый, в ком бьется сердце патриота, радуется и гордится успехом советских ученых, конструкторов, инженеров, техников, рабочих — всех, кто участвовал в запуске кораблей «Союз».

В эти дни с особым вдохновением трудятся волгоградские металлурги. С начала года коллектив нашей печи выдал более 200 тонн высоколегированной стали сверх плана. Сегодня у всех у нас одно желание — по-ударному завершить четвертый год пятилетки, новыми трудовыми победами ознаменовать великую дату — столетие со дня рождения В. И. Ленина.

А. БЕЛОУСОВ.
Сталевар завода «Красный Октябрь», депутат Верховного Совета СССР.
г. Волгоград.



Звездные братья.

Фото Г. Остроумова («Известия»).

НАУКА
РАЗДВИГАЕТ
ГОРИЗОНТЫ

РАДИОТЕЛЕСКОПЫ СМОТРЯТ НА ЗЕМЛЮ

Перспективы, которые открывает перед наукой сборка первой в истории орбитальной станции, сейчас в центре внимания у нас в стране и за рубежом. Публикуемая ниже статья рассказывает о конкретном опыте советских ученых, впервые в мире осуществивших глобальный эксперимент по приему теплового радиолучения Земли и ее атмосферы. Вероятно, такие исследования войдут и в программу орбитальных станций будущего.

С использованием космических разведчиков погоды — метеорологических спутников — стало возможным получение как бы мгновенных фотографий облачности по всей нашей планете. Спутниковые наблюдения за облачным покровом позволили обнаружить ряд неизвестных до этого явлений, и сейчас телевизионные карты облаков помогают предсказывать погоду, обнаруживать зарождающиеся тайфуны в океанах и т. д.

Однако наблюдения за облаками из космоса с помощью обычного или инфракрасного телевидения не дают возможности увидеть того, что находится под облаками. В связи с этим ученые во всем мире занимаются поисками путей усовершенствования методов спутниковых измерений для определения физических параметров атмосферы: температуры, давления, влажности воздуха, интенсивности осадков и других. Сложность здесь состоит в том, что единственной доступной для измерения величиной является электромагнитное излучение атмосферы и поверхности Земли — собственное тепловое или рассеянное солнечное. Задача может быть решена только в результате комплексного использования всего спектра собственного теплового излучения атмосферы — от инфракрасного до радиоволнового — и отраженной солнечной радиации.

На запуском 23 сентября 1968 года спутнике «Космос-243» был впервые в мире осу-

ществлен глобальный эксперимент по приему теплового радиолучения Земли и ее атмосферы. Для этого на спутнике были размещены чувствительные приемники теплового радиолучения в диапазоне волн от 8 миллиметров до 8 сантиметров с антеннами, направленными на Землю. Эти приемники и антенны во многом аналогичны наземным радиотелескопам и отличаются от них полной автоматизацией. Таким образом, спутник представлял собой автоматическую радиотелескопическую обсерваторию в космосе. На нем был установлен также узкополосный приемник инфракрасного излучения.

Наклон орбиты спутника к экватору составлял 71,3 градуса, и это позволяло обследовать полярные районы вплоть до 71-го градуса широты. Результаты измерений записывались в запоминающем устройстве и по команде передавались на Землю по радиотелесметрической линии при прохождении спутника над территорией СССР.

Какие же дополнительные преимущества открывает использование теплового радиолучения для определения параметров атмосферы? Преимущества заключаются прежде всего в том, что радиоволны сантиметрового диапазона достаточно хорошо проникают через облака, совершенно неспрозрачные для видимого и инфракрасного излучения. Это дает возможность определять температуру поверхности сквозь преграду облаков и осадков. Волны миллиметрового диапазона заметно поглощаются капельками воды, что позволяет по спектру излучения на этих волнах не только обнаружить облака и осадки, но и измерить содержание капельной воды, обнаружить очаги интенсивных осадков, скрытые мощными облаками. Наконец, в сантиметровом и миллиметровом диапазонах находятся резонансные линии поглощения водяного пара, поэтому, измеряя интенсивность радиолу-

чения на соответствующим выбранных волнах, можно определить и содержание водяного пара, т. е. влажность воздуха.

Специальные расчеты показали и проведенный эксперимент подтвердил, что наиболее полные данные по определению параметров атмосферы получаются при полете спутника с научной аппаратурой над океанами. Это обстоятельство особенно ценно, так как получаемые в настоящее время сведения об атмосфере именно над океанами крайне скудны. Между тем океаны являются гигантскими аккумуляторами солнечной энергии, которую они отдают в виде скрытой теплоты испарения. Эта теплота в значительной степени «питает» энергией гигантские циклоны, определяющие погоду на планете.

Кроме того, по собственному радиолучению над океаном легко определить наличие льда на поверхности воды. Спутник «Космос-243» за первые же сутки полета на-

дежно определил границы сплошных льдов вокруг Антарктиды.

Результаты проведенного эксперимента далеко не исчерпываются составлением карты льдов. Получены, например, меридианальные разрезы температуры поверхности воды в Тихом океане от Берингова моря до Антарктиды. Получение такого разреза за очень короткое время — всего несколько десятков минут — представляет большой интерес для океанологии.

Одновременно измерение излучения на различных волнах сантиметрового и миллиметрового радиодиапазонов и использование инфракрасного излучения на спутнике «Космос-243» принесло ученым обширные данные об атмосфере и поверхности Земли. В недалеком будущем измерения теплового радиолучения Земли будут широко использоваться для исследования процессов, происходящих в атмосфере, в океанах, при анализе метеорологической обстановки — при долгосрочном прогнозировании погоды и состоянии моря.

А. ОБУХОВ — член-корреспондент АН СССР; Д. ИЛЬИЧЕВ — доктор технических наук; А. БАШАРИНОВ — профессор; А. ГУРВИЧ, С. ЕГОРОВ — кандидаты технических наук.

Подробным научным итогом экспериментов, проведенных на спутниках «Космос-243» и «Космос-384» явилась монография [3]. Эксперименты на этих спутниках положили начало новому направлению в спутниковой метеорологии, а более точно, технологии дистанционного зондирования системы атмосфера – подстилающая поверхность.

Космос-243, Космос-384

А.Е. БАШАРИНОВ, А.С. ГУРВИЧ, С.Т. ЕГОРОВ

РАДИОИЗЛУЧЕНИЕ ЗЕМЛИ КАК ПЛАНЕТЫ



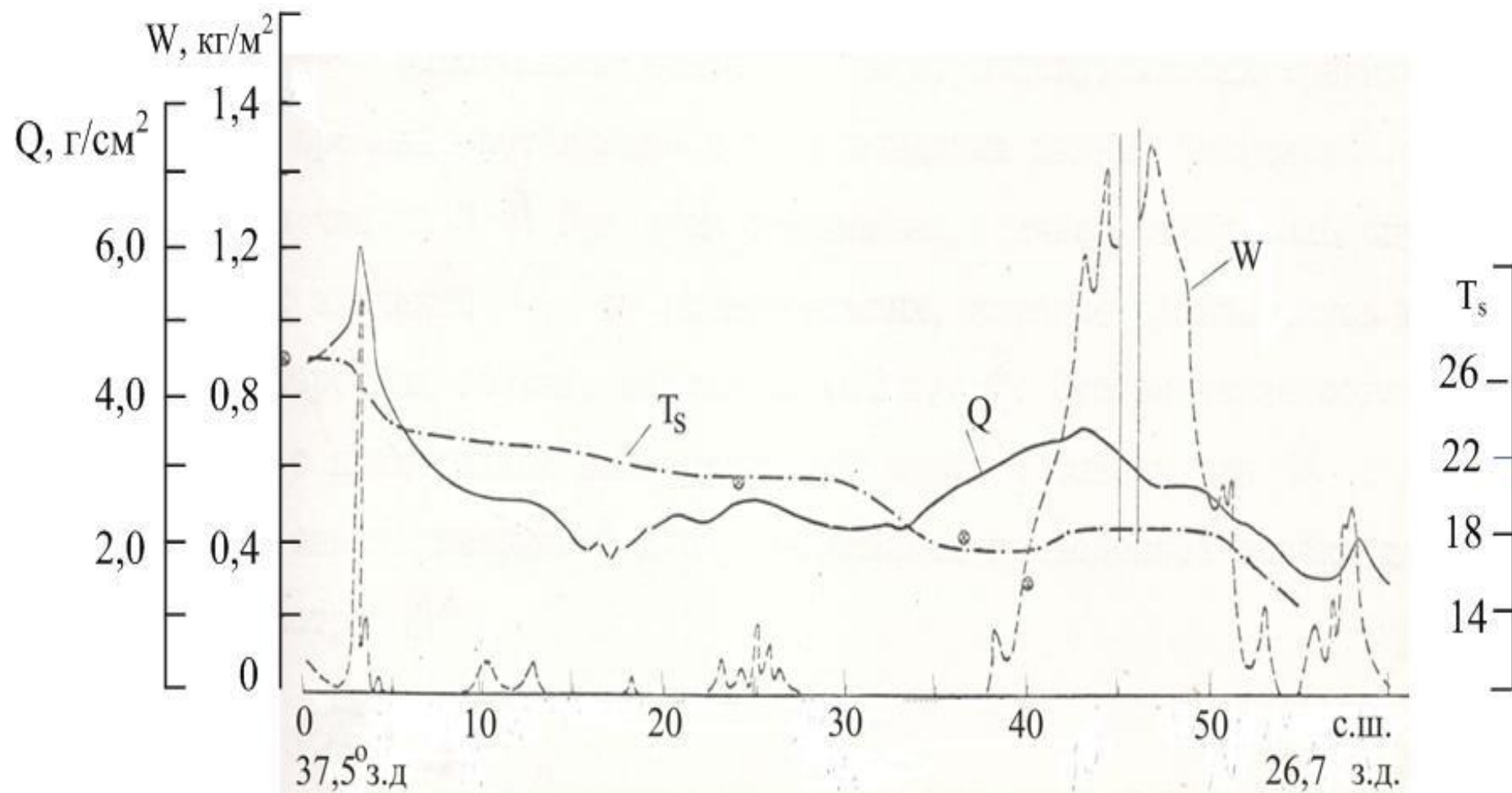
Издательство «Наука»

Москва, 1974

Подведены итоги экспериментов по микроволновому дистанционному зондированию Земли из космоса. Показаны возможности оценки ТПО, скорости приводного ветра, паросодержания атмосферы, водозапаса облаков, параметров ледяного покрова.

Гурвич А. С., Кутуза Б.Г. "КОСМОС-243" – первый в мире эксперимент по исследованию Земли из космоса радиофизическими методами // *Исследование Земли из космоса*. 2010. № 2. С. 14-25.

Профили температуры поверхности океана T_s (— · — · —), влагосодержания атмосферы Q (—) и водозапаса облаков W (— — —) вдоль проекции орбиты спутника над Атлантическим океаном

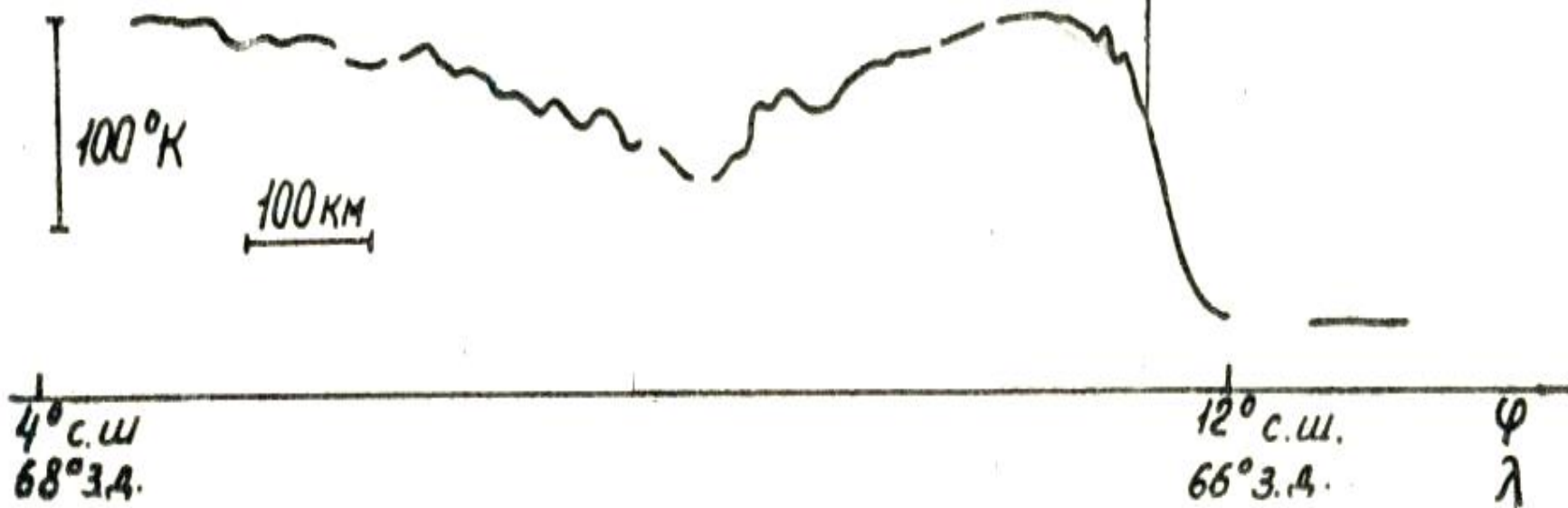


Профиль яркостной температуры на длине волны 8,5 см над Южной Америкой в бассейне реки Ориноко, 24.09.1968.



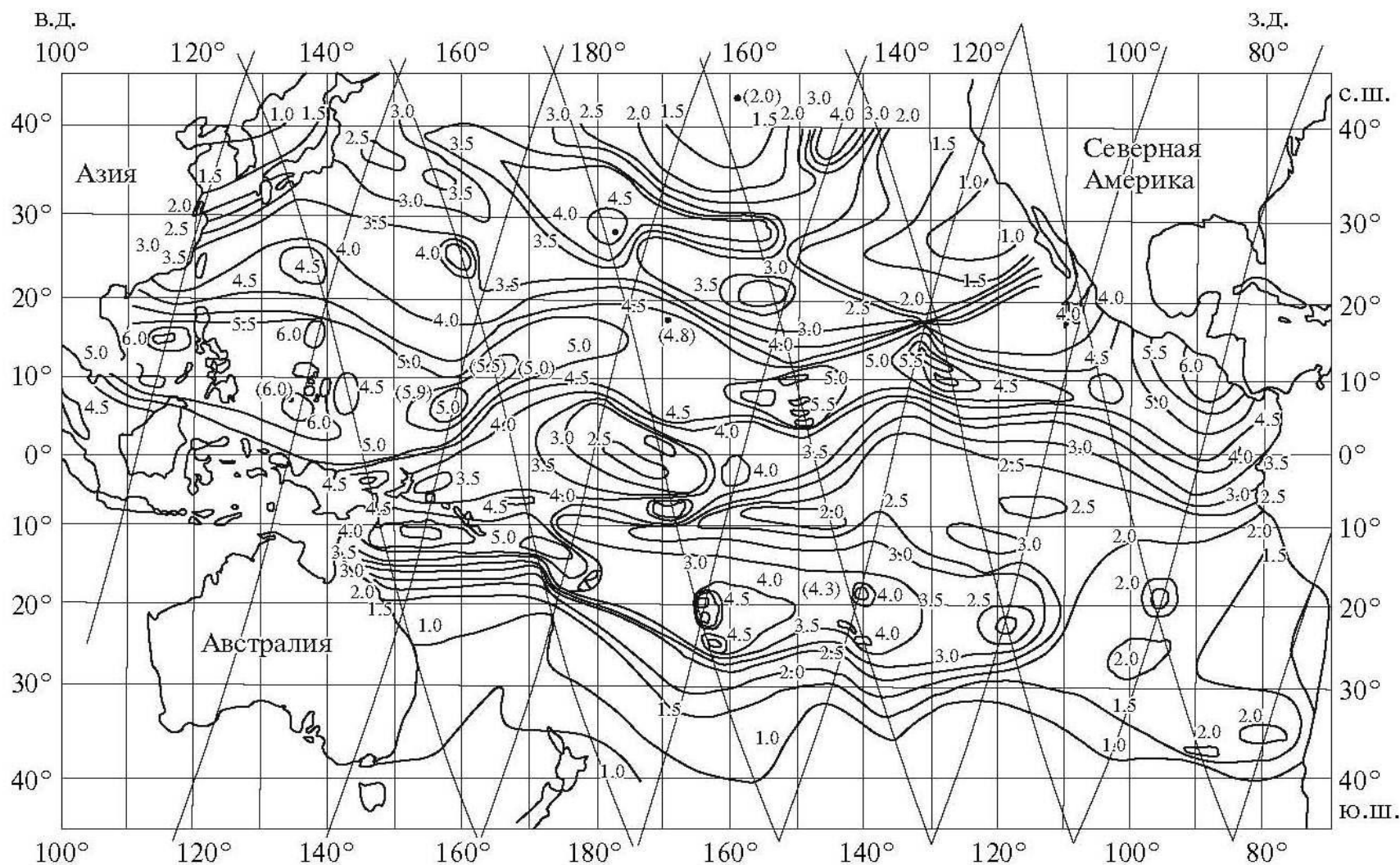
Южная Америка

Карибское море

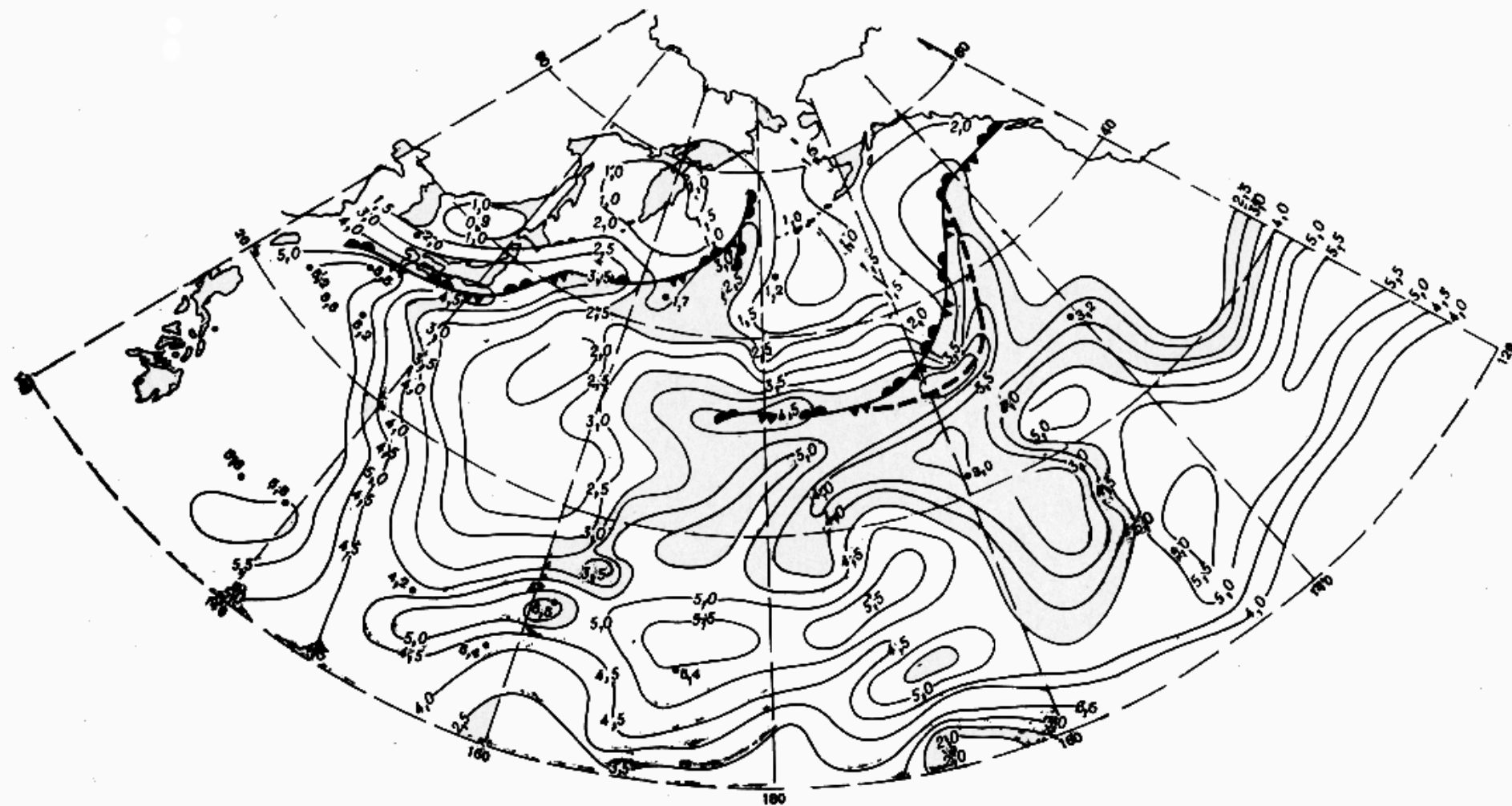


Карта влагосодержания атмосферы над Тихим океаном

23–24 сентября 1968 г. (Гурвич, Демин, 1970)



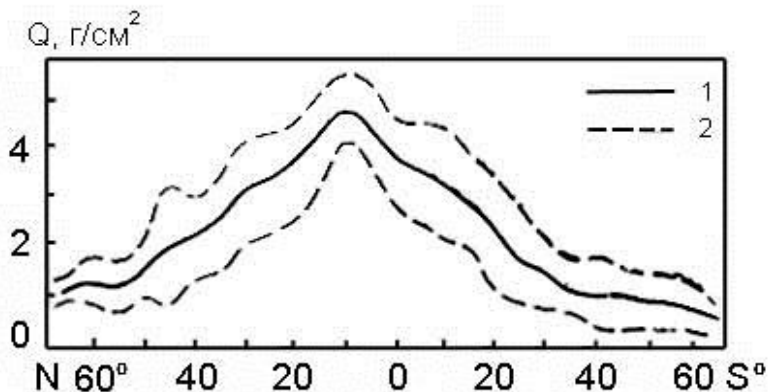
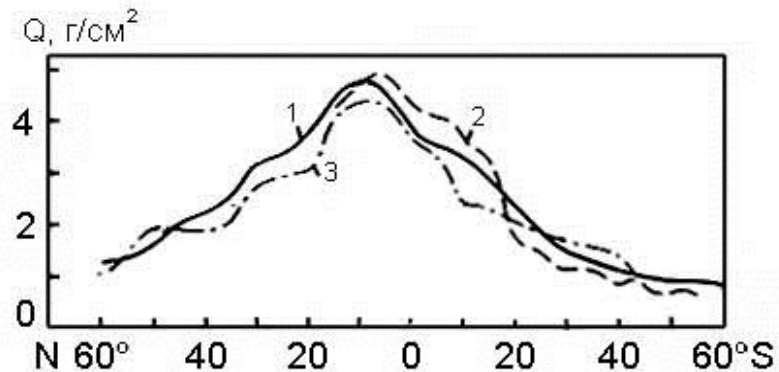
Паросодержание атмосферы 23 сентября 1968 года



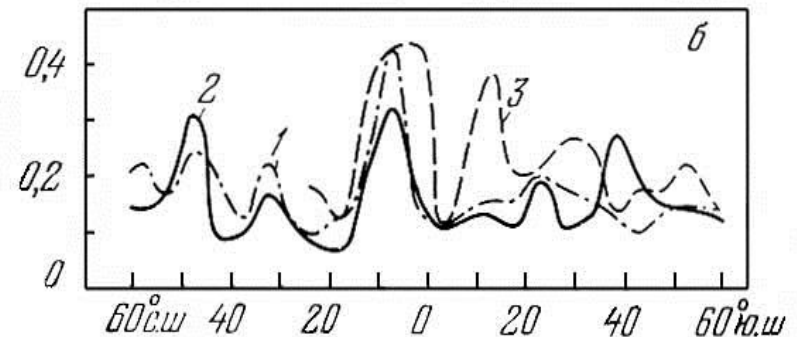
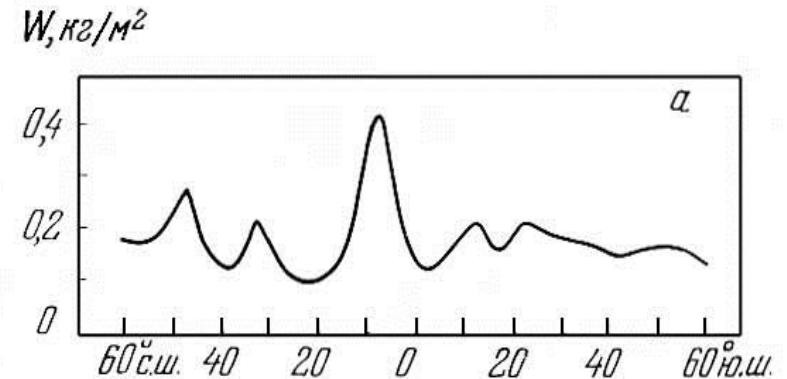
Влагосодержание атмосферы над северной частью Тихого океана по измерениям со спутника “Космос-243” 23 сентября 1968 г. Наложено положение атмосферных фронтов (

Глобальные характеристики паросодержания атмосферы и водозапаса облаков

Паросодержание атмосферы, Q , г/см²



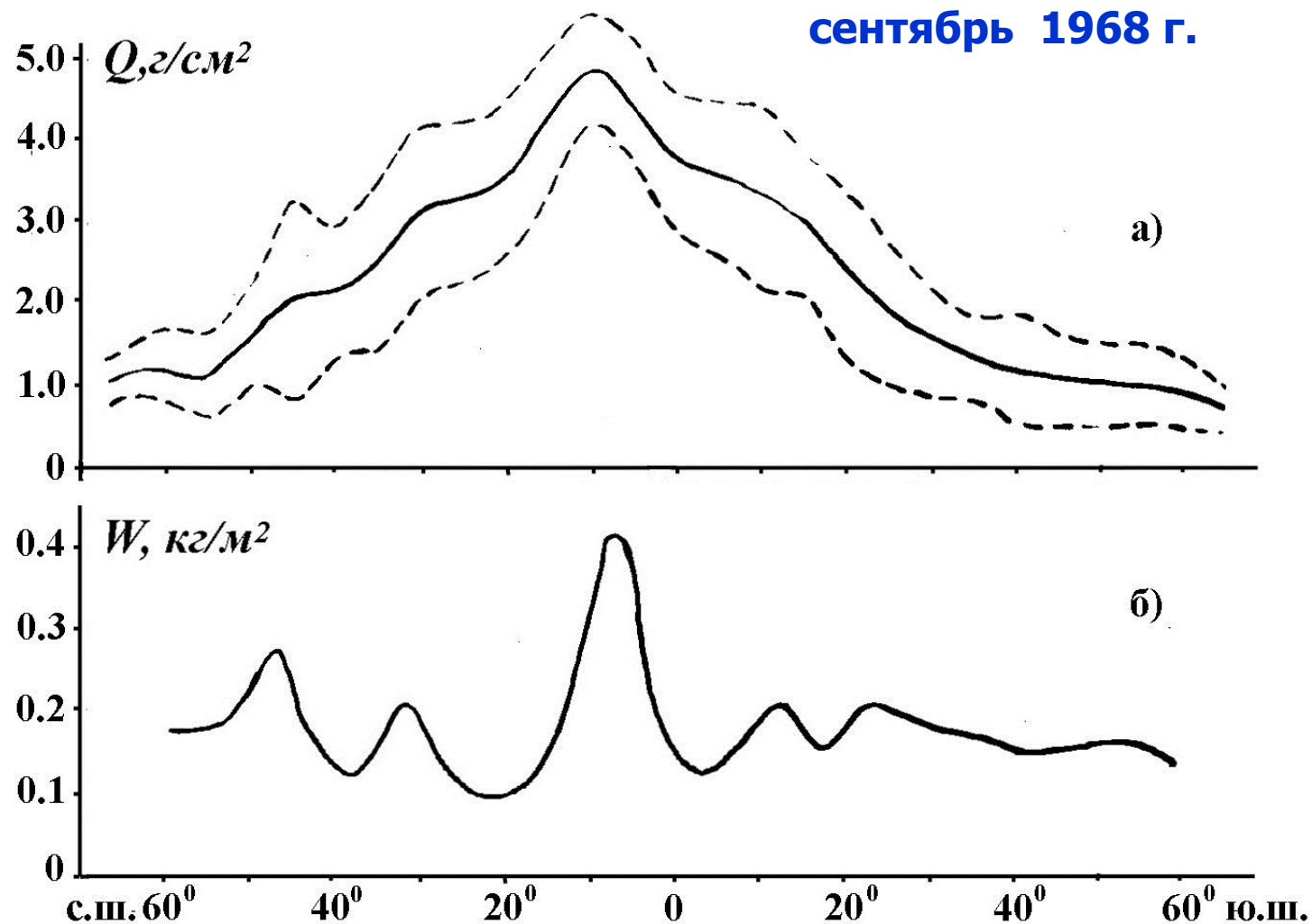
Водозапас облаков, W , кг/м²



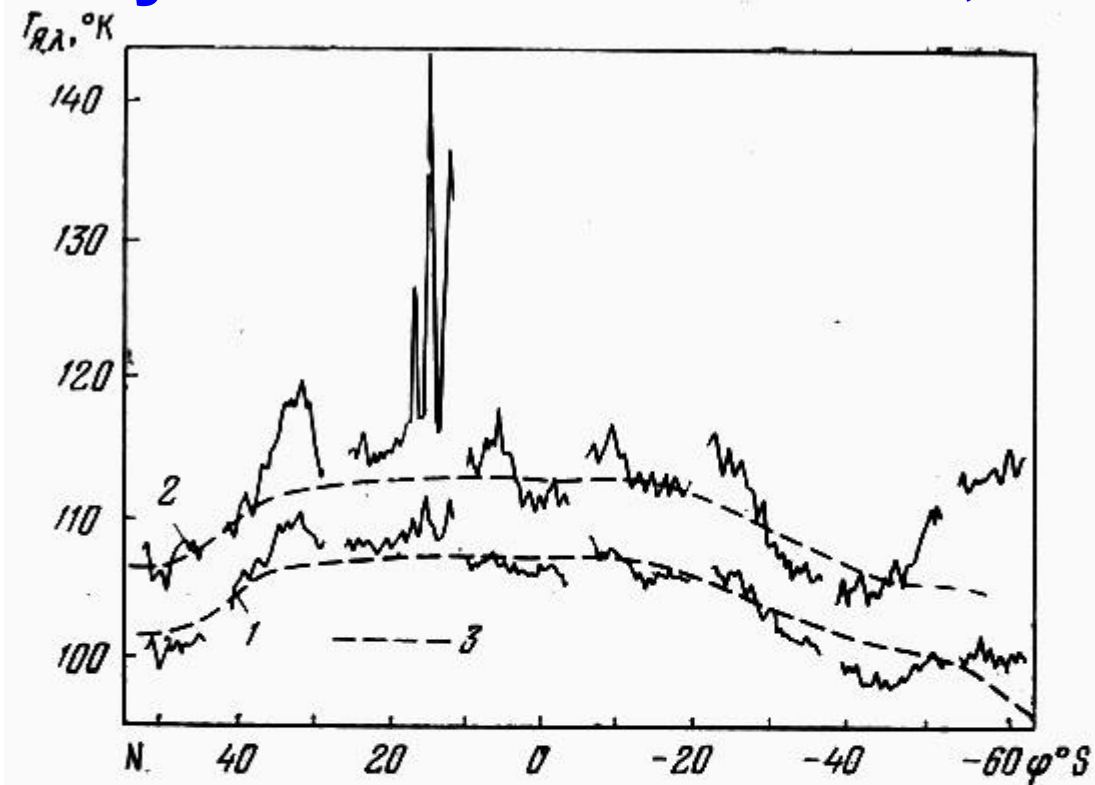
$$M_Q = 1,24 \cdot 10^{19} \text{ г}, \quad Q_{\text{ср}} = 2,4 \text{ г/см}^2$$

Широтные распределения полной массы водяного пара (слева) и водозапаса облаков (справа) над отдельными океанами и над Мировым океаном в сентябре 1968 г. (Башаринов и Митник, Метеорология и гидрология, 1970)

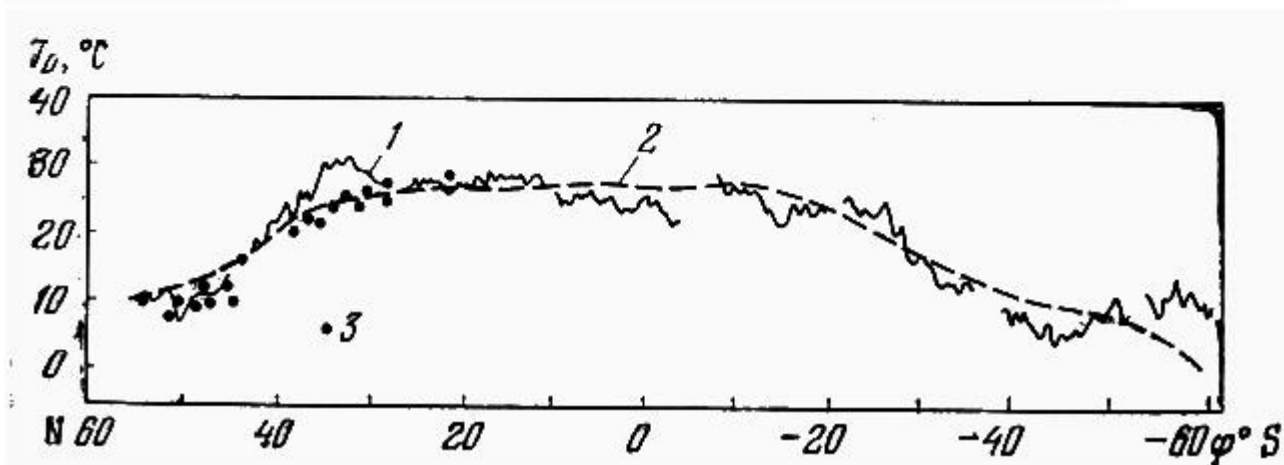
Широтное распределение паросодержания атмосферы (а) и водозапаса облаков (б) над Мировым океаном



Спутник “Космос-243”, сентябрь 1968 г.

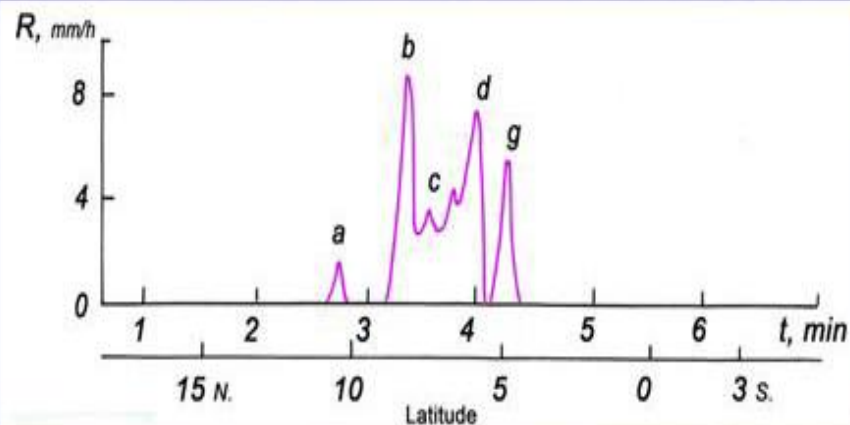
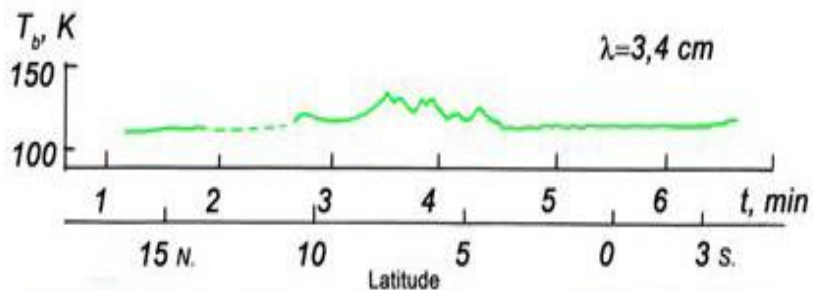
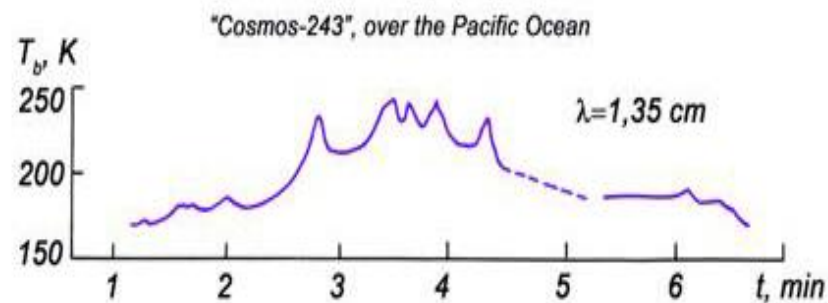
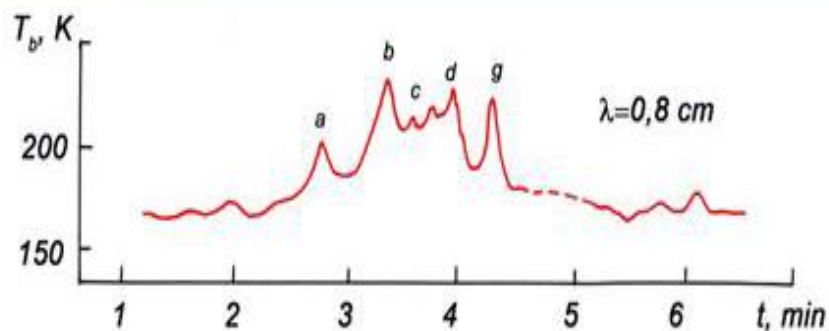


Вариации яркостных температур на частотах 3,5 ГГц (1) и 8,8 ГГц (2) и климатические распределения температуры поверхности воды в центральной части Тихого океана (3).

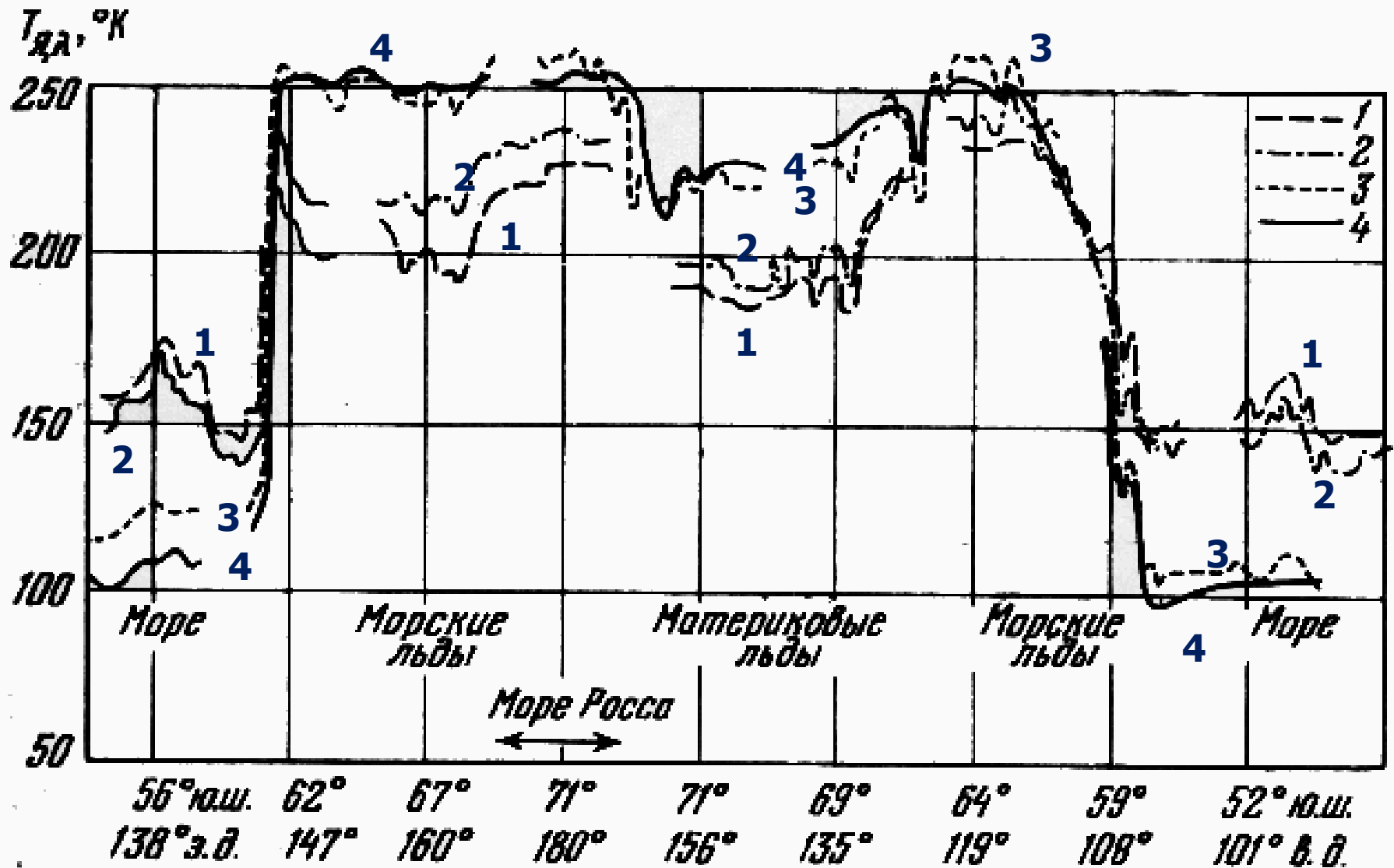


Профиль ТПО в центральной части Тихого океана, восстановленный по Тя(3,5) и Тя(8.8).

Профили яркостной температуры на волнах 0,8, 1,35 и 3,4 см над морской поверхностью и оценки интенсивности дождя

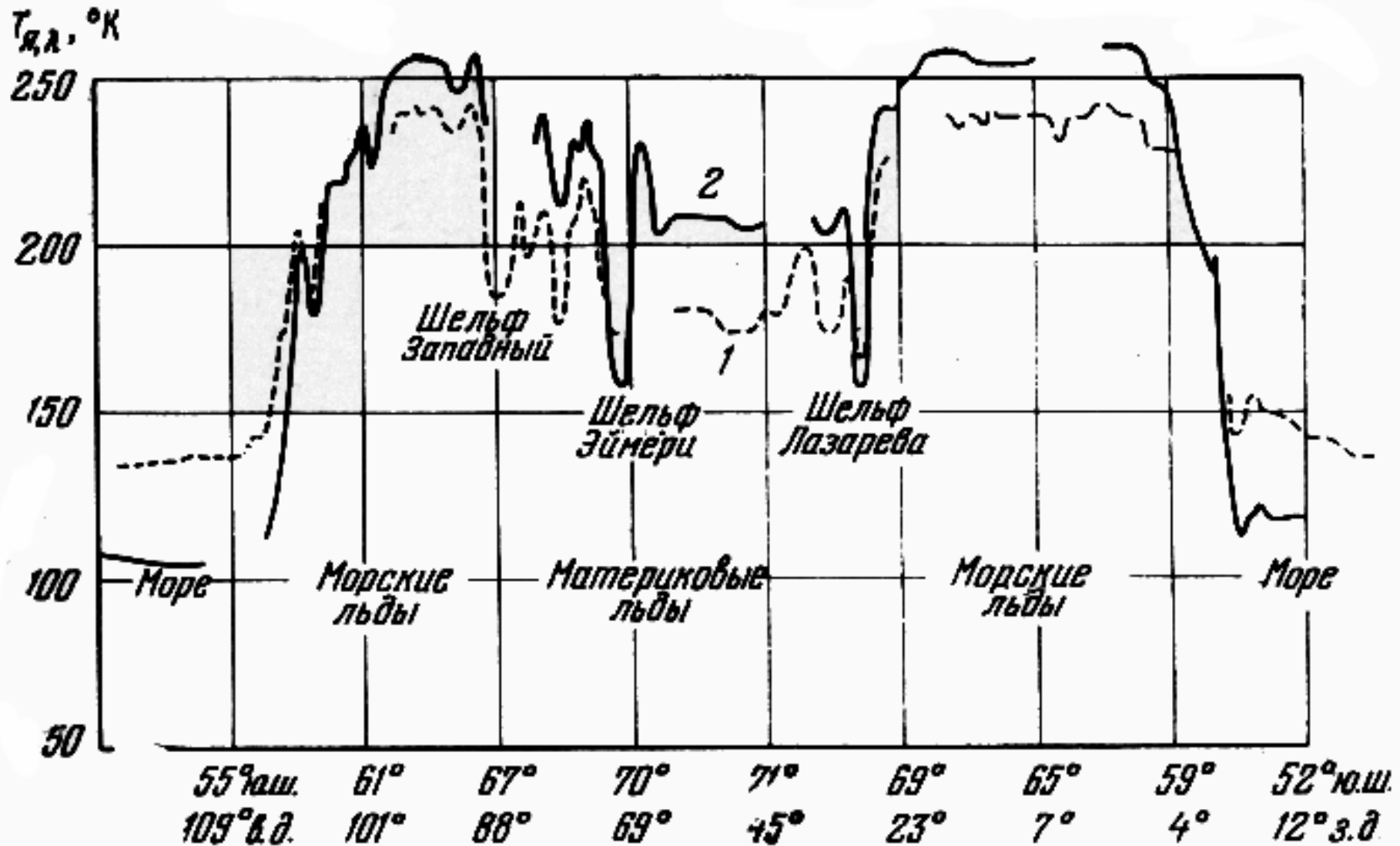


Космос-243, сентябрь 1968, Антарктика



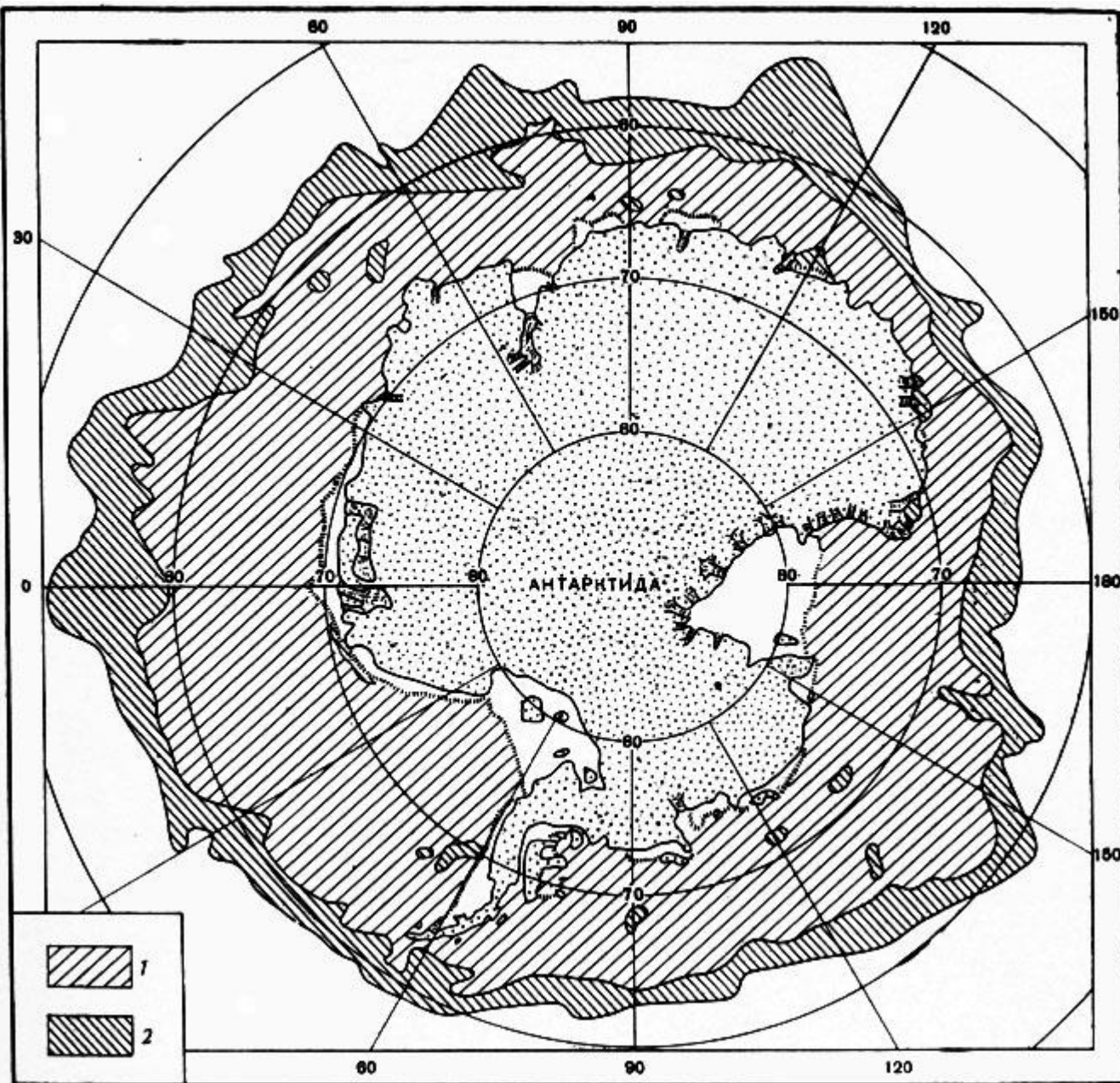
Профили яркостной температуры над морскими и материковыми льдами
на частотах 37,5 ГГц (1), 22,23 ГГц (2), 8,8 ГГц (3) и 3,5 (4) ГГц

Космос-243, сентябрь 1968, Антарктика



Профили яркостной температуры над морскими и материковыми льдами на частотах 22,23 ГГц (1) и 8,8 ГГц (2)

Космос -243, сентябрь 1968

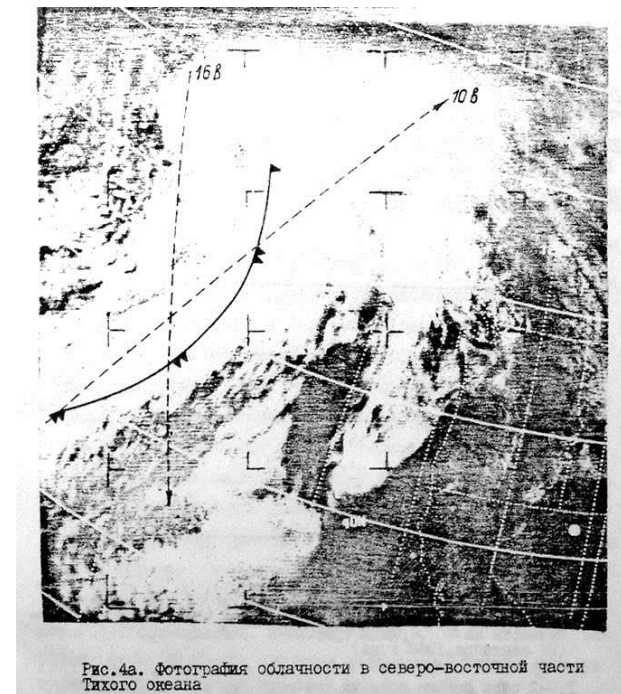
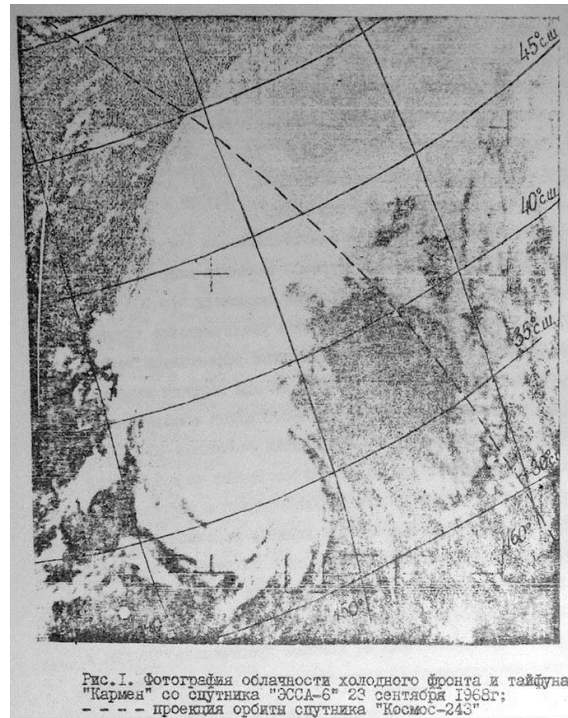
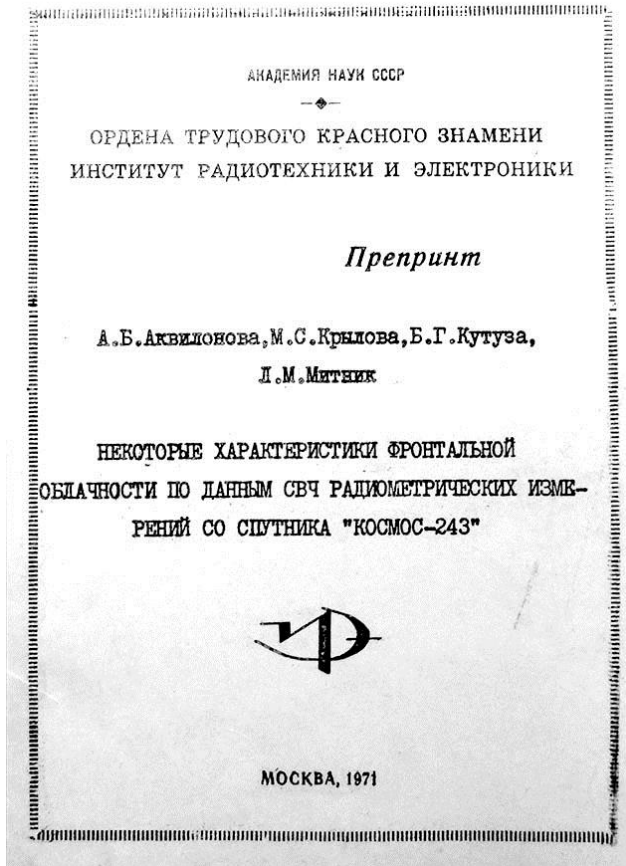


Карта
сплочённости
морских льдов
вокруг
Антарктиды:

1 - $C > 50 \%$

2 - $C < 50 \%$

Аквилонова А.Б., Крылова М.С., Кутуза Б.Г., Митник Л.М. СВЧ-радиометрические измерения характеристик фронтальной облачности со спутника "Космос-243".
Препринт ИРЭ АН СССР, М. 1971. 20 с. Труды Центральной аэрологической обсерватории. 1972, выпуск 103, Спутниковая метеорология, с. 73-80.



Алексеева И.А., Митник Л.М. Структура внутритропической зоны конвергенции по данным радиометрических измерений со спутника "Космос-243": Тропическая зона Мирового океана и связанные с ней глобальные процессы. М., Наука. 1973. С. 173-179.

Митник Л.М. Методика определения влагосодержания атмосферы по радиометрическим измерениям сверхвысокочастотного излучения с ИСЗ // *Труды Гидрометцентра СССР*. 1969. Вып. 50, с. 94-102. *Моделирование*.

Митник Л.М. Вариации вертикального профиля влажности в атмосфере по измерениям радиотеплового излучения со спутника «Космос-243» // *Метеорология и гидрология*. 1971. № 8, с. 22-29. *Новые приложения*.

Митник Л.М. Измерения полной массы водяного пара в атмосфере над океаном с помощью микроволновых радиометров спутника "Космос-243" // *Труды ЦАО. Спутниковая метеорол.* 1972. Вып. 103, с. 64-72. *Приложения*.

Домбковская Е.П., Митник Л.М. Комплексный анализ результатов измерений со спутников электромагнитного излучения в оптическом, инфракрасном и радиодиапазонах // *Метеорология и гидрология*, 1972. № 6. *Перспективы*.

Митник Л.М. Использование радиометрических измерений в СВЧ–диапазоне для определения длины группового пути радиоволн в атмосфере // *Радиотехника и электроника*, 1973. № 9. С.1808-1815. *Перспективы*.

Результаты экспериментов на ИСЗ «Космос-243» повлияли на развитие спутниковой метеорологии в США. В США спутниковые измерения радиояркости Земли начались после запуска метеоспутника "Nimbus-5" в декабре 1972 г. На нем был установлен сканировавший по углу радиотелескоп, принимавший радиоизлучение Земли на одной длине волны 1,55 см. Автор и руководитель проекта, профессор MIT David H. Staelin приехал в Москву вскоре после выхода "Nimbus-5" на орбиту. В ИФА он рассказал, что работы по проекту началась до запуска «Космос-243», но из-за недостаточного финансирования шли очень медленно. Узнав о статье в «Правде», David H. Staelin заказал ее перевод. Вопросы финансирования были мгновенно сняты с использованием аргумента: «У русских это уже есть».

В 70-ые годы прошлого века по линии Совета «Интеркосмос» осуществлялось активное советско-американское сотрудничество. Была создана советско-американская рабочая группа по исследованию Земли из космоса. В 1973-1978 гг. ее заседания проводились регулярно 2 раза в году поочередно в Москве и в центре космических полетов имени Годдарда (GSFC), штат Мэриленд. Б.Г. Кутуза участвовал в 4-5 заседаниях группы. На этих заседаниях всегда стоял вопрос об обмене и анализе данных спутников «Космос» и «Нимбус».

Об этом же говорили сотрудники США на конференции Microrad 2018 (март MIT) и на симпозиуме IGARSS 2018 (июль, Валенсия). Упоминался и «Космос-243».

На 28 сентября 2018 был запланирован мой семинар в GSFC. Подчеркнули, что надо коснуться истории. 17 сен. вечером я получил мейл: желательно семинар провести на 5-6 месяцев позже.

(14)

★

l'Humanité

ORGANE CENTRAL DU PARTI COMMUNISTE FRANÇAIS

COSM

OBSERVATOIRE RADIO-ASTRONOMIQUE AUTOMATIQUE

Cosmos-243 a pris la température de la Terre et de son atmosphère

C'est la première fois que cette expérience, utile à la météo et à l'océanographie, est réalisée à l'échelle du globe

M. ALEXANDRE OBOUKHOV, membre correspondant de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., vient de le révéler : le satellite artificiel inhabité baptisé « Cosmos-243 », lancé d'Union Soviétique le 23 septembre dernier, était un observatoire radio-astronomique automatique. Pour la première fois, grâce à cet engin, a pu être mesuré à l'échelle de tout le globe terrestre, le rayonnement thermique de la Terre et de son atmosphère.

Sous des dehors d'appareils techniques ces « prises de température » sont en fait d'une très grande importance pratique pour une météorologie globale de la Terre. Elles pourraient dès maintenant être largement employées pour étudier certains processus se déroulant dans l'atmosphère et dans les océans, ce qui permettra de déterminer pour une longue période des prévisions portant sur le temps en général et l'état de la mer.

Les données les plus intéressantes fournies par « Cos-

mos-243 » sont celles qu'il a recueillies au-dessus des océans. Ces données sont jusqu'à présent fort rares, les étendues d'eau sur notre globe ne comptant que quelques stations météorologiques à bord de navires spécialement équipés. La présence de cyclones, la direction et la force des vents, l'état de la mer, la température, tous ces éléments de la météorologie ne sont souvent transmis aux centres de terre que par les navires circulant sur les routes maritimes. C'est dire que ces éléments déjà fragmentaires ne concernent que des régions océaniques de faible étendue.

Cette lacune est d'autant plus préjudiciable à la pré-

C'est là déjà un progrès par rapport aux méthodes classiques d'un service météo (qui, dans notre pays, manque d'ailleurs singulièrement des moyens qui lui seraient indispensables). Mais la solution réelle des problèmes posés par le temps ne peut être trouvée qu'à l'échelle du globe. Déjà des satellites-météo (tels les « Tiros », « Nimbus », « Esra ») photographient journellement la couverture nuageuse de la Terre, déterminant sa forme et ses mouvements.

Toutefois, les phénomènes se déroulant dans l'atmosphère hors des zones nuageuses sont encore pratiquement inconnus. C'est là le champ exploré par « Cosmos-243 ».

ques et centimétriques) et par mesure du rayonnement infrarouge, l'observatoire automatique soviétique a permis, en particulier, de dresser une carte de la température à la surface de l'océan Pacifique, depuis la mer de Behring jusqu'à l'Antarctique, ce qui, outre les météorologues, intéressera considérablement les océanologues. Il a également, dès sa première journée d'activité, déterminé les limites des champs de glace autour du continent antarctique.

On imagine sans peine ce que permettra dans ces domaines, à plus ou moins bref délai, la création d'une station orbitale habitée autour de la Terre.

Статья о спутнике
«Космос-243»
в газете
«Юманите»

COSPAR 1970,

Ленинград, Таврический дворец



COSPAR 1970,

Ленинград, Таврический дворец



Б.Г. Кутуза, А.С. Гурвич, А.Г. Горелик и А.М. Шутко (слева направо)

COSPAR 1970,

Ленинград, Таврический дворец

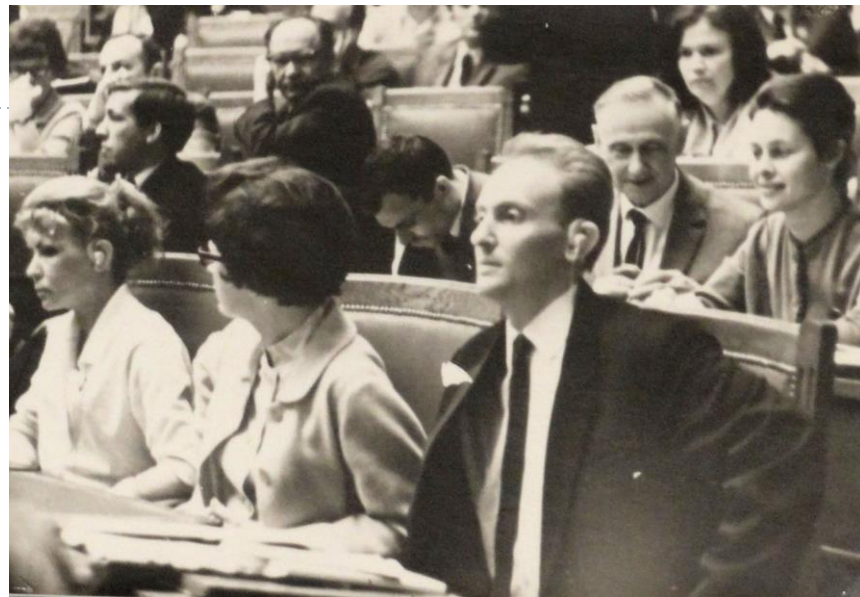


В . Нордберг, Г.С. Голицын, А.С. Гурвич, А.Е. Башаринов, Ю.В. Курилова, А.М. Обухов и др.
(слева направо)

COSPAR 1970, Ленинград, Таврический дворец



В.Н. Волков (космонавт), К.Я. Кондратьев, В. Нордберг



А.М. Шутко (первый ряд, справа), М.Я. Митник, М.Л. Митник



А.М. Шутко, В.И. Аксенов и Л.М. Митник



А.П. Наумов и Д. Стелин

**Советско-американская группа по исследованию Земли из космоса.
Центр космических полетов им. Годдарда, Мэриленд**



Т. Шмагги, переводчик А.Татищев, Д. Мак Клейн, Б. Кутуза.
Центр космических полетов им. Годдарда, май 1976



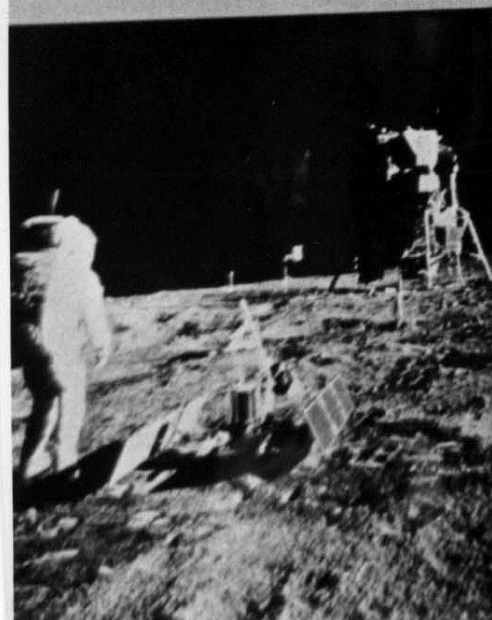
Томас Вилхйт, переводчица и Томас Шмагги.
Центр космических полетов им. Годдарда, май 1976



Б. Кутуза, американская переводчица и В. Нордберг.
Центр космических полетов им. Годдарда, май 1976



...the ...
...the ...
...the ...



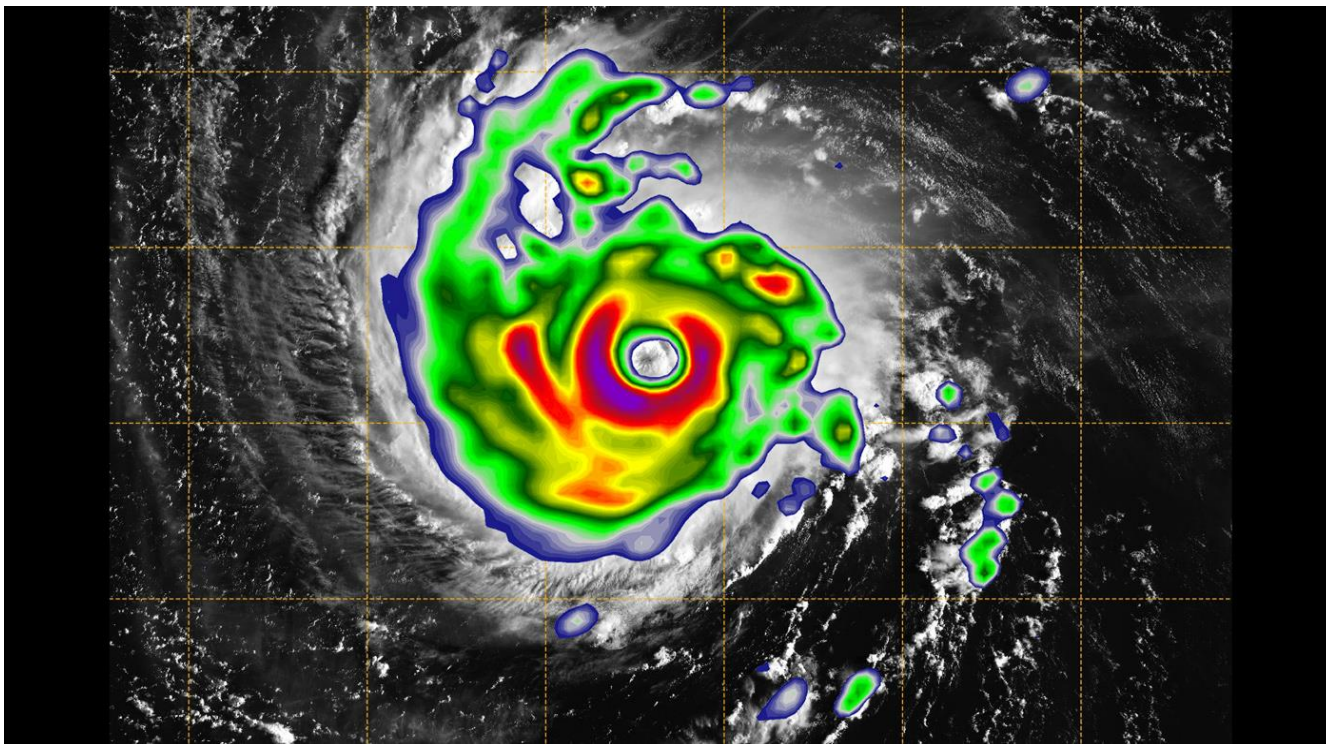
Views of Transitory Base in the moon as photographed by Apollo 11 astronaut Neil Armstrong on July 21, 1969. Other lunar rocks seen the desolated Lunar Surface Experiments Package. Top second is the Lunar Ranging Retroreflector, in the background, from left, are the Hadley-Astero-Zenith telescope floor raised hundreds of feet above the lunar surface to watch the activities of rovers on the moon. The flag of the United States, and the lunar landing vehicle.



Л.М. Митник и Б.Г. Кутуза,

TEMPEST-D
(Temporal
Experiment for
Storms and
Tropical Systems
Technology -
Demonstration).

A new experimental weather satellite no bigger than a cereal box got an inside look at Hurricane Florence in a test of technology that could influence the future of storm monitoring from space. The satellite took its first images of Hurricane Florence on 11 September, 2018 just hours after its instrument was turned on.



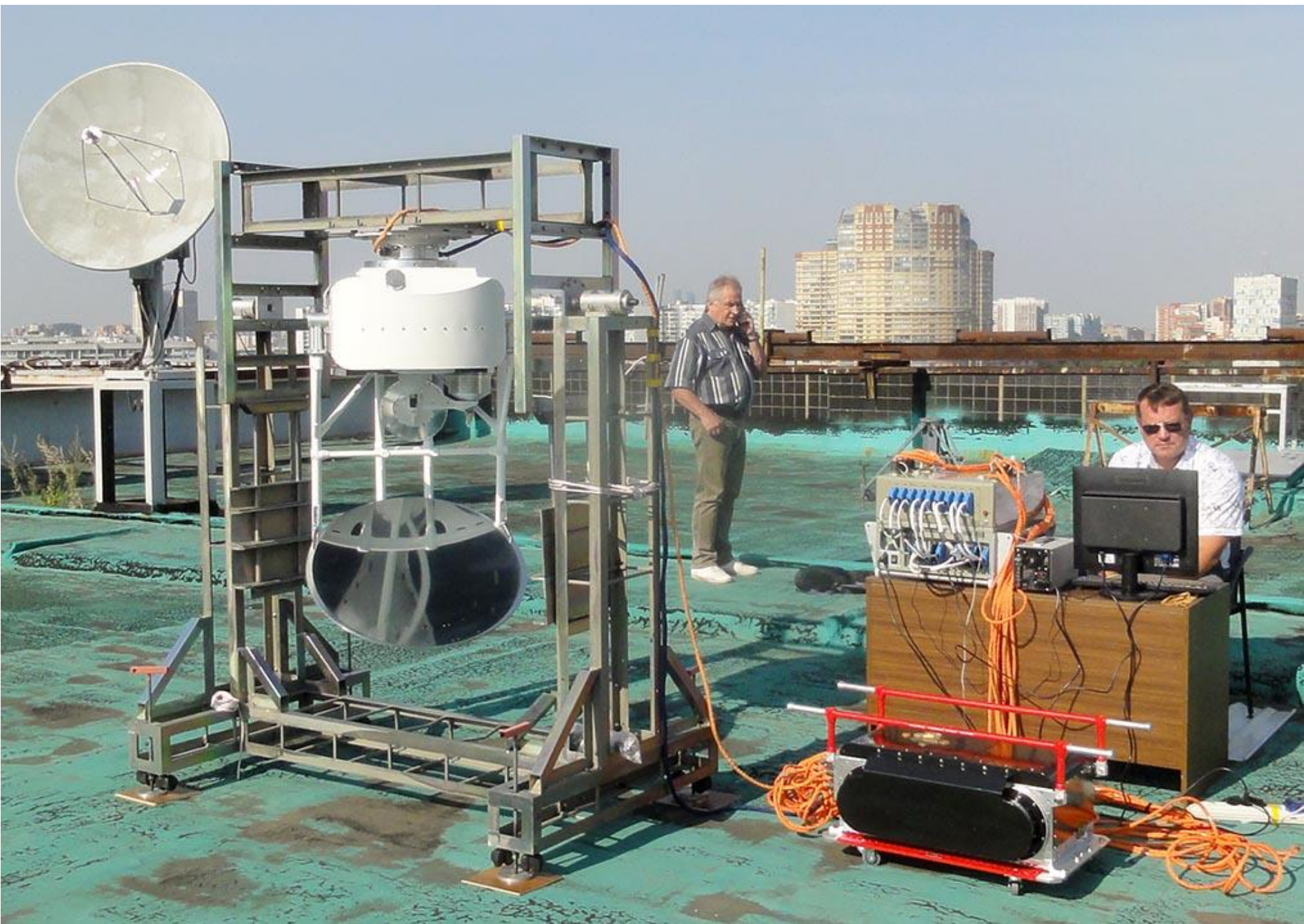
TEMPEST-D, which deployed into low-Earth orbit from the International Space Station in July, carries a state-of-the-art miniaturized microwave radiometer, an instrument that sees through the thick clouds to reveal the hidden interior of storms, just like a security scanner can see inside luggage at the airport.

The image taken by TEMPEST-D (Temporal Experiment for Storms and Tropical Systems Demonstration) captures Florence over the Atlantic Ocean, revealing the eye of the storm surrounded by towering, intense rain bands. The green areas highlight the extent of the rain being produced by the storm, with the most intense rain shown in yellow and red. The TEMPEST-D data is contrasted with a visible image of Florence that shows the familiar cyclone-shaped clouds of the storm but doesn't reveal what's inside. TEMPEST-D's mission is to test new, low-cost technology that could be used in the future to gather more weather data and help researchers better understand storms. The level of detail in the small-satellite image is similar to what existing weather satellites produce.

"We were challenged to fit this instrument into such a small satellite without compromising data quality and were delighted to see it work right out of the box," said Sharmila Padmanabhan, who led the instrument development at NASA's Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, California. Shrinking weather satellites could one day help scientists provide more frequent updates on developing storms.

"TEMPEST-D paves the way for future missions where we can afford to fly many of these miniaturized weather satellites in constellations. Such a deployment would enable us to watch storms as they grow," said Steven Reising, the principal investigator for TEMPEST-D at Colorado State University.

TEMPEST-D is a technology-demonstration mission led by Colorado State University and managed by NASA's JPL in Pasadena, California, in partnership with Blue Canyon Technologies and Wallops Flight Facility, Virginia. The mission is sponsored by NASA's Earth Ventures program and managed by the Earth Science Technology Office. The radiometer instrument was built by JPL and employs high-frequency microwave amplifier technology developed by Northrop Grumman Corporation.





Что дальше?
Малые спутники.
Освоение
субмиллиметрового
диапазона.
Моделирование,
калибровка,
радиочастотные помехи.
МВ радиометр на
геостационарном
спутнике.

Дек.1965–июнь 1974, **аспирантура**, ИРЭ АН СССР, м.н.с. ФИРЭ, ст. инж. СКБ ИРЭ

23 сентября 1968 – запуск спутника “Космос-243”

1970 защита диссертации, к.ф.-м.н., Гидрометцентр СССР

Июнь – авг. 1974, рабочий магазина № 4 Смольнинского райпищеторга.

Сентябрь 1974 – лектор Всесоюзного об-ва “Знание”, Казахстан.

Сентябрь 1974 – ноябрь 1977 – с.н.с. ЛГМИ.

Дек. 1977 – по настоящее время, ТОИ – с.н.с., зав. лаб., зав. отд., г.н.с.

Основные даты

Часть II. Вторые сорок лет

"Космос-1500" и радиолокационное зондирование океана

Дек 1977 – по настоящее время, ТОИ –с.н.с., зав. лаб., зав. отд., г.н.с.

28 сентября 1983 – запуск спутника "Космос-1500"

1982 -1992 участник рейсов на НИС Академик Виноградов,
Академик Несмеянов, Академик Лаврентьев, Проф. Богоров.

1993-1994, 1995-1996, 1998 приглашенный профессор в ун-тах Тайваня

1995 защита диссертации, д.ф.-м.н: **Исследование параметров и явлений в системе океан-атмосфера СВЧ-радиометрическим и радиолокационным методами, ИКИ РАН.**

1999-2000, 2001-2002 - Приглашенный профессор в ун-тах Германии и Японии
2010, присвоено ученое звание профессора.

10 октября 2018 - 80 лет

Основные даты

Часть I. Первые сорок лет

О "Космосе-243", микроволновой радиометрии и немного о себе

10 октября 1938 - 22 июня 1941, Ленинград.

22 июня 1941 – 15 марта 1942, Ленинград, блокада.

Март 1942 – апрель, дорога жизни, поезд в Среднюю Азию, Фрунзе.

Май 1945 – авг. 1946, поселок Венюково, Московская обл., школа 1 класс.

Сентябрь 1946 – **июнь 1955, Ленинград, школа, золотая медаль.**

Сентябрь 1955 – **март 1961, ЛЭТИ, инженер-электрик, диплом с отличием.**

4 октября 1957 – запуск СПУТНИКА ПС-1

Апр.1961- окт.1965, инженер, ст. инженер, а/я 233 (НПО "Ленинец"), Ленинград

15 дек.1964, женился на Майе Львовне,

дочь Любовь, 13 окт. 1966, сын Лев, 26 сен. 1969.

Дек.1965–июнь 1974, **аспирантура**, ИРЭ АН СССР, м.н.с. ФИРЭ, ст. инж. СКБ ИРЭ

23 сентября 1968 – запуск спутника "Космос-243"

1970 защита диссертации, к.ф.-м.н., Гидрометцентр СССР

Июнь – авг. 1974, рабочий магазина № 4 Смольнинского райпищеторга.

Сентябрь 1974 – лектор Всесоюзного об-ва "Знание", Казахстан.

Сентябрь 1974 – ноябрь 1977 – с.н.с. ЛГМИ.

Дек 1977 – по настоящее время, ТОИ –с.н.с., зав. лаб., зав. отд., г.н.с.

