

ISSN 0367-6765

Том 81, Номер 2

Февраль 2017



*ИЗВЕСТИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК*

# СЕРИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ



<http://www.naukaran.com>

В журнале "Известия Российской академии наук. Серия физическая" печатаются научные материалы, доложенные на сессиях и совещаниях, созываемых Российской академией наук.



"НАУКА"

# СОДЕРЖАНИЕ

Том 81, номер 2, 2017

## Материалы 34-й Всероссийской конференции по космическим лучам

Анализ GLE 6 января 2014 г. <i>В. Е. Сдобнов</i>	140
Предельные наземные возрастания интенсивности солнечных космических лучей <i>А. В. Белов, А. Б. Струминский</i>	143
Спектры ионов Fe в мощных событиях СКЛ <i>Д. Г. Баранов, В. А. Дергачёв, Р. А. Ныммик, М. И. Панасюк</i>	147
Спектры солнечных нейтронов с энергией ~10–1000 МэВ в эксперименте PAMELA в вспышках 2006–2015 гг. <i>Э. А. Богомолов, О. Адриани, Г. А. Базилевская, Дж. Барбарини, Р. Белотти, М. Боецио, В. Бонвичини, М. Бонджи, С. Боттай, А. Бруно, А. Вакки, Е. Ваннуччини, Г. И. Васильев, С. А. Воронов, А. М. Гальпер, К. Де Сантис, В. Ди Феличе, Дж. Зампа, Н. Зампа, М. Казолино, Д. Кампана, А. В. Карелин, П. Карлсон, Д. Кастеллини, Ф. Кафанья, А. А. Квашини, А. Н. Квашини, С. В. Колдашов, С. А. Колдобский, С. Ю. Крутьков, А. А. Леонов, А. Г. Майоров, В. В. Малахов, М. Мартуччи, Л. Марчелли, В. Менн, М. Мерге, В. В. Михайлов, Е. Мокьютти, А. Монако, Н. Мори, Р. Мунини, Дж. Остериа, Б. Панико, П. Папини, П. Пикоцца, М. Пирс, М. Риччи, С. Риччиарини, М. Ф. Рунцо, М. Симон, Р. Спарволи, П. Спиллантини, Ю. И. Стожков, Ю. Т. Юркин</i>	151
О регистрации электронов юпитерианского происхождения на орбите Земли <i>Е. И. Дайбог, К. Кечкемети, Л. Л. Лазутин, Ю. И. Логачев</i>	155
Надтепловые ионы $^4\text{He}$ , O и Fe HA 1 а. е. в спокойное время в 2006–2012 гг. <i>М. А. Зельдович, Ю. И. Логачев</i>	159
Изменение изотопного состава солнечного ветра в результате взаимодействия частиц солнечных вспышек с фотосферой <i>Г. И. Васильев, В. М. Остряков, А. К. Павлов, М. Е. Чакчурина</i>	162
Вклады в модуляцию космических лучей изменений различных солнечных индексов в 20–23 и 24 циклах <i>А. В. Белов, Р. Т. Гущина, В. Г. Янке</i>	165
Солнечная модуляция потоков дейтронов космических лучей по данным эксперимента ПАМЕЛА <i>С. А. Колдобский, О. Адриани, Г. А. Базилевская, Дж. Барбарини, Р. Белотти, Э. А. Богомолов, М. Боецио, В. Бонвичини, М. Бонджи, С. Боттай, А. Бруно, А. Вакки, Е. Ваннуччини, Г. И. Васильев, С. А. Воронов, А. М. Гальпер, К. Де Сантис, В. Ди Феличе, Дж. Зампа, Н. Зампа, М. Казолино, Д. Кампана, А. В. Карелин, П. Карлсон, Д. Кастеллини, Ф. Кафанья, А. А. Квашини, А. Н. Квашини, С. В. Колдашов, С. Ю. Крутьков, А. А. Леонов, А. Г. Майоров, В. В. Малахов, М. Мартуччи, Л. Марчелли, В. Менн, М. Мерге, В. В. Михайлов, Е. Мокьютти, А. Монако, Н. Мори, Р. Мунини, Дж. Остериа, Б. Панико, П. Папини, П. Пикоцца, М. Пирс, М. Риччи, С. Риччиарини, М. Ф. Рунцо, М. Симон, Р. Спарволи, П. Спиллантини, Ю. И. Стожков, Ю. Т. Юркин</i>	170
Модуляция электронов и позитронов в 2006–2015 гг. по данным эксперимента ПАМЕЛА <i>В. В. Михайлов, О. Адриани, Г. А. Базилевская, Дж. Барбарини, Р. Белотти, Э. А. Богомолов, М. Боецио, В. Бонвичини, М. Бонджи, С. Боттай, А. Бруно, А. Вакки, Е. Ваннуччини, Г. И. Васильев, С. А. Воронов, А. М. Гальпер, К. Де Сантис, В. Ди Феличе, Дж. Зампа, Н. Зампа, М. Казолино, Д. Кампана, А. В. Карелин, П. Карлсон, Д. Кастеллини, С. Ю. Крутьков, А. А. Леонов, А. Г. Майоров, В. В. Малахов, М. Мартуччи, Л. Марчелли, В. Менн, М. Мерге, Е. Мокьютти, А. Монако, Н. Мори, Р. Мунини, Дж. Остериа, Б. Панико, П. Папини, П. Пикоцца, М. Пирс, М. Риччи, С. Риччиарини, М. Ф. Рунцо, М. Симон, Р. Спарволи, П. Спиллантини, Ю. И. Стожков, Ю. Т. Юркин</i>	173



Вариации энергетического спектра первичных космических лучей в 2007–2015 гг. по данным мюонного годоскопа УРАГАН	
<i>А. Н. Дмитриева, Н. В. Ампилогов, И. И. Астапов, Н. С. Барбашина, А. А. Ковыляева, В. В. Шутенко, Е. И. Яковлева</i>	176
Долговременные вариации природного потока тепловых нейтронов на высоте 4300 м над уровнем моря	
<i>Ю. В. Стенькин, В. В. Алексеенко, А. С. Багрова, В. И. Степанов, О. Б. Щеголев, С. Ма, Ш. Цюи, Ж. Жао</i>	179
Пересечения энергетических спектров галактических космических лучей в минимумах активности последовательных солнечных циклов	
<i>Н. С. Свиржевский, Г. А. Базилевская, М. С. Калинин, М. Б. Крайнев, А. К. Свиржевская, Ю. И. Стожков</i>	181
О причинах долговременных вариаций интенсивности галактических космических лучей во внутренней гелиосфере	
<i>М. Б. Крайнев</i>	185
Модуляция галактических космических лучей и ее проявления в изотопных следах на Земле и Луне	
<i>В. М. Остряков, А. В. Блинов, Г. И. Васильев, А. Н. Константинов, А. К. Павлов, Д. А. Фролов</i>	189
Прогнозирование потоков ГКЛ для будущих космических миссий	
<i>Е. П. Попова, Н. В. Кузнецов, М. И. Панасюк</i>	192
Анализ форбуш-эффекта в июне 2015 г. методом спектрографической глобальной съемки	
<i>М. В. Кравцова, В. Е. Сдобнов</i>	196
Рассеяние галактических космических лучей магнитным облаком, инжектированным в межпланетное пространство в активных процессах на Солнце	
<i>В. А. Шилов, С. В. Колдашов</i>	199
Исследование геоэффективных и негеоэффективных КВМ по данным МГ УРАГАН	
<i>И. И. Астапов, Н. С. Барбашина, В. В. Борог, И. С. Веселовский, Н. В. Осетрова, А. А. Петрухин, В. В. Шутенко, И. И. Яшин</i>	202
Спектральный анализ вариаций космических лучей, параметров солнечной активности и межпланетной среды	
<i>В. П. Охлопков</i>	206
Связь траекторий первичных частиц и мюонов, регистрируемых на поверхности Земли, при различной полярности Солнца	
<i>В. В. Шутенко, И. И. Астапов, Н. С. Барбашина, А. Н. Дмитриева, А. А. Ковыляева</i>	213
Фликкер-шумовая спектроскопия потока мюонов во время гелиосферных возмущений	
<i>В. В. Борог, Н. В. Ампилогов, А. Н. Дмитриева, А. А. Ковыляева, Н. В. Осетрова, К. О. Юрин</i>	216
Мониторинг предвестников геомагнитных возмущений по данным наземных измерений космических лучей	
<i>В. Г. Григорьев, С. А. Стародубцев, П. Ю. Гололобов</i>	219
Вторичные позитроны и электроны в околоземном космическом пространстве по данным эксперимента ПАМЕЛА	
<i>В. В. Михайлов, О. Адриани, Г. А. Базилевская, Дж. Барбарини, Р. Белотти, Э. А. Богомолов, М. Боецио, В. Бонвичини, М. Бонджи, С. Боттай, А. Бруно, А. Вакки, Е. Ваннуччини, Г. И. Васильев, С. А. Воронов, А. М. Гальпер, К. Де Сантис, В. Ди Феличе, Дж. Зампа, Н. Зампа, М. Казолино, Д. Кампана, А. В. Карелин, П. Карлсон, Д. Кастеллини, Ф. Кафанья, А. А. Квашинин, А. Н. Квашинин, С. В. Колдашов, С. А. Колдобский, С. Ю. Крутьков, А. А. Леонов, А. Г. Майоров, В. В. Малахов, М. Мартуччи, Л. Марчелли, В. Менн, М. Мерге, Е. Мокьютти, А. Монако, Н. Мори, Р. Мунини, Дж. Остериа, Б. Панико, П. Папини, П. Пикоцца, М. Пирс, М. Риччи, С. Риччиарини, М. Ф. Руниц, М. Симон, Р. Спарволи, П. Спиллантини, Ю. И. Стожков, Ю. Т. Юркин</i>	222

Пространственное распределение высокоэнергичных протонов во внутреннем радиационном поясе по данным спутниковых экспериментов АРИНА и ВСПЛЕСК	225
<i>С. Ю. Александрин, А. М. Гальпер, Т. Р. Жараспаев, С. В. Колдашов, М. А. Майорова</i>	
Пространственная структура потока электронов с энергией несколько МэВ во внешнем радиационном поясе и ее вариации	228
<i>С. В. Колдашов, С. Ю. Александрин, Н. Д. Еремина</i>	
Особенности поведения высокоэнергичных магнитосферных электронов в 1987–2007 гг.	231
<i>А. В. Белов, О. Н. Крякунова, А. А. Абунин, М. А. Абунина, С. П. Гайдаш, Н. Ф. Николаевский, Н. М. Салихов, И. Л. Цепкина</i>	
Высыпания магнитосферных электронов в атмосферу Земли и электроны внешнего радиационного пояса	235
<i>Г. А. Базилевская, М. С. Калинин, М. Б. Крайнев, В. С. Махмутов, А. К. Свиржевская, Н. С. Свиржевский, Ю. И. Стожков, М. В. Филиппов, Ю. В. Балабин, Б. Б. Гвоздевский</i>	
Корреляции между всплесками высокоэнергичных электронов и гамма-всплесками, связанными с грозовой активностью в околоземном космическом пространстве	239
<i>Л. В. Савушкина, С. Ю. Александрин, А. М. Гальпер, С. В. Колдашов</i>	
Грозовые эффекты по данным комплексного исследования вариаций вторичных частиц космических лучей	242
<i>К. Х. Канониди, А. Н. Куреня, А. С. Лидванский, М. Н. Хаердинов, Н. С. Хаердинов</i>	
Метод определения основных параметров грозового поля по вариациям мюонов, регистрируемых горизонтальной установкой	246
<i>М. Н. Хаердинов, Н. С. Хаердинов, А. С. Лидванский</i>	
Изучение вариаций потока мюонов, зарегистрированных МГ УРАГАН во время гроз	250
<i>Н. С. Барбашина, И. И. Астапов, Т. А. Белякова, А. Н. Дмитриева, А. В. Козырев, Ю. Б. Павлюков, А. А. Петрухин, Н. И. Серебрянник, В. В. Шутенко, И. И. Яшин</i>	
О моделях, основанных на концепции “убегающих” электронов, используемых для объяснения высоко-энергичных явлений в атмосфере	254
<i>А. Чилингарян</i>	
Рождаются ли релятивистские элементарные частицы в молниевых разрядах?	258
<i>А. Чилингарян</i>	
Вариации космических лучей и приземного электрического поля в январе 2016 г.	262
<i>В. С. Махмутов, Ю. И. Стожков, Ж.-П. Ролан, М. В. Филиппов, Г. А. Базилевская, А. Н. Квашинин, Ж. Такза, А. Марун, Г. Фернандес, С. В. Викторов, В. М. Панов</i>	
Аномалии нижней облачности в умеренных широтах и их связь с вариациями галактических космических лучей при различных состояниях циркумполярного вихря	266
<i>С. В. Веретененко, М. Г. Огурцов</i>	
Сравнение циклических изменений потока солнечного ветра и глобальной температуры Земли	270
<i>С. С. Васильев, В. А. Дергачёв</i>	
Космические лучи, солнечная активность, изменения климата Земли	273
<i>Ю. И. Стожков, Г. А. Базилевская, В. С. Махмутов, Н. С. Свиржевский, А. К. Свиржевская, В. И. Логачев, В. П. Охлопков</i>	
Мощные солнечные протонные события 23 солнечного цикла и изменение температуры в верхних слоях атмосферы Земли	276
<i>В. А. Дергачёв, П. Б. Дмитриев</i>	
Сравнительный анализ коротковременных эффектов солнечных и галактических космических лучей в эволюции барических систем умеренных широт	281
<i>С. В. Веретененко</i>	



# Contents

**Vol. 81, No. 2, 2017**

A simultaneous English language translation of this journal is available from Allerton Press, Inc.  
Distributed worldwide by Springer. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics* ISSN 1062-8738.

## Proceeding of the XXXIV Russian Conference on Cosmic Rays

2014 January 6 Ground Level Enhancement analysis

*V. E. Sdobnov* 140

Ultimate Ground Level Enhancements of solar cosmic rays

*A. V. Belov and A. B. Struminsky* 143

Spectra of Fe ions in powerful SCR events

*D. G. Baranov, V. A. Dergachev, R. A. Nymmik, M. I. Panasyuk* 147

Spectra of solar neutrons with energy  $\sim 10$ –1000 MeV in the PAMELA experiment  
in the flare events 2006–2015

*E. A. Bogomolov, O. Adriani, G. A. Bazilevskaya, G. C. Barbarino, R. Bellotti, M. Boezio,  
V. Bonvicini, M. Bongi, S. Bottai, A. Bruno, A. Vacchi, E. Vannuccini, G. I. Vasilyev,  
S. A. Voronov, A. M. Galper, C. De Santis, V. Di Felice, G. Zampa, N. Zampa, M. Casolino,  
D. Campana, A. V. Karelin, P. Carlson, G. Castellini, F. Cafagna, A. A. Kvashnin, A. N. Kvashnin,  
S. V. Koldashov, S. A. Koldobskiy, S. Y. Krutkov, A. A. Leonov, A. G. Mayorov, V. Malakhov,  
M. Martucci, L. Marcelli, W. Menn, M. Merge, V. V. Mikhailov, E. Mocchiutti, A. Monaco,  
N. Mori, R. Munini, G. Osteria, B. Panico, P. Papini, P. Picozza, M. Pearce, M. Ricci,  
S. B. Ricciarini, M. F. Runtso, M. Simon, R. Sparvoli, P. Spillantini, Y. I. Stozhkov, Y. T. Yurkin* 151

Registration of Jovian electrons at the earth orbit

*E. I. Daibog, K. Kecskemety, L. L. Lazutin, Yu. I. Logachev* 155

Suprathermal Ions  $^4\text{He}$ , O, Fe at 1 a.u. during quiet periods in 2006–2012

*M. A. Zeldovich, Yu. I. Logachev* 159

Solar wind isotopic changes due to the interaction of solar flare particles with the photosphere

*G. I. Vasilyev, V. M. Ostryakov, A. K. Pavlov, M. E. Chakchurina* 162

Contributions in the cosmic ray modulation of various solar indexes changes  
in the 20–23 and 24 cycles

*A. V. Belov, R. T. Gushchina and V. G. Yanke* 165

Solar modulation of galactic deuteron fluxes in PAMELA experiment

*S. A. Koldobskiy, O. Adriani, G. A. Bazilevskaya, G. C. Barbarino, R. Bellotti, E. A. Bogomolov,  
M. Boezio, V. Bonvicini, M. Bongi, S. Bottai, A. Bruno, A. Vacchi, E. Vannuccini,  
G. I. Vasilyev, S. A. Voronov, A. M. Galper, C. De Santis, V. Di Felice, G. Zampa, N. Zampa,  
M. Casolino, D. Campana, A. V. Karelin, P. Carlson, G. Castellini, F. Cafagna, A. A. Kvashnin,  
A. N. Kvashnin, S. V. Koldashov, S. Y. Krutkov, A. A. Leonov, A. G. Mayorov, V. Malakhov,  
M. Martucci, L. Marcelli, W. Menn, M. Merge, V. V. Mikhailov, E. Mocchiutti, A. Monaco,  
N. Mori, R. Munini, G. Osteria, B. Panico, P. Papini, P. Picozza, M. Pearce, M. Ricci,  
S. B. Ricciarini, M. F. Runtso, M. Simon, R. Sparvoli, P. Spillantini, Y. I. Stozhkov, Y. T. Yurkin* 170

Modulation of electrons and positrons in 2006–2015 on the PAMELA experiment

*V. V. Mikhailov, O. Adriani, G. A. Bazilevskaya, G. C. Barbarino, R. Bellotti, E. A. Bogomolov,  
M. Boezio, V. Bonvicini, M. Bongi, S. Bottai, A. Bruno, A. Vacchi, E. Vannuccini, G. I. Vasilyev,  
S. A. Voronov, A. M. Galper, C. De Santis, V. Di Felice, G. Zampa, N. Zampa, M. Casolino,  
D. Campana, A. V. Karelin, P. Carlson, G. Castellini, F. Cafagna, A. A. Kvashnin, A. N. Kvashnin,  
S. V. Koldashov, S. A. Koldobskiy, S. Y. Krutkov, A. A. Leonov, A. G. Mayorov, V. Malakhov,  
M. Martucci, L. Marcelli, W. Menn, M. Merge, E. Mocchiutti, A. Monaco, N. Mori, R. Munini,  
G. Osteria, B. Panico, P. Papini, P. Picozza, M. Pearce, M. Ricci, S. B. Ricciarini, M. F. Runtso,  
M. Simon, R. Sparvoli, P. Spillantini, Y. I. Stozhkov, Y. T. Yurkin* 173

Variations of the energy spectrum of primary cosmic rays in 2007–2015 according to URAGAN muon hodoscope data	
<i>A. N. Dmitrieva, N. V. Ampilogov, I. I. Astapov, N. S. Barbashina, A. A. Kovylyaeva, V. V. Shutenko, E. I. Yakovleva</i>	176
Natural thermal neutron flux long-term variations at the altitude 4300 m above sea level	
<i>Yu. V. Stenkin, V. V. Alekseenko, A. S. Bagrova, V. I. Stepanov, O. B. Shchegolev, X. Ma, Sh. Cui, J. Zhao</i>	179
Crossovers of the Galactic Cosmic Ray energy spectra in the activity minima of successive solar cycles	
<i>N. S. Svirzhevsky, G. A. Bazilevskaya, M. S. Kalinin, M. B. Krainev, A. K. Svirzhevskaya, Y. I. Stozhkov</i>	181
On the causes of the long-term variations of the galactic cosmic ray intensity in the inner heliosphere	
<i>M. B. Krainev</i>	185
Modulation of the Galactic cosmic rays and its manifestation in the isotopic footprints on Earth and Moon	
<i>V. M. Ostryakov, A. V. Blinov, G. I. Vasilyev, A. N. Konstantinov, A. K. Pavlov, D. A. Frolov</i>	189
Prediction of GCR fluxes for future space missions	
<i>E. P. Popova, N. V. Kuznetsov, M. I. Panasyuk</i>	192
Analyzing the 2015 June Forbush effect through the global spectrographic survey method	
<i>M. V. Kravtsova, V. E. Sdobnov</i>	196
Scattering of galactic cosmic rays by magnetic cloud, injected into the interplanetary space in the active processes on the Sun	
<i>V. A. Shilov, S. V. Koldashov</i>	199
Investigation of geoeffective and non-geoeffective cmes according to data from the URAGAN muon hodoscope	
<i>I. I. Astapov, N. S. Barbashina, V. V. Borog, I. S. Veselovskii, N. V. Osetrova, A. A. Petrukhin, V. V. Shutenko, I. I. Yashin</i>	202
Spectral analysis of the variations of cosmic rays, solar activity parameters and interplanetary medium	
<i>V. P. Okhlopkov</i>	206
Connection of trajectories of primary particles and muons registered at the surface of the Earth at different polarities of the Sun	
<i>V. V. Shutenko, I. I. Astapov, N. S. Barbashina, A. N. Dmitrieva, A. A. Kovylyaeva</i>	213
Flicker-noise spectroscopy of muon flux during heliospheric disturbances	
<i>V. V. Borog, N. V. Ampilogov, A. N. Dmitrieva, A. A. Kovylyaeva, N. V. Osetrova, K. O. Yurin</i>	216
Monitoring of geomagnetic disturbance predictors by data of ground measurements of cosmic rays	
<i>V. G. Grigoryev, S. A. Starodubtsev, P. Yu. Gololobov</i>	219
Secondary electrons and positrons in the near Earth space in the PAMELA experiment	
<i>V. V. Mikhailov, O. Adriani, G. A. Bazilevskaya, G. C. Barbarino, R. Bellotti, E. A. Bogomolov, M. Boezio, V. Bonvicini, M. Bongi, S. Bottai, A. Bruno, A. Vacchi, E. Vannuccini, G. I. Vasilyev, S. A. Voronov, A. M. Galper, C. De Santis, V. Di Felice, G. Zampa, N. Zampa, M. Casolino, D. Campana, A. V. Karelin, P. Carlson, G. Castellini, F. Cafagna, A. A. Kvashnin, A. N. Kvashnin, S. V. Koldashov, S. A. Koldobskiy, S. Y. Krutkov, A. A. Leonov, A. G. Mayorov, V. Malakhov, M. Martucci, L. Marcelli, W. Menn, M. Merge, E. Mocchiutti, A. Monaco, N. Mori, R. Munini, G. Osteria, B. Panico, P. Papini, P. Picozza, M. Pearce, M. Ricci, S. B. Ricciarini, M. F. Runtsch, M. Simon, R. Sparvoli, P. Spillantini, Y. I. Stozhkov, Y. T. Yurkin</i>	222
Spatial distribution of high-energy protons in the inner radiation belt on the data of ARINA and VSPLESK space experiments	
<i>S. Yu. Aleksandrin, A. M. Galper, T. R. Zharaspayev, S. V. Koldashov, M. A. Mayorova</i>	225



Spatial structure of several MeV electron flux in the outer radiation belt and its variations <i>S. V. Koldashov, S. Yu. Aleksandrin, N. D. Eremina</i>	228
Features of behavior of high-energy magnetospheric electrons in 1987–2007 <i>A. V. Belov, O. N. Kryakunova, A. A. Abunin, M. A. Abunina, S. P. Gaidash, N. F. Nikolayevskiy, N. M. Salikhov, I. L. Tsepakina</i>	231
Precipitation of magnetospheric electrons into the Earth's atmosphere and the electrons of the outer radiation belt <i>G. A. Bazilevskaya, M. S. Kalinin, M. B. Krainev, V. S. Makhmutov, A. K. Svirzhevskaya, N. S. Svirzhevsky, Y. I. Stozhkov, M. V. Philippov, Y. V. Balabin, B. B. Gvozdevsky</i>	235
The correlation between the high-energy electron bursts and gamma ray bursts associated with lightning activity in near-earth space <i>L. V. Savushkina, S. Y. Alexandrin, A. M. Galper, S. V. Koldashov</i>	239
Some effects observed in comprehensive study of variations of secondary cosmic rays during thunderstorms <i>K. Kh. Kanonidi, A. N. Kurenaya, A. S. Lidvansky, M. N. Khaerdinov, N. S. Khaerdinov</i>	242
A method to derive basic thunderstorm field parameters from variations of cosmic ray muons detected by a horizontal array <i>M. N. Khaerdinov, N. S. Khaerdinov, A. S. Lidvansky</i>	246
Study of the muon flux variations registered by the URAGAN muon hodoscope during thunderstorms <i>N. S. Barbashina, I. I. Astapov, T. A. Belyakova, A. N. Dmitrieva, A. V. Kozyrev, Yu. B. Pavlyukov, A. A. Petrukhin, N. I. Serebryannik, V. V. Shutenko, I. I. Yashin</i>	250
Comments on the models based on concept of runaway electrons for explaining high-energy phenomena in terrestrial atmosphere <i>A. Chilingarian</i>	254
Do relativistic elementary particle born in the lightning bolts? <i>A. Chilingarian</i>	258
Variations of cosmic rays and surface electric field in January 2016 <i>V. S. Makhmutov, Yu. I. Stozhkov, J.-P. Raulin, M. V. Philippov, G. A. Bazilevskaya, A. N. Kvashnin, J. Tacza, A. Marun, G. Fernandez, S. V. Viktorov, V. M. Panov</i>	262
Low cloud anomalies at middle latitudes and their link to galactic cosmic ray variations under different states of the polar vortex <i>S. V. Veretenenko, M. G. Ogurtsov</i>	266
Comparison of cyclic changes in the solar wind fluxes and the global temperature of the Earth <i>S. S. Vasiliev, V. A. Dergachev</i>	270
Cosmic rays, solar activity, changes of the earth climate <i>Y. I. Stozhkov, G. A. Bazilevskaya, V. S. Makhmutov, A. K. Svirzhevskaya, N. S. Svirzhevsky, V. I. Logachev, V. P. Okhlopov</i>	273
Powerful solar proton events during 23d solar cycle and temperature change in upper atmosphere layers of the Earths <i>V. A. Dergachev, P. B. Dmitriyev</i>	276
Comparative analysis of short-term effects of solar and galactic cosmic rays on the evolution of baric systems at middle latitudes <i>S. V. Veretenenko</i>	281