

ACADEMY OF SCIENCES OF THE ESTONIAN SSR
INSTITUTE OF ASTROPHYSICS AND ATMOSPHERIC PHYSICS
and
S. I. VAVILOV STATE OPTICAL INSTITUTE

**ATMOSPHERIC-OPTICAL PHENOMENA
ACCORDING TO THE OBSERVATIONS
CARRIED OUT ABOARD THE SCIENTIFIC
ORBITAL STATIONS
„SALYUT“**

Tartu 1981

АКАДЕМИЯ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ АСТРОФИЗИКИ И ФИЗИКИ АТМОСФЕРЫ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. С. И. ВАВИЛОВА

**АТМОСФЕРНО-ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ
С ОРБИТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ СТАНЦИЙ
„САЛЮТ“**

Тарту 1981

Редколлегия

М. М. Мирошников (председатель), Г. М. Гречко, В. И. Севастьянов,
О. А. Авасте, Ч. И. Виллманн, А. И. Лазарев

Главный редактор Л. Я. Рийвес

Печатается по постановлению Редакционно-издательского совета
Академии наук Эстонской ССР
• РИСО № 1536

В настоящем сборнике представлены результаты исследований основных атмосферно-оптических явлений с орбитальных научных станций «Салют», проводившихся по заданиям и программам ряда научных организаций и институтов АН СССР. Изложены результаты визуальных, фотографических и спектрометрических исследований эмиссионного излучения ночной атмосферы Земли, серебристых облаков, зодиакального света и светящихся частиц. Приведены данные по определению концентрации аэрозоля и водяного пара в атмосфере по результатам измерений яркостных профилей атмосферы с орбитальной станции «Салют-4» и результаты оптических исследований плотной облачности и водоемов с орбитальных станций «Салют-4» и «Салют-6».

Все замечания и пожелания редколлегия просит направлять по адресу: 202444 ЭССР Тыравере, Тартуская астрофизическая обсерватория им. В. Струве.

This Collection of papers contains the results of the basic atmospheric-optical phenomena studied aboard the scientific orbital stations "Salyut", which were carried out according to requests and programmes of scientific organizations and research institutes of the Academy of Sciences of the USSR. The results of visual, photographic and spectrometric investigations concerning the emitted radiation of the night atmosphere of the Earth as well as the results of researches into aurorae, noctilucent clouds, zodiacal light and luminescent particles are set forth. Data are presented on the determination of aerosol and water vapour in the atmosphere according to the results of measuring the brightness profiles of the atmosphere aboard the scientific orbital station "Salyut-4"; the results of the optical studies of dense cloudiness as well as of the bodies of water investigated aboard the scientific orbital stations "Salyut-4" and "Salyut-6" are reported.

All remarks and recommendations concerning this Collection are to be addressed to the Editorial Board at the address: 202 444, Estonian SSR, Tõravere, W. Struve Tartu Astrophysical Observatory.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	7
А. И. Лазарев, М. М. Мирошников. Программа исследований атмосферно-оптических явлений с орбитальной научной станции «Салют-6»	9
А. С. Иванченков, В. В. Коваленок, А. И. Лазарев, В. Н. Лебедиц, М. М. Мирошников. Исследования зодиакального света с борта орбитальной научной станции «Салют-6»	26
С. В. Авакян, А. С. Иванченков, В. В. Коваленок, А. И. Лазарев. Пространственно-временное распределение эмиссионного излучения ночной верхней атмосферы Земли	32
Ч. И. Виллmann, Г. М. Гречко, Ю. В. Романенко, К. Е. Сперанский, А. В. Федынский. Условия существования серебристых облаков по результатам ракетных измерений и наблюдений с орбитальной научной станции «Салют-6»	46
С. В. Авакян, О. А. Авасте, Ч. И. Виллманн, М. Гермашевский, А. С. Иванченков, П. И. Климук, В. В. Коваленок, А. И. Лазарев. Наблюдения серебристых облаков и рассеивающего пылевого слоя в мезопаузе над экватором экипажем второй экспедиции орбитальной научной станции «Салют-6»	52
Б. И. Беляев, Ч. И. Виллманн, Л. И. Киселевский, П. И. Климук, Л. П. Ловчикова, В. Е. Плюта, В. И. Севастьянов, А. Ф. Яновский. Спектральная яркость серебристых облаков в области $\lambda\lambda 0,4-0,8$ мкм и некоторые оценки параметров их частиц по результатам спектрометрирования с орбитальной научной станции «Салют-4»	58
Б. С. Дунаев, О. Н. Лебедев, В. И. Севастьянов, Ю. И. Фивенский. Методика измерения параметров светящихся частиц, зарегистрированных камерами для съемки звезд	70
О. А. Авасте, В. С. Антюфеев, Г. М. Вайникко, У. К. Вейсманн, Ч. И. Виллманн, Г. М. Гречко, А. А. Губарев, П. И. Климук, Ю. В. Князихин, С. Х. Кэеваллик, Г. А. Михайлов, М. А. Назаралиев, В. И. Севастьянов, Р. И. Рым, К. А. Ээрме. Восстановление высотного хода коэффициента аэрозольного рассеяния и концентрации водяного пара по измерениям из космоса	91

Т. А. Даминова, А. С. Иванченков, В. В. Коваленок, А. И. Лазарев. Наблюдения облачного покрова с орбитальной научной станции «Салют-6»	100
У. К. Вейсманн, Ч. И. Виллманн, Г. М. Гречко, П. И. Климук, О. Ю. Кирнер, Ю. В. Романенко, Р. И. Рым, В. И. Севастьянов, К. А. Ээрме. Исследование оптических характеристик плотной облачности с орбитальных научных станций «Салют-4» и «Салют-6»	111
У. К. Вейсманн, Ч. И. Виллманн, Г. М. Гречко, П. И. Климук, И. И. Кокшаров, Р. О.-Й. Кольк, Р. Р. Коппель, Ю. В. Романенко, В. И. Севастьянов, Т. А. Тынниссон, К. А. Ээрме. Результаты иссле- дований зависимости яркости водоемов от зенитного угла Солнца с орбитальных научных станций «Салют-4» и «Салют-6»	123
Г. М. Гречко, А. С. Иванченков, В. В. Коваленок, А. И. Лаза- рев, В. Н. Лебединец, Ю. В. Романенко. Микрометеоритные кра- теры на иллюминаторах орбитальной научной станции «Салют-6» .	133
О. А. Авасте, Ч. И. Виллманн, Г. М. Гречко, Ю. В. Романенко. Результаты визуальных и фотографических наблюдений серебристых облаков с орбитальной научной станции «Салют-6»	139
Г. М. Гречко, Ю. В. Романенко, С. А. Савченко. Внеатмосферные визуальные наблюдения свечения ионосферы Земли	147
Г. М. Гречко, Ю. В. Романенко, С. А. Савченко. Развитие зари по наблюдениям из космоса	170

Contents

Foreword	7
A. I. Lazarev and M. M. Miroshnikov. The Programme of Investigations of Atmospheric-Optical Phenomena aboard the Scientific Orbital Station "Salyut-6"	24
A. S. Ivanchenkov, V. V. Kovalyonok, A. I. Lazarev, V. N. Lebedinets and M. M. Miroshnikov. Study of Zodiacal Light aboard the Scientific Orbital Station "Salyut-6"	30
S. V. Avakyan, A. S. Ivanchenkov, V. E. Kovalyonok and A. I. Lazarev. The Spatial-Temporal Distribution of the Emitted Radiation of the Upper Night Atmosphere of the Earth	44
Ch. I. Willmann, G. M. Grechko, Yu. V. Romanenko, K. E. Speransky and A. V. Fedynsky. Conditions for the Existence of Noctilucent Clouds according to the Rocket Measurements and Observations Made aboard the Scientific Orbital Station "Salyut-6"	51
E. V. Avakyan, O. A. Avaste, Ch. I. Willmann, M. Germashevsky, A. S. Ivanchenkov, P. I. Klimuk, V. V. Kovalyonok and A. I. Lazarev. Observations of Noctilucent Clouds and Scattering Dust Layer in the Mesopause above the Equator Carried out by the Crew of the Second Expedition of the Orbital Scientific Station "Salyut-6"	56
B. I. Belyayev, Ch. I. Willmann, L. I. Kiselevsky, P. I. Klimuk, L. P. Lovchikova, V. I. Plyuta, V. I. Sevastyanov and A. F. Yanovsky. Spectral Brightness of Noctilucent Clouds in the Region of $\lambda\lambda$ 0.4-0.8 μm and Some Estimates of the Particle Parameters according to the Results of Spectrophotometry aboard the Orbital Station "Salyut-4"	58
B. S. Dunayev, O. N. Lebedev, V. I. Sevastyanov and Yu. I. Fivensky. Methods of Measuring the Parameters of Luminescent Particles Recorded with Cameras for Surveying of Stars	90
O. A. Avaste, V. S. Antyufeyev, G. M. Vainikko, U. K. Veismann, Ch. I. Willmann, G. M. Grechko, A. A. Gubarev, P. I. Klimuk, J. V. Knyazikhin, S. H. Keevallik, G. A. Mikhailov, M. A. Nazaraliev, V. I. Sevastyanov, R. J. Rööm and K. A. Eerme. Reconstruction of Altitude Profile of Aerosol Extinction Coefficient and of Water Vapour Concentration from Space Measurements	98
	187

T. A. Daminova, A. S. Ivanchenkov, V. V. Kovalyonok and A. I. Lazarev. Observations of the Cloud Cover Made aboard the Scientific Orbital Station "Salyut-6"	110
U. K. Veismann, Ch. I. Willmann, G. M. Grechko, P. I. Klimuk, O. Y. Kärner, Y. V. Romanenko, R. J. Rööm, V. I. Sevastyanov and K. A. Eerme. Investigation of Optical Characteristics of Cloudiness aboard the Orbital Stations "Salyut-4" and "Salyut-6"	121
U. K. Veismann, Ch. I. Willmann, G. M. Grechko, P. I. Klimuk, I. I. Koksharov, R. O.-I. Kolk, R. R. Koppel, Yu. V. Romanenko, V. I. Sevastyanov, T. A. Tönnisson and K. A. Eerme. Results of Studying the Dependence of the Brightness of Water Bodies on the Zenith Angle of the Sun aboard the Scientific Orbital Stations "Salyut-4" and "Salyut-6"	131
G. M. Grechko, A. S. Ivanchenkov, V. V. Kovalyonok, A. I. Lazarev, V. N. Lebedinets and Yu. V. Romanenko. Micrometeorite Craters on the Illuminators of the Scientific Orbital Station "Salyut-6"	137
O. A. Avaste, Ch. I. Willmann, G. M. Grechko and Yu. V. Romanenko. Results of Visual and Photographic Observations of Noctilucent Clouds Made aboard the Scientific Orbital Station "Salyut-6"	146
G. M. Grechko, Yu. V. Romanenko and S. A. Savchenko. Visual Observations of the Nightglow of the Earth's Ionosphere from Space.	169
G. M. Grechko, Yu. V. Romanenko and S. A. Savchenko. Development of Aurora at Sunrise and at Sunset according to Space Observations	184

Академия наук Эстонской ССР.

Институт астрофизики и физики атмосферы.

Атмосферно-оптические явления по наблюдениям с орбитальных научных станций «Салют». На русском языке с английским резюме. Редакционно-издательский совет АН ЭССР. Таллин.

Редактор Л. Рийвес. Технический редактор М. Тоотс. Сдано в набор 04.03.81. Бумага № 1, 60×90/16. Печатных листов 11,75 + 1 вклейка + приложения. Условно-печатных листов 10,9. Учетно-издательских листов 9,24. Тираж 2000 экз. МВ-00375. РИСО АН ЭССР. Таллин, ул. Сакала, 3. Типография им. Х. Хейдеманна, Тарту, Юликооли, 17/19, II. Заказ № 916.

Цена 1 руб. 70 коп.