



АЛЕКСАНДРА ВЛАДИМИРОВНА ВОЛОСЕВИЧ



*Биобиблиография ученых
МГУ имени А. А. Кулешова*

Могилев 2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А. А. КУЛЕШОВА»

*Биобиблиография ученых
МГУ имени А. А. Кулешова*

**АЛЕКСАНДРА ВЛАДИМИРОВНА
ВОЛОСЕВИЧ**

Биобиблиографический указатель



Могилев
МГУ имени А. А. Кулешова
2018

Александра Владимировна Волосевич / сост.: С. Н. Новикова
; под общ. ред. И. В. Ивашкевич. – Могилев : МГУ имени
А. А. Кулешова, 2018. – 40 с. : ил. –
(Биобиблиография ученых МГУ имени А. А. Кулешова)

В биобиблиографическом указателе отражены краткая биография, основные итоги научной и научно-педагогической деятельности доктора физико-математических наук, профессора кафедры общей физики Могилевского государственного университета имени А.А. Кулешова Александры Владимировны Волосевич.

Указатель включает в себя записи на следующие издания: научные статьи в журналах международного значения, пособия, курсы лекций, статьи из периодических изданий, сборников научных трудов, доклады из материалов конференций. Печатные труды помещены в разделах по видам изданий, внутри которых – в хронологическом порядке в соответствии с годами их опубликования. В пределах одного года список научных работ представлен в алфавитном порядке. В указателе вошли документы с 1972 по 2018 г.

Библиографические описания соответствуют ГОСТу 7.1–2003 «Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Сокращения в описании даны в соответствии с ГОСТом 7.12.93 «Библиографическая запись. Сокращения слов на русском языке. Общие требования и правила». В указателе не приводятся отсылки.

Издание рассчитано на научную общественность, преподавателей, студентов и всех тех, кто интересуется проблемами физики.

УДК 012Волосевич+016:53(092)
ББК 91.9:22.3

Александра Владимировна Волосевич. [Электронный ресурс]
: биобиблиографический указатель. Могилев, МГУ имени А.А. Кулешова. – Электрон. данные. – Могилев : МГУ имени А.А. Кулешова, 2019. – Загл. с экрана

212022, г. Могилев,
ул. Космонавтов, 1
Тел.: 8-0222-28-31-51
E-mail: alexpzn@mail.ru
<http://www.msu.by>

© Новикова С. Н., составление 2018
© МГУ имени А.А.Кулешова, 2018
© МГУ имени А.А. Кулешова,
электронный аналог, 2019

АЛЕКСАНДРА ВЛАДИМИРОВНА ВОЛОСЕВИЧ

Волосевич Александра Владимировна родилась 4 июля 1941 г. в г. Свобода Воронежской области (Россия).

В 1964 г. окончила физический факультет Ленинградского государственного университета по специальности «Физика». В Полярном геофизическом институте КФАН СССР работала с 1967 по 1982 г. – старшим лаборантом, младшим научным сотрудником. Специалист в области авроральных неоднородностей. С 1982 г. работает в МГПИ имени А. А. Кулешова (МГУ – с 1997 г.) доцентом кафедры теоретической физики (1982–1995), профессором кафедры теоретической физики (1995–2003), профессором кафедры экспериментальной и теоретической физики (2003–2015), профессором кафедры общей физики (с 2015 г. по настоящее время).



Член совета факультета математики и естествознания МГУ имени А. А. Кулешова. Член ученого совета КГУ (г. Калининград). В 1972 г. поступила и в 1976 г. окончила аспирантуру Кольского филиала Академии наук. Защитила кандидатскую диссертацию «Электростатическая волновая турбулентность в ионосферной и магнитосферной плазме» 6 марта 1980 г. по специальности 01.04.12 (г. Ленинград). Защитила докторскую диссертацию «Электростатические структуры в авроральной ионосфере и магнитосфере» 2 февраля 1995 г. по специальности 04.00.22 (г. Санкт-Петербург). Доцент (1983). Профессор (1997). Член-корреспондент Академии образования (1999).

Лауреат стипендии Президента РФ (1999). Премия за лучшую публикацию издательской компании МАИК.

Основные преподаваемые дисциплины: «Нелинейная динамика», «Электродинамика плазмы», «Введение в физику волновых процессов», «Курсы теоретической физики – электродинамика», «Введение в физику твердого тела», «Теория относительности», «Электронная теория вещества», «Нелинейные электродинамические структуры в плазме», «Физика волновых процессов».

Сфера научных интересов: механизмы формирования нелинейных локализованных электростатических структур в космической плазме; нелинейные физические процессы и их численное моделирование. Соисполнитель Грант БРФФИ № X01-318, 2002 г., Грант DAAD № A/98/09199 2000–2002, INTAS grant Nr 03-50-4872.2005-2007.

Участник более 60 международных конференций. Автор более 100 научных и учебно-методических публикаций.

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А. В. ВОЛОСЕВИЧ

- 1941 г., 4 июля – родилась в г. Свобода Воронежской области
- 1959–1964 гг. – училась на физическом факультете Ленинградского государственного университета
- 1964 г. – окончила физический факультет Ленинградского государственного университета по специальности «Физика»
- 1967–1982 гг. – работала в Полярном геофизическом институте КФАН СССР – старшим лаборантом, младшим научным сотрудником, специалистом в области авроральных неоднородностей
- 1972–1976 гг. – училась в аспирантуре Кольского филиала Академии наук СССР
- 1976 г. – окончила аспирантуру Кольского филиала Академии наук СССР
- 1980 г. – защитила кандидатскую диссертацию «Электростатическая волновая турбулентность в ионосферной и магнитосферной плазме» (г. Ленинград)
- 1982–1995 гг. – доцент кафедры теоретической физики Могилевского государственного педагогического института
- 1995 г. – защитила докторскую диссертацию «Электростатические структуры в авроральной ионосфере и магнитосфере» по специальности 04.00.22 (г. Санкт-Петербург)
- 1997 г. – присвоено звание профессора
- 1995–2003 гг. – профессор кафедры теоретической физики Могилевского государственного педагогического института (МГУ имени А. А. Кулешова)
- 1999 г. – член-корреспондент Академии образования Республики Беларусь
- 2003–2015 гг. – профессор кафедры экспериментальной и теоретической физики МГУ имени А. А. Кулешова
- С 2015 по настоящее время – профессор кафедры общей физики МГУ имени А. А. Кулешова

ПРИЗНАНИЕ

- 1995 г. – Премия Международной издательской компании «Наука» за лучший цикл научных работ в издаваемых ею журналах.
- 1998 г. – Премия Министерства образования Республики Беларусь.
- 1999 г. – Стипендия Президента Республики Беларусь.
- 2003 г. – Премия Министерства образования Республики Беларусь.
- 2004 г. – Почетная грамота Национальной академии наук Беларуси.
- 2009 г. – Премия Министерства образования Республики Беларусь.
- 2018 г. – Почетная грамота Национальной академии наук Беларуси.



ДІПЛОМАТГА

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

УЗНАГАРОДЖВАЕ

професара кафедры хваротнага і псіхіятрычнага
лічэння Беларускага ўніверсітэта, доктара
фізіка-матэматычных навук, прафесара

БАЛАСЕВІЧ

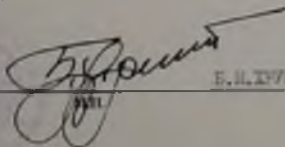
Адамюнду Уладзіміравічу

за шматгадовае плённае працу па падрыхтоўцы
высокакваліфікаваных спецыялістаў

Паўнамоцны
Міністр

19.11.1988

№ 430-7



Б. М. КРАВЧЕНКО

Электронный архив Библиотеки ИГУ имени А.А. Кулешова

НАЦЫЯНАЛЬНАЯ
АКАДЭМІЯ
НАУК



АКАДЭМІЯ
БЕЛАРУСІ

ГАНАРОВАЯ ГРАМАТА

УЗНАГАРОДЖВАЮЧА

Прафесар кафедры
эксперыментальнай і тэарэтычнай фізікі
Установы адукацыі "Малітурскі дзяржаўны
універсітэт імя А.А.Кулішова"
доктар матэматычных навук, прафесар

Валасевіч Аляксандра Уладзіміраўна

за развіццё навуковых даследаванняў у галіне
фізікі касмічнай плазмы і ўмацаванне сувязей паміж
фундаментальнай наукай і адукацыяй.

Прэзідэнт
Нацнальнай акадэміі навук
Беларусі



М. У. Масюковіч

Постанова Беларускай Акадэміі Наук
22.01.2004 № 29

ГАНАРОВАЯ ГРАМАТА

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

УЗНАГАРОДЖВАЕ

професара кафедры эксперыментальнай і тэарэтычнай фізікі, доктара фізіка-матэматычных навук установы адукацыі "Магілёўскі дзяржаўны ўніверсітэт імя А.А.Куляшова"

ВАЛАСЕВІЧ
Александр У. Ільінін

за добрыя і плённую навуковую работу, значны ўклад у падрыхтоўцы высокакваліфікаваных спецыялістаў

Міністэрства
Адукацыі
Рэспублікі Беларусь



А.М.Радзюк

Мастрыцкі 2009 г.

№ 319-г

ФОТОМАТЕРИАЛЫ И ДОКУМЕНТЫ



Олимпиада школьников, 1989 г.



На Международной конференции
«Математические модели ближнего космоса»,
Якутск–Красноярск, 1989 г.



Государственный экзамен, 1996 г.



Симпозиум по физике ионосферы, г. Горький (Нижний Новгород), 1997 г.



Кафедра теоретической физики, 1998 г.



Обсерватория Эйнштейна. Астрофизический институт,
Потсдам (Германия), 1998 г.



Кафедра теоретической физики, 1999 г.



А.В. Волосевич на экзамене



Международная конференция
«Проблемы Геокосмоса»,
Санкт-Петербург, 2002 г.



Доска почета, 2003 г.



Конференция по совместным проектам, Рим, 2007 г.
(справа профессор С.В. Жестков)



Кафедра экспериментальной и теоретической физики, 2009 г.



Музей науки (Science Museum). Зал космических исследований.
Совместный проект под руководством профессора Ю.И. Гальперина
«Интербол», спутник Орел. Лондон, 2015 г.



Кафедра экспериментальной и теоретической физики, 2013 г.



Александра Владимировна
Волосевич

УКАЗАТЕЛЬ ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ПО РАЗДЕЛАМ

АВТОРЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ

Волосевич, А. В. Электростатическая волновая турбулентность в ионосферной плазме : автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук : 01.04.12 / А. В. Волосевич ; Ленинград гос. ун-т. – Л., 1980. – 14 с.

Волосевич, А. В. Электростатические структуры в авроральной ионосфере и магнитосфере : автореф. дис. ... д-ра физ.-мат. наук : 04.00.22 / А. В. Волосевич ; С.-Петербург. гос. ун-т. – СПб., 1995. – 34 с.

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

В ЖУРНАЛАХ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Волосевич, А. В. О пороге возникновения аномального сопротивления для продольных токов в магнитосфере / А. В. Волосевич, В. А. Липеровский // Геомагнетизм и аэронавигация. – 1972. – Т. 12, № 4. – С. 767–770.

Волосевич, А. В. Генерация мелкомасштабных неоднородностей в турбулентной плазме и радиоаврора. Геомагнетизм и аэронавигация / А. В. Волосевич, В. А. Липеровский // Геомагнетизм и аэронавигация. – 1975. – Т. 15, № 1. – С. 74–77.

Volosevich, A. V. Nonlinear quasi-stationary electrostatic waves and soliton like structures in collisional polar E-region plasma / A. V. Volosevich, Y. I. Galperin, A. G. Sudakevish // Cosmic Research (English version of Kosmich. Issled). – 1995. – № 3. – P. 57–63.

Volosevich, A. V. A nonlinear hydrodynamic theory of finite amplitude waves and moving small-scale structures in collisional auroral E-region which can be VHF radar aurora scatterers / A. V. Volosevich, Y. I. Galperin // Plasma Instabilities in the Ionospheric E-Region / ed. by K. Schlegel. – Verlag : Goettingen, 1996. – С. 147–150.

Volosevich, A. V. Nonlinear wave structures in collisional plasma of auroral E-region ionosphere / A. V. Volosevich, Y. I. Galperin // Ann. Geophys. – 1997. – № 15. – P. 890–898.

Volosevich, A. V. MHD nonlinear theory of stationary moving structures and knoidal waves in auroral and magnetospheric plasmas : observations from VIKING and search from INTERBALL / A. V. Volosevich, Y. I. Galperin // Czechoslovak J. Phys. – 1999. – № 49a. – P. 647–656.

Volosevich, A. V. Nonlinear electrostatic waves and structures in collisionless magnetospheric plasmas / A. V. Volosevich, Y. I. Galperin // Phys. Chem. Earth. – 2000. – № 1–2. – P. 85–91.

Volosevich, A. V. Nonlinear electrostatic waves and moving localized structures in the outer plasmasphere and auroral magnetosphere / A. V. Volosevich, Y. I. Galperin // Cosmic Research (English version of Kosmich. Issled). – 2000. – № 38. – P. 514–525.

Volosevich, A. V. Nonlinear waves in collisional ionospheric plasmas / A. V. Volosevich, Y. I. Galperin // Phys. Chem. Earth. – 2000. – № 1–2. – P. 79–84.

Volosevich, A. V. Nonlinear electrostatic-ion-acoustic waves in the solar atmosphere / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // *Contr. Plasma Phys.* – 2001. – № 43 (2). – P. 60–65.

Volosevich, A. V. Nonlinear electrostatic structures in collisional dusty plasmas / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // *Contr. Plasma Phys.* – 2001. – № 43 (2).

Galperin, Y. I. The nonlinear localized electrostatic structures and their experimental diagnostics in magnetospheric plasma / Y. I. Galperin, A. V. Volosevich // *Cosmic Research.* – 2002. – Vol. 40, № 4. – P. 1–10.

Meister, C.-V. Nonlinear electrostatic ion-acoustic waves in the solar atmosphere / C.-V. Meister, A. V. Volosevich // *Contr. Plasma Phys.* – 2002. – № 42 (1). – P. 55–60.

Volosevich, A. V. Nonlinear electrostatic structures in collisional dusty plasmas / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // *Contr. Plasma Phys.* – 2002. – № 42 (1). – P. 61–65.

Волосевич, А. В. Нелинейные локализованные электростатические структуры и их экспериментальная диагностика в магнитосферной плазме / Ю. И. Гальперин, А. В. Волосевич // *Космические исследования.* – 2002. – Т. 40, № 4. – С. 1–10.

Volosevich, A. V. Theoretical models of the spatially limited electrostatic structures and experiments in the auroral magnetosphere / A. V. Volosevich, Y. I. Galperin, F. M. Truhachev // *Advances in Space Research.* – 2002. – V. 30, № 7. – P. 1677–1680.

Meister, C.-V. Nonlinear evolution of the Farley-Buneman instability in collisional plasmas / C.-V. Meister, A. V. Volosevich // *Book abstracts: General Assembly of the European and American Geophysical Society.* – [France, 2003]. – ID-NR: EAEO3-A-04500.

Volosevich, A. V. The evolution of nonlinear electrostatic waves and structures in Space plasma / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // *Astron. Nachr.* – AN324. Suppl. Issue 3-Short Contributions. AG2000 Friburg i Br. – [Germany, 2003]. – P. 1.

Volosevich, A. V. Nonlinear electrostatic waves in the collisional ionospheric plasma / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // *Cospar Scientific Assembly.* July, 2004. – COSPAR04-A-01416, D3.5-0038-04. – Paris, 2004. – P. 35.

Volosevich, A. V. Electrostatic solitary structures associated with electron and ion beams in the auroral magnetosphere / A. V. Volosevich // *Космические исследования.* – 2003. – С. 20–23.

Volosevich, A. V. Theoretical model and Experimental Diagnostics of Nonlinear Electrostatic Structures in Space plasma / A. V. Volosevich, C.-V. Meister, S. V. Zhestkov // *Advances in Space Research.* – 2006. – № 37. – P. 569–575.

Nonlinear small-scale localized electrostatic structures and their impact on magnetospheric boundaries / A. V. Volosevich, S. Savin, J. Buechner, J. Blecki, J. L. Rauch // *EGU06 Session ST4.4: Filamentation processes, boundaries and nonlinear structures in heliospheric plasmas.* EGU06-A-05956. – Vienna. – 2006. – P. 62.

Volosevich, A. V. Theoretical model and Experimental Diagnostics of Nonlinear Electrostatic Structures in Space plasma / A. V. Volosevich, C.-V. Meister, S. V. Zhestkov // *Advances in Space Research.* – 2006. – № 37. – P. 569–575.

Savin, S. Experimental study of nonlinear interaction of plasma flow with charged thin current sheets: 2. Hall dynamics, mass and momentum transfer / S. Savin, A. V. Volosevich [et al.] // *Nonlinear Processes in Geophysics.* – 2006. – № 13. – P. 1–16.

Volosevich, A. V. Coherent nonlinear interaction of waves in the collisional plasma / A. V. Volosevich // *Proceedings of SPIE.* – 2007. – V. 6725, № 17. – DOI: 10.1117/12.751415.

Volosevich, A. V. Localized electrostatic structures in the magnetospheric plasma: Theory as Experiments / A. V. Volosevich, S. P. Savin, J. Blecki // Final INTAS conference. – Rome, 2008. – P. 120.

Volosevich, A. V. Nonlinear structures in the collisional ionospheric plasma / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // Int. Journal Geomagnetism and Aeronomia. Deutschland. – Potsdam, 2009. – № 5. – P. 77–79.

Volosevich, A. V. Nonlinear stabilization of the F-B instability by three-four waves interactions / A. V. Volosevich // Proc. 7 International Conference. Problems of Geocosmos. Russia : St. Petersburg, 2009. – P. 150.

СТАТЬИ В ЖУРНАЛАХ ПО СПИСКУ ВАК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ПРИЗНАВАЕМЫЕ ВАК

Волосевич, А. В. Когерентное трехволновое взаимодействие волн в ионосферной плазме / А. В. Волосевич // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. – 2000. – № 1. – С. 3–12.

Волосевич, А. В. Численное моделирование одномерных электростатических структур / А. В. Волосевич, Ф. М. Трухачев // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. – 2004. – № 1. – С. 136–147.

Волосевич, А. В. Формирование нелинейных электростатических структур в авроральной магнитосфере / А. В. Волосевич // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. – 2006. – № 4 (25). – С. 230–242.

Волосевич, А. В. Локализованные мелкомасштабные нелинейные структуры плотностей заряженных частиц в авроральной ускоряющей области магнитосферной плазмы / А. В. Волосевич, Ф. М. Трухачев // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. – 2006. – № 2–3. – С. 189–198.

Волосевич, А. В. Нелинейные электростатические модулированные волны в космической плазме / А. В. Волосевич // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. – 2008. – № 4. – С. 230–242.

Волосевич, А. В. Электромагнитные вихревые структуры в космической плазме / А. В. Волосевич // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. Сер. В, Прыродазнаўчыя навукі: матэматыка, фізіка, біялогія. – 2011. – № 1. – С. 50–61.

Волосевич, А. В. Обобщенная теория Фарлей-Бунемановской неустойчивости в столкновительной плазме / А. В. Волосевич, Ю. Ф. Зарницкий // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. Сер. В, Прыродазнаўчыя навукі: матэматыка, фізіка, біялогія. – 2013. – № 1. – С. 24–35.

Зарницкий, Ю. Ф. Экспериментальная диагностика неоднородностей в авроральной ионосфере / Ю. Ф. Зарницкий, А. В. Волосевич // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. Сер. В, Прыродазнаўчыя навукі: матэматыка, фізіка, біялогія. – 2013. – № 2. – С. 70–83.

Волосевич, А. В. Нелинейные электростатические волновые структуры в столкновительной ионосферной плазме / А. В. Волосевич // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. Сер. В, Прыродазнаўчыя навукі: матэматыка, фізіка, біялогія. – 2016. – № 2. – С. 44–52.

СТАТЬИ ИЗ НАУЧНЫХ СБОРНИКОВ

Волосевич, А. В. Неустойчивость Бунемана-Фали в полярной ионосфере / А. В. Волосевич // Явления в полярной ионосфере. – Л. : Наука, 1978. – С. 50–61.

Волосевич, А. В. Нелинейный ограничительный механизм неустойчивости Бунемана-Фали / А. В. Волосевич, В. А. Липеровский, М. А. Лившиц // Исследование высокоширотной ионосферы и магнитосферы Земли. – Л. : Наука, 1982. – С. 80–83.

Volosevich, A. V. Theoretical models of the spatially limited electrostatic structures and experiments in the auroral magnetosphere / A. V. Volosevich, Y. I. Galperin, F. M. Truhachev // Acceleration and heating in the magnetosphere / ed. J. Blecki. – Warsaw, 2001. – P. 103.

Volosevich A. V. Nonlinear theory for waveforms and parameter space of solitary structures and weak double layers in magnetospheric plasma flux tubes / A. V. Volosevich, Y. I. Galperin, F. M. Truhachev // Plasma processes in the near-earth space: Interball and beyond. – Sofia, 2001. – P. 60.

Volosevich, A.V. Nonlinear electrostatic ion-sound waves and structures in the solar atmosphere / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // Book abstracts : 27th General Assembly of the European Geophysical Society. – Nice, 2002.

Volosevich, A.V Saturation of auroral Farley-Buneman turbulence by nonlinear coherent wave interaction / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // Book abstracts : 27th General Assembly of the European Geophysical Society. – Nice, 2002.

Волосевич, А. В. Теория и экспериментальная диагностика нелинейных электростатических структур в космической плазме / А. В. Волосевич // Избранные научные труды ученых МГУ им. А.А. Кулешова / под ред. М. И. Вишневого. – Могилев : МГУ им. А. А. Кулешова, 2003. – С. 83–93.

Volosevich, A. V. Electrostatic coherent nonlinear structures associated with electron and ion beams in the space plasmas / A. V. Volosevich // In book abstracts Problems of Geocosmos. – St. Petersburg, 2006. – P. 108.

Volosevich, A. V. Nonlinear small-scale localized electrostatic structures and the distribution of the charged particles in the space plasmas / A. V. Volosevich // In book abstracts Problems of Geocosmos. – St. Petersburg, 2006. – P. 121.

МАТЕРИАЛЫ И ДОКЛАДЫ КОНФЕРЕНЦИЙ

Volosevich, A. V. Saturation of auroral Farley-Buneman turbulence by nonlinear coherent wave interaction / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // Geophysical Research Abstracts EGS, Nice, february, 2001. – Nice, 2001.

Volosevich, A. V. Nonlinear evolution of Farley-Buneman instability in the auroral E-region ionosphere by coherent waves interaction / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // 10th International EISCAT Workshop, Tokyo, 23–27 july, 2001. – Tokyo, 2001.

Volosevich, A. V. Nonlinear theory of the ion-acoustic waves in solar atmosphere / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // Dynamic stability and instability in the Universe : Int. Sci. Conf. of the organization Astronomische Gesellschaft, Bremen 18–21 september, 2001. – Bremen, 2001. – Abstract Series 17. – P. 91.

Volosevich, A.V. On the theory of the nonlinear electrostatic ion-acoustic waves in the weakly collisional plasma, in book abstracts / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // 6th Experimental Chaos Conference, Potsdam, 22–26 july, 2001. – Potsdam, 2001.

Meister, C.-V. Nonlinear coherent interaction of the Farley-Buneman waves in the auroral ionosphere / C.-V. Meister, A. V. Volosevich // In book abstracts of Plasmaphysics Conference, Bohum, 18–21 March 2002. – Bohum, 2002.

Volosevich, A. V. The evolution of nonlinear electrostatic waves and structures in / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // Space plasma : International Conference of the «Astronomische Gesellschaft», Freiburg, 15–20, September, 2003. – Freiburg, 2003.

Volosevich, A. V. The theory and observations of the small-scale nonlinear electrostatic structures in the auroral magnetosphere / A. V. Volosevich // Book Abstracts of International Symposium in memory of Professor Yuri Galperin «Auroral Phenomena and Solar-Terrestrial Relations», Moscow, February, 2003. – Moscow, 2003.

Volosevich, A. V. Formation of the nonlinear electrostatic waves in the magnetospheric plasmas, Abstract / A. V. Volosevich // Book Abstracts of 5 International Conference «Problems of Geocosmos», St. Petersburg, May, 2004. – St. Petersburg, 2004.

Volosevich, A. V. Theoretical models and experimental diagnostic of nonlinear electrostatic structures / A. V. Volosevich, C.-V. Meister, S. V. Zhestkov // Space plasma Abstract Nr. COSPAR04-A-01631, 35 Cospar Scientific Assembly. – Paris, 2004.

Volosevich, A. V. Ion-acoustic and electron-acoustic nonlinear waves in multi-component plasmas / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // Book abstracts: General Assembly of the European and American Geophysical Society. – Nice, 2003. – ID-NR : EAE03-A-04500, 2003.

Volosevich, A. V. The evolution of nonlinear electrostatic waves and structures in Space plasma / A. V. Volosevich, C.-V. Meister // International Conference of the «Astronomische Gesellschaft», Freiburg, 15–20 september, 2004. – Freiburg, 2004. – P. 9–13.

Volosevich, A. V. Nonlinear electrostatic solitary structures associated with electron and ion beams in the auroral magnetosphere / A. V. Volosevich, S. V. Zhestkov // European Geosciences Union, General Assembly, EGU-A-06706, Vienna, 24–29 April, 2005. – Vienna, 2005.

Жестков, С. В. Об исследовании параметрических солитонов двумерной системы связанных уравнений Кортевега-де-Фриза / С. В. Жестков, А. В. Волосевич, А. Романенко // Еругинские чтения – X : Международная математическая конференция : тезисы докладов, Могилев, 24–26 мая 2005 г. – Могилев : МГУ им. А. А. Кулешова, 2005. – С. 158–159.

Volosevich, A. V. Nonlinear small-scale localized electrostatic structures and their impact on magnetospheric boundaries / A. V. Volosevich [et al.] // European Geoscience Union, General Assembly 2006, Vienna, 02–07 April, 2006. – Vienna, 2006.

Жестков, С. В. Нелинейное взаимодействие солитонов в волоконнооптической системе / С. В. Жестков, А. В. Волосевич // Оптика неоднородных структур – 2007 : материалы Международной научно-практической конференции, Могилев, 2–3 октября 2007 г. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2007. – С. 143–146.

Теория и экспериментальная диагностика когерентных нелинейных структур в космической плазме / А. В. Волосевич, С. П. Савин, Ж. Бленски, Е. Амата // Оптика неоднородных структур – 2007 : материалы Международной научно-практической конференции, Могилев, 2–3 октября 2007 г. – Могилев : МГУ им. А. А. Кулешова, 2007. – С. 9–12.

Волосевич, А. В. Численный анализ трехмерных стационарных солитонов уравнения Клейна-Гордона с насыщающейся нелинейностью / А. В. Волосевич, С. В. Жест-

ков, А. А. Романенко // Оптика неоднородных структур – 2007 : материалы Международной научно-практической конференции, Могилев, 2–3 октября 2007 г. – Могилев : МГУ им. А. А. Кулешова, 2007. – С. 127–140.

Волосевич, А. В. Численный анализ трехмерных стационарных солитонов уравнения Клейна-Гордона с нелинейностью третьей и пятой степени / А. В. Волосевич, С. В. Жестков, А. А. Романенко // Оптика неоднородных структур – 2007 : материалы Международной научно-практической конференции, Могилев, 2–3 октября 2007 г. – Могилев : МГУ им. А. А. Кулешова, 2007. – С. 140–143.

Волосевич, А. В. Численное моделирование одномерных локализованных структур в авроральной ускоряющей области магнитосферы Земли / А. В. Волосевич, Ф. М. Трухачев // Оптика неоднородных структур – 2007 : материалы Международной научно-практической конференции, Могилев, 2–3 октября 2007 г. – Могилев : МГУ им. А. А. Кулешова, 2007. – С. 161–164.

Electrostatic structures and experimental diagnostics in the magnetospheric plasmas / A. V. Volosevich, S. Savin, E. Amata, J. Pickett, J. Buechner, J. Blecki, L. Rauch // Proc. European Geoscience Union. General Assembly, april, 2008. – Vienna, 2008. – P. 5.

Volosevich, A. V. Electrostatic structures and experimental diagnostics in the magnetospheric plasmas / A. V. Volosevich, S. Savin, E. Amata, J. Pickett, J. Buechner, J. Blecki, J. L. Rauch // Proc. European Geoscience Union. General Assembly, Vienna, April, 2009. – Vienna, 2009. – P. 7.

Volosevich, A. V. Nonlinear evolution of the Farley-Buneman instability in collisional ionospheric plasmas / A. V. Volosevich // International Conference, Problems of Geocosmos. 24–28 september, 2010. – S-Peterburgs, 2010. – P. 131–136.

Volosevich, A. V. Nonlinear ion- and electron acoustic waves in space plasmas / A. V. Volosevich // International Conference, Problems of Geocosmos, S-Peterburgs, 24–28 september, 2010. – S-Peterburgs, 2010. – P. 185–188.

Волосевич, А. В. Нелинейные волновые структуры в космической плазме / А. В. Волосевич // Оптика неоднородных структур – 2011 : материалы III Международной научно-практической конференции, Могилев, 16–17 февраля 2011 г. / отв. ред. В. А. Карпенко. – Могилев : МГУ им. А. А. Кулешова, 2011. – С. 237–240.

Волосевич, А. В. Нелинейная динамика и «нелинейное мышление» в современном математическом образовании / А. В. Волосевич // Математическое образование: современное состояние и перспективы : (к 95-летию со дня рождения профессора А. А. Столяра) : материалы Международной научной конференции, Могилев, 19–20 февраля 2014 г. / [редкол.: В. В. Казаченок, С. А. Мазаник, И. А. Новик, А. Н. Сендер, Н. М. Рогановский]. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2014. – С. 23–26.

Волосевич, А. В. Нелинейные электростатические структуры в столкновительной плазме и их экспериментальная диагностика / А. В. Волосевич // Оптика неоднородных структур – 2015 : материалы IV Международной научно-практической конференции, Могилев, 29–30 октября 2015 г. / отв. ред. А. Б. Сотский ; [редкол.: Н. И. Стаськов, А. В. Хомченко, В. А. Юревич, В. И. Лебедев]. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2015. – С. 93–95.

Волосевич, А. В. Нелинейная динамика неоднородностей в авроральной ионосфере и их экспериментальная диагностика / А. В. Волосевич // Итоги научных исследований ученых МГУ имени А. А. Кулешова 2016 г. : материалы научно-методиче-

ской конференции, Могилев, 25 января – 1 февраля 2017 г. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2017. – С. 134–136.

ПОСОБИЯ, КУРСЫ ЛЕКЦИЙ

Волосевич, А. В. Электродинамика и специальная теория относительности / Могилев. гос. пед. ин-т им. А. А. Кулешова / А. В. Волосевич. – Могилев, 1996. – 34 с.

Meister, C.-V. Selected lectures on theoretical space plasma physics / C.-V. Meister, A. V. Volosevich = Майстер, К.-В. Избранные лекции по теоретической физике космической плазмы / К.-В. Майстер, А. В. Волосевич ; Потсдам астрофиз. ин-т, Могилев. гос. ун-т им. А. А. Кулешова. – Науч. изд. – Могилев : Изд-во Могилев. гос. ун-та, 1999. – 170 с.

Волосевич, А. В. Основы физики космической плазмы : курс лекций / А. В. Волосевич. – Могилев : УО «МГУ имени А. А. Кулешова», 2000. – 138 с.

Волосевич, А. В. Введение в нелинейную теорию колебательных и волновых процессов : курс лекций : в 2 ч. / А. В. Волосевич. – Могилев : УО «МГУ им. А. А. Кулешова», 2008. – Ч. 1. – 78 с.

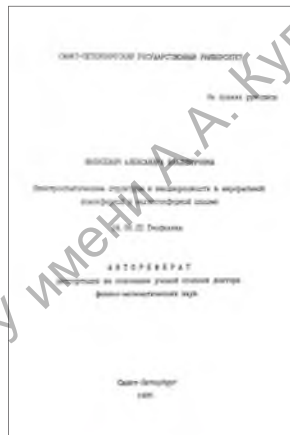
Волосевич, А. В. Введение в нелинейную теорию колебательных и волновых процессов : курс лекций : в 2 ч. – Ч. 2 : Нелинейные электростатические структуры в космической плазме / А. В. Волосевич. – Могилев : УО «МГУ им. А. А. Кулешова», 2011. – 84 с.

Чернов, С. М. Контрольные задания по курсам : «Электродинамика», «Квантовая механика», «Физические основы и техника лазеров» / С. М. Чернов, А. В. Волосевич, В. И. Лебедев. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2007. – 60 с.

Чернов, С. М. Контрольные задания по курсам : «Электродинамика», «Квантовая механика», «Физические основы и техника лазеров» : в 2 ч. / С. М. Чернов, А. В. Волосевич, В. И. Лебедев. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2008. – Ч. 2. – 112 с.

АННОТИРОВАННЫЙ УКАЗАТЕЛЬ НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ КНИЖНЫХ ИЗДАНИЙ А. В. ВОЛОСЕВИЧ

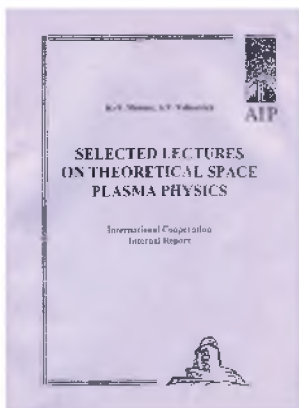
Волосевич, А. В. Электростатические структуры в авроральной ионосфере и магнитосфере : автореф. дис. ... докт. физ.-мат. наук : 04.00.22 / А. В. Волосевич ; С.-Петербург. гос. ун-т. – СПб., 1995. – 34 с.



Волосевич, В. А. Электродинамика и специальная теория относительности / Могилев. гос. пед. ин-т им. А. А. Кулешова / А. В. Волосевич. – Могилев, 1996. – 34 с.

Методическое пособие предназначено для изучения лекционного курса, подготовки к практическим и семинарским занятиям, а также для организации самостоятельной работы студентов.





Meister, C.-V. Selected lectures on theoretical space plasma physics / C.-V. Meister, A. V. Volosevich = Майстер, К. В. Избранные лекции по теоретической физике космической плазмы / К.-В. Майстер, А. В. Волосевич ; Астрофиз. ин-т Потсдам, Могилев. гос. ун-т им. А. А. Кулешова. – Науч. изд. – Могилев : Изд-во Могилев. гос. ун-та, 1999. – 170 с.

В настоящем курсе лекций изложены основные вопросы физики плазмы применительно к солнечной плазме (часть I написана К.-В. Майстер), и также к космической плазме (часть II написана А. В. Волосевич). Основой являются курсы лекций, читаемые авторами в Потсдамском университете и Могилевском государственном университете им. А. А. Кулешова.

Целью совместной работы являются сближение уровня образования студентов по физике космической плазмы.

Чтение книги предполагает подготовку на уровне университетского курса теоретической физики и предназначено для научной работы студентов, аспирантов физических специальностей. Задачи и упражнения могут быть использованы в практических занятиях.



Волосевич, А. В. Основы физики космической плазмы : курс лекций / А. В. Волосевич. – Могилев : УО «МГУ им. А. А. Кулешова», 2000. – 138 с.

Настоящий курс лекций предназначен для изучения спецкурсов по физике плазмы, физике ионосферы, физике магнитосферы.

Волосевич, А. В. Введение в нелинейную теорию колебательных и волновых процессов : курс лекций : в 2 ч. / А. В. Волосевич. – Могилев : УО «МГУ им. А. А. Кулешова», 2008. – Ч. 1. – 78 с.

Курс лекций содержит введение в современную теорию колебаний и волн.

С единой точки зрения обобщены многообразные колебательные и волновые процессы в различных областях науки.

Получены эволюционные модельные волновые уравнения, причем особое внимание уделено исследованию нелинейных колебаний и волн, а также рассмотрены простые методы анализа нелинейных процессов. Данное издание состоит из двух частей. В первой части рассматриваются линейные колебательные модели, а во второй – простейшие нелинейные системы. Курс лекций предназначен для студентов и аспирантов физико-математических специальностей.



Волосевич, А. В. Введение в нелинейную теорию колебательных и волновых процессов : курс лекций : в 2 ч. / А. В. Волосевич. – Могилев : УО «МГУ им. А. А. Кулешова», 2011. – Ч. 2 : Нелинейные электростатические структуры в космической плазме. – 84 с.

Курс лекций содержит введение в важнейший раздел современной физики, посвященный нелинейным волновым процессам. Изучение волновых процессов, происходящих в природе, – одна из важнейших задач физики. В отличие от других наиболее значимых теорий теория колебательных и волновых процессов является универсальной и применима к физическим, химическим, биологическим, экономическим, политическим, социальным и другим волновым процессам. Особенности данного учебного пособия: а) многообразные волновые процессы рассматриваются с единой точки зрения; б) особое внимание уделено исследованию нелинейных стационарных волн; в) рассмотрены простые методы анализа нелинейных волновых процессов.



Цель курса лекций состоит в обобщении выводов нелинейной теории колебательных и волновых процессов для того, чтобы исследовать волновые структуры, которые регистрируются в космической плазме в рамках современных экспериментов по исследованию магнитосферы Земли. Данное издание является второй частью курса лекций, изданной в 2008 г., и посвящено изучению нелинейной эволюции волновых процессов и формированию нелинейных электродинамических структур в космической плазме, причем рассмотрены наиболее простые модели нелинейных стационарных волн в одномерном приближении.

Издание будет полезно как студентам и аспирантам физико-математических специальностей, так и ученым, имеющим дело с нелинейными проблемами физики.

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ А. В. ВОЛОСЕВИЧ В ЖУРНАЛАХ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ

GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 19, NO. 21, PAGES 2163-2166, NOVEMBER 3, 1992

PRESSURE GRADIENT STRUCTURES IN THE TAIL NEUTRAL SHEET AS "ROOTS OF THE ARCS" WITH SOME EFFECTS OF STOCHASTICITY

Yu. I. Galperin, A. V. Volosевич, L. M. Zeleniy

Space Research Institute, Moscow, Russia

Abstract. Westward cross-tail current at the earthward edge of the plasma sheet is enhanced due to strongly stochastic ($r_L \sim R_E$) ion motions. A narrow elongated magnetic field depression arises which leads to further stochastication of the ions convecting through it, and to a local increase of magnetostatic plasma pressure, enhanced lateral transport and removal of higher energy ions. This plasma structure can be stationary in the magnetospheric frame.

It is the "root" of sheet-like auroral currents of stable auroral homogeneous arcs/bands (inverted-V's) located at the equatorial edge of the steady premidnight auroral oval. The magnetic field minimum can be the location of a sub-storm onset when it deepens below the stability threshold for reconnection/tearing.

Homogeneous auroral arcs from the plasma sheet

One of the problems in magnetospheric physics is the description of a steady, nearly quiet state with stationary convection and multiple stable inverted-V's and arcs in the night sector. This steady state can last for intervals of more than 10 hours (for example, 00:00-12:00 UT, November 24, 1981). Thus, these conditions may be considered as stationary.

During steady conditions the earthward edge of the nightside plasma sheet at distances $\approx 10 R_E$ maps to the equatorial edge of the nightside auroral oval [see Feldstein and Galperin, 1985]. Here stable inverted-V's and arcs usually occur inside the oval. An analysis of steady inverted-V arcs associated current patterns has led to a conclusion that a hierarchy of enfolded two-sheet current loops—the so called MATRISHKA scheme (resembling Russian folkloric nested dolls, one inside another) is consistent with some bested satellite, rocket and ground-based data sets [Timofeev et al., 1983]. In a detailed analysis of ionospheric currents in a prebreakup arc [Bathell et al., 1991], we considered a double-sheet current pattern as representative.

Pressure gradients in the plasma sheet were considered as probable sources of arc-associated field-aligned currents (FACs) by Rothman [1975]; Tserbakov, [1982]; Stavitskiy, [1983]; Pudovkin and Galorchanskaya, [1989]; Galperin and Volosевич, [1989], and others. Here we introduce a new aspect in the arc/inverted-V modelling, namely, an account of stochastic ion motions in the neutral sheet.

Formation of "line current" by non-adiabatic ion motions

Consider the earthward edge (or a sharp gradient) of the neutral sheet cross-tail current. The local effect of the radial, or tailward, gradient of integrated cross-tail current density $\nabla \cdot J_x$ (supposed here as originating on that of the ring current, and directed oppositely) on the magnetic field radial profile will be a decrease, earthward from this location, of the B_z component in the neutral sheet plane. (It was noted, for example, by Piopp and Bondi, [1981], but its possible consequences were not considered). As a result, there is a decrease in the minimum ion energy at which the adiabaticity condition $k = (R_E/r_L)^{1/2} \gg 1$, is violated (where r_L is maximal ion Larmor radius and R_E is minimal curvature radius of the magnetic field). The non-adiabatic effects in the neutral sheet, are especially important for ions in the "strong stochasticity" regime $r_L \approx R_E$ ($k \approx 1$) [see Buchner and Zeleniy, 1989]. In the presence of the dawn-dusk magnetospheric electric field, as the plasma sheet ions are convected into the band where $k \approx 1$, their radial convection velocity slows down (by ionospheric line-tying and/or due to the inner magnetospheric shielding) and they are westward deflected (and accelerated) forming an intensive "quasi-Pedersen" current. It contributes to, and here is supposed to dominate, the total westward cross-tail current while the electron motion remains adiabatic. It will interplay with the magnetic field radial profile to establish a stationary localized B_z minimum. Due to magnetic flux conservation this leads to a locally enhanced field stretching, with which we identify the neutral sheet inner edge ($\approx 10 R_E$).

A decrease in B_z shifts the strong stochasticity condition $k \approx 1$ to lower ion energies. It increases the "line current", giving a positive feedback. Saturation occurs when k approaches unity for thermal protons. Then nearly all the ions are stochasticised, and no more increase in the ion current occurs with a decrease of magnetic field. The quasi-Pedersen current is supposed to stabilize at some level and location in the magnetospheric frame, which depends on the magnetic field profile, ion temperature and composition, cross tail electric field and current.

In Figure 1 the radial profile is shown of the B_z -northward component of the neutral sheet magnetic field as calculated from

$$B_z(r) = B_D(r) + \int_{r_0}^r \frac{J_x(r') dr'}{r'^2} \quad (1)$$

where $B_D(r)$ is the dipole field and $J_x(r)$ at $r < r < 20 R_E$ is a suggested radial profile of Z -integrated plane current density of the total cross-tail current with a maximum close to its earthward edge. For a reasonable choice of parameters (maximal $J_x \sim 30 \pm 50$ mA/m, in accord with estimates by Liu, [1976], and Mitchell et al., [1990]) the

Copyright 1992 by the American Geophysical Union.

Paper number 92GL02178
0094-8534/92/92GL-02178\$03.00

2163

НЕЛИНЕЙНЫЕ КВАЗИСТАЦИОНАРНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ В МАГНИТОСФЕРНОЙ ПЛАЗМЕ

© 1995 г. А. В. Волосевич*, Ю. И. Гальперин**

*Могилевский педагогический институт, Беларусь

**Институт космических исследований РАН, г. Москва

Поступила в редакцию 8.08.94 г.

Рассмотрена гидродинамическая теория нелинейных электростатических волн и структур произвольной амплитуды, движущихся в бесстолкновительной плазме в направлении дрейфа во внешнем постоянном электрическом и магнитном поле. Получено уравнение, связывающее плотность частиц определенного сорта с электростатическим потенциалом, которое в частных случаях сводится к известной формуле Больцмана. Основа этой теории – использование электростатического поля волны, самоогласняемого с движением частиц (электронов и ионов), в условиях квазинейтральности. Это приводит к масштабу $L_M = aV/\omega_{\text{др}}$ (V – скорость волны или солитоновой структуры, a – множитель порядка единицы, учитывающий роль электрического дрейфа, $\omega_{\text{др}}$ – частота нижнего гибридного резонанса). Проанализирована зависимость характера решений от параметров задачи и приведены примеры численных решений.

Показано, что решения могут иметь вид "ионных дыр", "электростатических скачков" и "двойных слоев", наблюдавшихся в магнитосферной плазме на авроральных силовых трубках, причем теоретические оценки согласуются с наблюдаемыми параметрами таких нелинейных структур.

1. ВВЕДЕНИЕ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В магнитосферной плазме в авроральной области со спутников S3-3 и "Викинг" были обнаружены мелкомасштабные квази-электростатические структуры типа двойных слоев, "ion holes" – "ионных дыр", солитонов и "electrostatic shocks" – "электростатических ударных волн" и др. (см. [1, 2]). Для них характерно наличие пары противоположно направленных электростатических полей, ориентированных ортогонально магнитному полю. Они обычно также содержат области продольного электрического поля, на случае несимметрии пары положительного и отрицательного потенциала вдоль магнитного поля в этих областях происходит ускорение заряженных частиц и формирование авроральных лучков. Двойные слои неоднократно рассматривались как одна из возможностей ускорения частиц, возбуждающих полярные сияния (см. обзоры [4, 5]). Форма таких структур может быть разнообразна – от периодической типа электростатических ионно-циклотронных (ЕЦ) волн до многоциклических распределений по пространству движущихся одиночных структур с повышенной плотностью заряженных частиц (солитонного типа) или повышенной плотностью (типа "ионная дыра", в дальнейшем ИД). Исследования механизмов образования электростатических структур типа двойных слоев или электростатических ударных волн, выполненные в ряде работ, проводились главным образом применительно к результатам экспери-

ментов в лабораторной плазме, а затем переносились на условия магнитосферной плазмы. Такие исследования в основном велись на основе линейного анализа, поэтому амплитуды волн и структур типа двойного слоя предполагались малыми, а электрическое поле определялось нарушением квазинейтральности из уравнения Пуассона (см. обзор [5]). В этих теоретических моделях обычно предполагалось наличие двух сортов заряженных частиц – электронов и ионов, хотя, например, в [6] рассмотрена модель с несколькими сортами ионов.

В работах [7, 8] начат анализ электростатических структур, или нелинейных волн в квазинейтральной магнитосферной плазме, которые возникают при заданной связи электростатического потенциала с плотностью заряженных частиц (например, в виде распределения Больцмана). В этих работах было получено и подробно проанализировано уравнение для нелинейных волн большой амплитуды в замагниченной плазме с электростатическим полем, заданным распределением Больцмана для электронов. При этом было показано, что в определенных условиях могут возникать нелинейные ионно-циклотронные волны большой амплитуды, распространяющиеся со сверхзвуковой скоростью, которые могут быть тесно связаны с двойными слоями и ИД, наблюдавшимися в авроральной плазме со спутников.

Особая важность структур типа ИД в авроральных явлениях подчеркнута в серии работ



Nonlinear Electrostatic Waves and Structures in Collisionless Magnetospheric Plasmas

A. V. Volnsevich¹ and Yu. I. Galperin²

¹Mogilev State University, Mogilev, Belarus Republic

²Space Research Institute, Profsoyuznaya 84/32, Moscow, 117810, Russia

Received 29 September 1998; accepted 17 December 1998

Abstract. Rocket and satellite aurora studies reveal the existence of moving small-scale plasma structures of various amplitudes. They were found at high altitudes in the form of electrostatic shocks, weak double layers and ion holes, as well as in auroral E-region with large amplitudes and different scales. We consider the time/space evolution of unstable lower-hybrid and ion-cyclotron waves in the magnetospheric plasmas which propagate nearly perpendicularly to the magnetic field. The MHD system of equations for electrons and one or several ion species with the self-consistent electric field is solved numerically. Conditions for existence of nonlinear quasi-stationary waves, electrostatic shocks, ion holes are studied by accounting for nonlinearity, collision frequencies, kinematic viscosity, dispersion and violation of quasi-neutrality.

© 1999 Elsevier Science Ltd. All rights reserved.

1 Introduction

Recent high resolution measurements in magnetospheric and auroral plasmas have shown a great variety of small-scale plasma structures - ion holes, small double layers, etc., both at high altitudes from 83-3 (see, for example, Møzer et al., 1980), VIKING (see, for example, Koskinen and Mallick 1993, Chen, 1992), FREJA (see, for example, Erlanson et al., 1994, Donovan et al., 1997, Seyler and Wahlund, 1996), and FAST (see, for example, Carlson et al., 1994) satellites and at lower ionospheric altitudes from rockets (Boehm et al., 1984; Pfaff et al., 1984; Pecalet et al., 1989; Untner et al., 1992; Rinnert, 1992). Indirect and spatially averaged, but comprehensive information was collected from VHF radar aurora measurements and their analysis (see reviews by Fejer and Kelley, 1980, and Haldoupis, 1989).

We try to construct a unified approach to describe theoretically, using electrostatic MHD nonlinear equations, a variety of observed small-scale moving plasma structures

in collisional and collisionless quasi-neutral space plasmas (see, Volnsevich and Galperin, 1995, 1997; Volnsevich et al., 1995). As the sources of strong plasma turbulence are often very localised (see, for example, Schlegel et al., 1990; Shafran, 1990; Nunn et al., 1992; Haldoupis et al., 1995), it is important to find solutions describing moving plasma structures which are capable to carry outwards the information about the localised source of plasma turbulence. Such structures, when and where they appear, can be observable as characteristic waveforms from in situ plasma and wave detectors from a rocket or a satellite, or remotely by radars with suitable observational constraints. This leads to a search of a class of quasi-stationary asymptotic solutions for such small-scale nonlinear structures as ion holes, electrostatic shocks, or more complicated structures. The way to a 3D theory lies through simpler 1D and 2D models which allow to see the influence of various effects (nonlinearity, electron and ion inertia, dynamic ion viscosity, Poisson brackets, etc.) on the excitation and stabilization conditions of two-dimensional nonlinear effects. In some conditions the stabilisation can include formation of the quasi-stationary small-scale moving plasma structures, and their amplitudes and waveforms are of interest.

A unified electrostatic MHD theory is developed to describe such plasma structures moving in auroral ionosphere or magnetosphere with a constant velocity V in respect to ambient plasma, which is drifting under the action of large-scale stationary electric field E_0 . The theoretical model is described in Sect. 2. The equations are derived in respect to the variable $S = x - Vt$ for one-dimensional models, and $S = x + \alpha z - Vt$ for two-dimensional models. This approach is widely used in the plasma theory and it can be considered as a way to describe a particular class of stationary solutions for small-scale moving plasma structures of arbitrary amplitude. Various models of the theory are considered below for different plasma regions where some particular effects could be neglected to simplify solutions. Sample results from these efforts are presented below for the collisionless (Sect. 4), and weakly collisional

Correspondence to: Yu. I. Galperin

УДК 550.383

НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ И ДВИЖУЩИЕСЯ ЛОКАЛИЗОВАННЫЕ СТРУКТУРЫ ВО ВНЕШНЕЙ ПЛАЗМОСФЕРЕ И В АВРОРАЛЬНОЙ МАГНИТОСФЕРЕ

© 2000 г. А. В. Волосевич¹, Ю. И. Гальперин²¹ Мозысский государственный университет, г. Мозысь, Беларусь² Институт космических исследований РАН, г. Москва

Поступила в редакцию 30.03.2000 г.

В работе дано дальнейшее развитие теоретического подхода к описанию полных форм волновых плотностей и электрического потенциала и квазистационарных движущихся электростатических нелинейных мелкомасштабных плазменных структур с учетом плазменного давления для случая многокомпонентной плазмы. Приведены примеры волновых форм, напоминающих солитонной квантоне. Оцениваются области паразитического пространства для коллоидного пучка электронной и горячей фоновой плазмы, где существуют квазистационарные решения для движущихся нелинейных структур с положительным зарядом. Предполагается, что такие движущиеся плазменные структуры могут быть ответственными за рассеяние по углам ионов полярного востра на больших высотах.

Характерным свойством магнитосферной плазмы является наличие различных популяций заряженных частиц – холодных и горячих электронов и ионов, пучков частиц, включая различия в массовом составе ионов. Популяции частиц с различной средней энергией, температурой, зарядом, массой часто имеют различные дрейфовые скорости вдоль магнитного поля. В такой многокомпонентной динамичной среде локализовано нарушение зарядовой квазинейтральности вполне вероятно, и это может приводить к формированию специфических нелинейных эффектов в движущихся мелкомасштабных нелинейных структурах, переносящих избыточный заряд [1, 2].

Усовершенствование экспериментальной техники измерений параметров плазмы с высоким разрешением в пространственном разрешении на ракетах [3], спутниках *S3-3* [4], *VIKING* [5, 6], *FREJA* [7], *GEOTAIL* [8], *ИНТЕРБОЛ-2* [9], *EQUATOR-S* [10], и, в особенности, со спутника *FAST* [11–13] позволило исследовать характеристики мелкомасштабных движущихся структур концентрации заряженных частиц и электрических полей. Измерения со спутника *FAST* показали, что такие структуры являются типичными для областей интенсивных электрических и ионных пучков над авроральным овалом на высотах от ~2000 до ~4000 км, причем выявлены различия в областях втекающих и вытекающих продольных токов. В этих экспериментах были зарегистрированы движущиеся мелкомасштабные электростатические структуры различного типа: двойные слои, ионизальные волны, солитонные и квантоне структуры. Такие структуры связаны с существованием внутри них параллельных электрических полей и сами при определенных условиях способны поддерживать существование

этих полей, представляя собой движущиеся несетели заряда.

В принципе, на этом пути возможно объяснить существование растянутых вдоль магнитного поля протяжении 1–3 радиуса Земли областей продольного электрического поля, формирующих структуры типа "переворотное V", если такая структура состоит из множества небольших возникающих и исчезающих двойных слоев с перепадом потенциала порядка kT тепловой плазмы. Однако реальность такой ситуации в структурах типа "переворотное V" пока не подтверждена экспериментом, поскольку для большинства наблюдаемых мелкомасштабных нелинейных структур величина потенциала до и после структуры одинакова. Между тем, время жизни межкомасштабных структур с конечным перепадом потенциала вдоль магнитного поля, т.е. диссипативных, как можно ожидать, должно быть значительно меньшим, чем для недиссипативных, а летому вероятность их пересечения спутником соответственно меньше. Поэтому нам представляется, что вопрос об их роли в процессах аврорального ускорения еще остается открытым.

Многокомпонентность магнитосферной плазмы значительно осложняет численные расчеты процессов в теоретических моделях нелинейных движущихся структур (см., например, [2, 5, 14, 18]). Поэтому представляет интерес развитие методов аналитического самосогласованного описания возникающих мелкомасштабных электростатических структур. Этой задаче посвящена данная работа, развивающая подходы, описанные в наших предыдущих работах (см. [15–17] и ссылки там).

На рис. 1 схематически изображены несколько модифицированных нами обобщенные результа-

Nonlinear Electrostatic Waves and Structures In Collisionless Magnetospheric Plasmas

A. V. Volosevich¹ and Yu. I. Galperin²

¹Mogilev State University, Mogilev, Belarus Republic

²Space Research Institute, Profsoyuznaya 84/32, Moscow, 117810, Russia

Received 29 September 1998; accepted 17 December 1998

Abstract. Rocket and satellite aurora studies reveal the existence of moving small-scale plasma structures of various amplitudes. They were found at high altitudes in the form of electrostatic shocks, weak double layers and ion holes, as well as in auroral E-region with large amplitudes and different scales. We consider the time/space evolution of unstable lower-hybrid and ion-cyclotron waves in the magnetospheric plasmas which propagate nearly perpendicularly to the magnetic field. The MHD system of equations for electrons and one or several ion species with the self-consistent electric field is solved numerically. Conditions for existence of nonlinear quasi-stationary waves, electrostatic shocks, ion holes are studied by accounting for nonlinearity, collision frequencies, kinematic viscosity, dispersion and violation of quasi-neutrality.

© 1999 Elsevier Science Ltd. All rights reserved.

1 Introduction

Recent high resolution measurements in magnetospheric and auroral plasmas have shown a great variety of small-scale plasma structures: ion holes, small double layers, etc., both at high altitudes from S3-3 (see, for example, Mozer et al., 1980; VILKINCO (see, for example, Koskinen and Malkki 1993; Chang, 1992), FREJA (see, for example, Erlund et al., 1994; Dovner et al., 1997; Seyler and Wahlund, 1996), and FAST (see, for example, Carlson et al., 1998) satellites and at lower ionospheric altitudes from rockets (Boehm et al., 1984; Pfaff et al., 1984; Perczel et al., 1989; Kintner et al., 1992; Rinnert, 1992). Indirect and spatially averaged, but comprehensive information was collected from VHF radar aurora measurements and their analysis (see reviews by Fejer and Kelley, 1980, and Haldoupis, 1989).

We try to construct a unified approach to describe theoretically, using electrostatic MHD nonlinear equations, a variety of observed small-scale moving plasma structures

in collisional and collisionless quasi-neutral space plasmas (see, Volosevich and Galperin, 1995, 1997; Volosevich et al., 1995). As the sources of strong plasma turbulence are often very localized (see, for example, Schlegel et al., 1990; Shafran, 1990; Krämer et al., 1992; Haldoupis et al., 1995), it is important to find solutions describing moving plasma structures which are capable to carry outwards the information about the localised source of plasma turbulence. Such structures, when and where they appear, can be observable as characteristic waveforms from in situ plasma and wave detectors from a rocket or a satellite, or remotely by radars with suitable observational constraints. This leads to a search of a class of quasi-stationary asymptotic solutions for such small-scale nonlinear structures as ion holes, electrostatic shocks, or more complicated structures. The way to a 3D theory lies through simpler 1D and 2D models which allow to see the influence of various effects (nonlinearity, electron and ion inertia, dynamic ion viscosity, Poisson brackets, etc.) on the excitation and stabilization conditions of two-dimensional nonlinear effects. In some conditions the stabilisation can include formation of the quasi-stationary small-scale moving plasma structures, and their amplitudes and waveforms are of interest.

A unified electrostatic MHD theory is developed to describe such plasma structures moving in auroral ionosphere or magnetosphere with a constant velocity V in respect to ambient plasma, which is drifting under the action of large-scale stationary electric field E_0 . The theoretical model is described in Sect. 2. The equations are derived in respect to the variable $S=x-Vt$ for one-dimensional models, and $S=x+cy-Vt$ for two-dimensional models. This approach is widely used in the plasma theory and it can be considered as a way to describe a particular class of stationary solutions for small-scale moving plasma structures of arbitrary amplitude. Various models of the theory are considered below for different plasma regions where some particular effects could be neglected to simplify solutions. Sample results from these efforts are presented below for the collisionless (Sect. 4), and weakly collisional

Correspondence to: Yu. I. Galperin

THEORETICAL MODELS OF LOCALIZED ELECTROSTATIC STRUCTURES IN THE AURORAL MAGNETOSPHERE

A.V. Volosevich¹, Yu.I Galperin², F.M. Trubachev¹

¹ Mogilev State University, Mogilev, Belarus Republic

² Space Research Institute, Moscow, Russia

ABSTRACT

A 3D fully nonlinear theory of ion acoustic solitary structures is constructed in three-component plasma consisting of non-thermal electrons, a hot ion background and a cold ion beam. The theory is based on the derivation of a modified Korteweg-deVries-Zakharov-Kuznetsov (KdV-ZK) equation. The ion motion is treated in the MHD approximation with self-consistent distributions and dynamics of all plasma components. Some numerical examples are presented for plasma conditions pertinent to the subauroral magnetosphere and outer plasmasphere in the stage of refilling after a magnetic storm. © 2002 Published by Elsevier Science Ltd on behalf of COSPAR.

INTRODUCTION

Small-scale solitary structures begin to be one of the most interesting new features observable by the recent high resolution rocket and satellite measurements in the auroral magnetosphere. These structures were observed on VIKING, FREIA, FAST and POLAR (Mozer et al., 1980, Ergun et al., 1998a, Franz et al., 1998, 2000). They can also be seen on the high-resolution data from INTERBALL-2 (Lefeuve et al., 1999).

These structures move mainly, or strictly, along the magnetic field. Some of them have field-aligned velocity comparable to the ion-acoustic velocity in respect to the accompanying ion beam, then they may be identified as ion acoustic structures (Berthomer et al., 1998). At the same time, both at these and at higher altitudes, solitary structures are seen which are moving with much faster velocities comparable to the accompanying electron beam drift speed. These are identified as electron acoustic solitary structures (Franz et al., 1998, 2000). New measurements of electric field components and E_z/E_\parallel ratios at much higher altitudes by GEOTAIL and POLAR was shown that solitary structures have 3D geometry. The aim of this study was to consider the formation of three-dimensional 3D localized structures for small but finite amplitudes of the electric potential in multi-component plasmas

THEORETICAL MODEL

The particle distribution functions for the different populations of the charged particles in the plasma model considered below were assumed as follows:

- 1) The hot non-thermal electrons with the distribution function in the form:

$$f_e(v) = C \left(1 + \frac{dv^2}{v_e^2} - 2\Phi \right) \exp \left(-\frac{v^2}{v_e^2} - 2\Phi \right), \quad (1)$$

where $\Phi = e\varphi / T_e$ is the normalized electrostatic potential, $v_e = \sqrt{kT_e / m_e}$ is the thermal velocity, k – the

Nonlinear Electrostatic Ion-Acoustic Waves in the Solar Atmosphere

C.-V. MEISTER^{a)}, A. V. VOLOSEVICH^{b)}

^{a)}Astrophysical Institute Potsdam, An der Sternwarte 16, 14482 Potsdam, Germany

^{b)}Mogilev State University, Belarus
e-mail: cxmeister@aip.de

Received 25 August 2000, in final form 4 February 2001

Abstract

Based on recent solar models, the excitation of ion-acoustic turbulence in the weakly-collisional, fully and partially-ionized regions of the solar atmosphere is investigated. Within the frame of hydrodynamics, conditions are found under which the heating of the plasma by ion-acoustic type waves is more effective than the Joule heating. Taking into account wave and Joule heating effects, a nonlinear differential equation is derived, which describes the evolution of nonlinear ion-acoustic waves in the collisional plasma.

1 Introduction

The solar atmosphere is a rather complicated inhomogeneous plasma structure where the values of the main parameters, e.g. of the temperature and densities of charged and neutral particles, vary within orders of magnitude [1]. According to accepted numerical models, one may conclude that the solar atmosphere consists of three different layers: of the lower-lying weakly-ionized photospheric plasma with relatively strong particle collisions, of the weakly-collisional chromospheric plasma, and, above a very thin transition region, of the fully-ionized high-temperature coronal plasma. One may take it for granted that in the solar atmosphere ion-acoustic waves, the so-called p-modes, exist [2, 3]. In the present paper, hydrodynamic models of linear and nonlinear ion-acoustic waves in the weakly-collisional solar atmosphere are developed. In this region, the electron density n_e is about 10^{17} m^{-3} , the neutral-particle density n_n is $10^{16} - 10^{18} \text{ m}^{-3}$, the electron temperature equals $T_e \approx 4200 - 6300 \text{ K}$, the electron plasma frequency ω_{pe} and the electron cyclotron frequency ω_{ce} are of the order of $3 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$, electron Debye and electron cyclotron radius amount to $3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, and the ratio of the electron-neutral collision frequency to the coulomb collision frequency ν_{en} varies between 10^{-4} and 10^{-1} .

2 Hydrodynamic model

The investigation of the ion-acoustic waves is done starting with the hydrodynamic system of equations for electrons and ions taking thermal conductivity effects into account. The momentum and energy balances as well as continuity equations used read

$$m_e n_e \frac{d\vec{v}_e}{dt} = -\nabla(n_e T_e) - en_e \vec{E} - \nu_{en} m_e n_e \vec{v}_e + \vec{R}_e, \quad (1)$$

MHD nonlinear theory of stationary moving structures and knoidal waves in auroral and magnetospheric plasmas: Observations from VIKING and search from INTERBALL

A. V. VOLOSEVICH

Mogilev State University, 212026, Mogilev, Belarus Republic

YU. I. GALPERIN

Space Research Institute, 117810, Moscow, Russia

Abstract. Measurements from S3-3, VIKING, FREJA and FAST satellites in auroral and magnetospheric plasmas revealed various types of large amplitude small-scale moving plasma structures such as weak double layers, "ion holes", caviton-like and soliton-like features, knoidal waves. In a series of papers in 1995 and 1997 we developed a non-linear MHD theory of moving collisionless and collisional plasma structures of arbitrary amplitude which describes the waveforms and space/ time evolution of such stationary and quasi-stationary small-scale structures. It was shown that such structures can exist in the certain parameter ranges of auroral and magnetospheric plasmas. Their amplitudes, waveforms, and velocities were derived, and shown to be consistent with the characteristics of non-linear plasma structures observed from VIKING. We studied the stabilization of plasma instabilities and formation of stationary plasma structures as influenced by various physical processes in auroral and magnetospheric plasmas. The processes considered are collisions (in particular, Coulomb or effective collisions in turbulent plasmas), viscosity, dispersion, non-linearity, gradients of electron pressure, and ponderomotive force, their role in stabilization of instabilities and in formation of stationary moving structures. Numerical modeling was made of some evolution scenarios of these processes in the magnetospheric plasmas. Possibilities are discussed of detection and diagnostics of non-linear quasi-stationary small-scale moving structures by the INTERBALL satellites, and their comparisons with the theoretical models.

1. Introduction

Soliton-like, and other types of nonlinear structures with large amplitudes, such as ion and electron holes, electrostatic shocks, knoidal waves, were observed within, and above the auroral regions from several satellites with high resolution electron density waveform measuring capabilities. Generally these nonlinear structures are mostly seen in the flux tubes carrying field-aligned (FA) currents, electron and ion beams and conics, electrostatic turbulence.

The experimental data on the small-scale electrostatic plasma structures were analyzed, to name a few, by *Mazer et al., 1980; Redsun et al., 1985*, from the S3-3 satellite; by *Pottelette et al., 1992; Malkki et al., 1993*, from VIKING; by *Seyler and Wahlund, 1996; Dovner et al., 1997*, from FREJA, by *Matsumoto et al., 1994*

**ЖУРНАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ,
В КОТОРЫХ ПЕЧАТАЛИСЬ НАУЧНЫЕ СТАТЬИ
А. В. ВОЛОСЕВИЧ**

ИЗВЕСТИЯ ВМСОВИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

РАДИОФИЗИКА

Том XLIX

ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТиск

ИЗДАНИЕ ГОРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
РАДИОФИЗИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
1964

December 1999

Preprint 99-1142

Interdisziplinäres Zentrum
für
Nichtlineare Dynamik

Nonlinear Interaction of Farley-Buneman Waves

Andriosevich and C.-V. Meister

Published in Communications and Partial Differential Equations



Universität Potsdam

Nonlinear Processes in Geophysics

An interactive open access journal of the European Geosciences Union



Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова



КБ «Южное» —
на мировом уровне

Новый казахстанский
телескоп

ДЗЗ борется с беднотой и
сельским голодом

Том 55, Номер 1

ISSN 0023-4208

Январь - Февраль 2017



КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

<http://www.rasnik.ru>

37



"НАУКА"

Электронный архив библиотеки МГУ имени М.В. Ломоносова

ISSN 0014-7904

Том 57, Номер 1

Январь - Февраль 2017



ГЕОМАГНЕТИЗМ И АЭРОНОМИЯ

<http://www.izvras.ru>

Проблемы солнечно-земной физики



НАУКА

Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова

ПУБЛИКАЦИИ О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А. В. ВОЛОСЕВИЧ

2001

Берестова, И. Северное сияние Александры Волосевич / И. Берестова // Могилевская правда. – 2001. – 13 апреля. – С. 11

2003

Фізіка-матэматычны факультэт : [у змесце аб А. У Валасевіч] // Магілёўскі дзяржаўны ўніверсітэт імя А. А. Куляшова: мінулае і сучаснасць / А. Р. Агееў [і інш.]. – Магілёў : МДУ імя А. А. Куляшова, 2003. – С. 194–200.

2004

Валасевіч Аляксандра Уладзіміраўна // Беларуская энцыклапедыя : у 18 т. / гал. рэд. Г. П. Пашкоў. – Мінск : БелЭн, 1996. – Т. 18, кн. 1 : Шчытнікі – Я. Дадатак. – 2004. – С. 359.

2006

Волосевич Александра Владимировна // Республика Беларусь : в 6 т : энцикл. / гл. ред. Г. П. Пашков. – Минск : БелЭн, 2005. – Т. 2 : А – Герань. – 2006. – С. 791.

2013

Кафедра экспериментальной и теоретической физики : [в тексте о А. В. Волосевич] // На рубеже веков: к 100-летию со Дня основания МГУ имени А. А. Кулешова / авт.-сост. С. Э. Сомов ; под общ. ред. К. М. Бондаренко. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2013. – С. 79–81.

Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова в периодической печати (1997–2013) : библиографический указатель / сост.: С. В. Грибанова, С. Н. Новикова ; под общ. ред. А. В. Иванова. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2013. – 63 с.

Волосевич Александра Владимировна // Ученые МГУ имени А. А. Кулешова : библиографический справочник / сост.: С. А. Порошков, В. В. Старостенко, Е. К. Сычова ; под общ. ред. К. М. Бондаренко. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2013. – С. 220–222.

СОДЕРЖАНИЕ

АЛЕКСАНДРА ВЛАДИМИРОВНА ВОЛОСЕВИЧ	3
Основные даты жизни и профессиональной деятельности А. В. Волосевич	4
Признание	5
Фотоматериалы и документы	8
Указатель основных публикаций по разделам	16
Аннотированный указатель наиболее значимых книжных изданий А. В. Волосевич	23
Научные статьи А. В. Волосевич в журналах международного значения	26
Журналы международного значения, в которых печатались научные статьи А. В. Волосевич	34
Публикации о профессиональной деятельности А. В. Волосевич	38

Справочное издание

АЛЕКСАНДРА ВЛАДИМИРОВНА
ВОЛОСЕВИЧ

Биобиблиографический указатель

Составитель

Новикова Светлана Николаевна

Технический редактор *А. Л. Позняков*

Компьютерная верстка *А. Л. Позняков*

Корректор *Г. В. Карпенкова*

Подписано в печать .12.2018.

Формат 60x84/16. Гарнитура Times New Roman Cyr.

Усл.-печ. л. 2,3. Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 44 экз. Заказ № .

Учреждение образования «Могилевский государственный университет
имени А. А. Кулешова», 212022, Могилев, Космонавтов, 1

Свидетельство ГРИИРПИ № 1/131 от 03.01.2014 г.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии

МГУ имени А. А. Кулешова. 212022, Могилев, Космонавтов, 1