

**Официальные оппоненты:**

1. **Криволицкий Алексей Александрович**, д.ф.-м.н., заведующий Лабораторией химии и динамики атмосферы Федерального государственного бюджетного учреждения Центральная аэрологическая обсерватория.

Диссертация защищена по специальности: 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы.

Адрес: 141707, Московская область, г. Долгопрудный, ул. Первомайская, д. 3.

Телефон: 8 (495) 408–77–06.

E-mail: alexei.krivolutsky@rambler.ru.

**Публикации:**

1. Криволицкий А.А., Репнев А.И., Миронова И.А., Груздев А.Н., Туниянц Т.И. Результаты российских исследований средней атмосферы в 2015–2018 гг. // Известия РАН, ФАО. – 2019. – Т. 55, № 6. – С. 48–65.
2. Мягкова И.Н., Криволицкий А.А. Мониторинг солнечных протонных событий на высотах до 1000 км – данные российских космических экспериментов. Эффекты солнечных протонов в озоносфере Земли // Геомагнетизм и аэрономия. – 2017. – Т. 57, № 6. – С. 724–735.
3. Гинзбург Е.А., Криволицкий А.А., Куколева А.А., Мягкова И.Н. Расчет скорости ионизации в атмосфере в полярной области во время солнечных протонных событий // Геомагнетизм и аэрономия. – 2020. – Т. 60, № 5. – С. 600–607.
4. Криволицкий А.А., Вьюшкова Т.Ю., Миронова И.А. Изменения химического состава в полярных областях Земли после протонных вспышек на Солнце (трехмерное моделирование) // Геомагнетизм и аэрономия. – 2017. – Т. 57, № 2. – С. 173–194.
5. Криволицкий А.А., Вьюшкова Т.Ю., Банин М.В., Толстых М.А. Опытные глобальные прогнозы параметров атмосферы на основе экспериментальной технологии, учитывающей фотохимию озона (модель FOROZ) // Геомагнетизм и аэрономия. – 2020. – Т. 60, № 2. – С. 250–260.
6. Криволицкий А.А., Дементьева А.В. Незональная структура отклика глобального поля температуры атмосферы Земли на солнечную активность // Геомагнетизм и аэрономия. – 2017. – Т. 57, № 1. – С. 116–122.
7. Куколева А.А., Кононова Н.К., Криволицкий А.А. Проявление цикла активности Солнца в циркуляционных характеристиках нижней атмосферы Северного полушария // Геомагнетизм и аэрономия. – 2018. – Т. 58, № 6. – С. 808–817.
8. Трошичев О.А., Габис И.П., Криволицкий А.А. Влияние космической погоды на земную атмосферу // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2021. – Т. 67, № 2. – С. 177–207.

2. **Кашкин Валентин Борисович**, д.т.н., профессор Кафедры радиотехники Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет».

Диссертация защищена по специальности: 05.13.16 – применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях.

Адрес: 660074, Россия, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, д. 28, корпус № 12 (Б).

Телефон: 8 (391) 291–22–78.

E-mail: rtcvbk@rambler.ru.

Публикации:

1. Кашкин В.Б., Рублева Т.В. Озонная аномалия 2011 г. в Северном полушарии, по данным спутника AURA // Журнал СФУ. – 2017. – Т. 10, № 6. – С. 828–834.
2. Кашкин В.Б., Рублева Т.В., Одинцов Р.В. Аномальные геофизические события 2010 и 2011 годов в Северном полушарии // Журнал СФУ. – 2018. – Т.11, № 8. – С. 982–988.
3. Хлебопрос Р.Г., Кашкин В.Б. Антарктическая озоновая дыра – кто виноват? // Наука из первых рук. – 2017. – Т. 73, № 1. – С. 20–27.
4. Kashkin V.B., Rubleva T.V., Odintsov R.V., Dergunov A.V. Variation of the ozonosphere in the Southern Hemisphere in spring 2014 and 2015 based on satellite data // Proc. SPIE. – 2019. – V. 11208. – P. 112085U.
5. Odintsov R.V., Kashkin V.B., Rubleva T.V., Romanov A.A. The total ozone field over the seismically active zones in the middle east region in late 2017 // Proc. SPIE. – 2018. – V. 10833. – P. 1083393.
6. Kashkin V.B., Rubleva T.V., Dergunov A.V. Dynamics of the ozone layer in the Southern Hemisphere based on satellite data // Proc. SPIE. – 2017. – V. 10466. – P. 1046678.
7. Симонов К.В., Кашкин В.Б., Рублева Т.В., Мацулев А.Н., Кабанов А.А., Мальканова А.В., Одинцов Р.В. Способы интерпретации данных системы GRACE для решения задач геодинамического мониторинга // Информатизация и связь. – 2021. – № 2. – С. 69–75.
8. Кашкин В.Б., Владимиров В.М., Клыков А.О. Современный взгляд на атмосферную задержку сигналов глобальных спутниковых навигационных систем // Известия ВУЗов. Физика. – 2017. – Т. 60, № 12–2. – С. 28–32.
9. Кашкин В.Б., Владимиров В.М., Романов А.А. Сравнение методов оценки тропосферной задержки сигналов глобальных навигационных спутниковых систем // Успехи современной радиоэлектроники. – 2017. – № 12. – С. 62–66.
10. Зуев Д.В., Кашкин В.Б., Симонов К.В. Залгоритмическое и информационное обеспечение системы контроля выбросов диоксида серы техногенных объектов на основе спутникового мониторинга // Информатизация и связь. – 2018. – № 5. – С. 85–92.

3. **Ковадло Павел Гаврилович**, д.ф.-м.н., профессор, старший научный сотрудник Отдела физики Солнца Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация защищена по специальности: 01.03.03 – Физика Солнца.

Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 126а, а/я 291.

Телефон: 8 (3952) 564–578.

E-mail: kovadlo2006@rambler.ru.

Публикации:

1. Ковадло П.Г., Шиховцев А.Ю., Копылов Е.А., Киселев А.В., Русских И.В. Исследование оптических атмосферных искажений по данным измерений датчика волнового фронта // Известия ВУЗов. Физика. – 2020. – Т. 63, № 11 (755). – С. 109–114.
2. Шиховцев А.Ю., Киселев А.В., Ковадло П.Г., Колобов Д.Ю., Лукин В.П., Томин В.Е. Метод определения высот турбулентных слоев в атмосфере // Оптика атмосферы и океана. – 2019. – Т. 32, № 12. – С. 994–1000.
3. Больбасова Л.А., Лукин В.П., Ковадло П.Г., Шиховцев А.Ю. Статистика сезонных изменений вертикального распределения скорости ветра над Байкальской астрофизической обсерваторией // Оптика атмосферы и океана. – 2019. – Т. 32, № 4. – С. 266–272.
4. Ковадло П.Г., Лукин В.П., Шиховцев А.Ю. Развитие модели турбулентной атмосферы на астроплощадке Большого солнечного вакуумного телескопа в приложении к адаптации изображений // Оптика атмосферы и океана. – 2018. – Т. 31, № 11. – С. 906-910.
5. Kovadlo P., Shikhovtsev A., Lukin V., Kochugova E. Solar activity variations inducing effects of light scattering and refraction in the Earth's atmosphere // Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics. – 2018. – Т. 178. – С. 468–471.
6. Шиховцев А.Ю., Ковадло П.Г., Больбасова Л.А., Лукин В.П. Особенности формирования наклонов волнового фронта на апертуре телескопа при различных вертикальных профилях оптической атмосферной турбулентности // Оптика атмосферы и океана. – 2019. – Т. 32, № 10. – С. 819–823.
7. Shikhovtsev A., Kovadlo P., Lukin V. Temporal variations of the turbulence profiles at the Sayan Solar Observatory site // Atmosphere. – 2019. – V. 10, N 9. – P. 499.
8. Bolbasova L.A., Shikhovtsev A.Yu., Kopylov E.A., Selin A.A., Lukin V.P., Kovadlo P.G. Daytime optical turbulence and wind speed distributions at the Baikal astrophysical observatory // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. – 2019. – V. 482, N 2. – P. 2619–2626.
9. Shikhovtsev A., Kovadlo P., Kiselev A., Kolobov D., Shikhovtsev M., Lukin V., Nosov V., Kopylov E., Avdeev F. Statistics of the optical turbulence from the micrometeorological measurements at the Baykal astrophysical observatory site // Atmosphere. – 2019. – V. 10, N 11. – P. 661.

10. Antoshkin L.V., Botygina N.N., Bolbasova L.A., Emaleev O.N., Konyaev P.A., Kopylov E.A., Kudryashov A.V., Lavrinov V.V., Lavrinova L.N., Lukin V.P., Selin A.A., Kovadlo P.G., Kolobov D.Y., Chuprakov S.A., Shikhovtsev A.Y. Adaptive optics system for solar telescope operating under strong atmospheric turbulence // *Atmospheric and Oceanic Optics*. – 2017. – V. 30, N 3. – P. 291–299.
11. Шиховцев А.Ю., Ковадло П.Г., Киселев А.В. О статистике астроклиматических характеристик в Саянской солнечной обсерватории // *Солнечно-земная физика*. – 2020. – Т. 6. – С. 126–133.
12. Shikhovtsev A.Y., Kovadlo P.G., Kopylov E.A., Ibrahimov M.A., Ehgamberdiev S.A., Tillyayev Y.A. Energy spectra of atmospheric turbulence for calculating  $C_n^2$  Parameter. I. Maidanak and Suffa observatories in Uzbekistan // *Atmosphere*. – 2021. – V. 12, N 12. – P. 1614.
13. Shikhovtsev A.Y., Kovadlo P.G., Kopylov E.A., Ibrahimov M.A., Xuan H.L. Astroclimatic conditions at the Hoa Lac and Nha Trang astronomical observatories // *Atmosphere*. – 2021. – V. 12, N 12. – P. 1680.

#### **Ведущая организация:**

##### **Санкт-Петербургский государственный университет**

Адрес: 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7–9.

Телефон: 8 (812) 328–20–00.

E-mail: spbu@spbu.ru.

##### **Отзыв подготовил**

**Гаврилов Николай Михайлович**, д.ф.-м.н., профессор Кафедры физики атмосферы Санкт-Петербургского государственного университета.

Диссертация защищена по специальности: 01.04.12 – Геофизика.

Адрес: 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7–9.

Телефон: 8 (812) 248–44–89.

E-mail: n.gavrilov@spbu.ru.

##### **Публикации:**

1. Гаврилов Н.М., Коваль А.В., Погорельцев А.И., Савенкова Е.Н. Численное моделирование волновых взаимодействий во время внезапного стратосферного потепления // *Известия РАН, ФАО*. 2017. Т. 53. № 6. С. 674–685.
2. Koval A.V., Didenko K.A., Ermakova T.S., Gavrilov N.M., Pogoreltsev A.I., Toptunova O.N., Yarusova A.N., Zarubin A.S., Chen W., Wei K. Modelling the residual mean meridional circulation at different stages of sudden stratospheric warming events // *Annales Geophysicae*. 2021. Т. 39. № 2. С. 357–368.
3. Gavrilov N.M., Koval A.V., Savenkova E.N., Pogoreltsev A.I. Simulation planetary wave propagation to the upper atmosphere during stratospheric warming events at different mountain wave scenarios // *Advances in Space Research*. 2018. Т. 61. № 7. С. 1819–1836.

4. Savenkova E.N., Gavrilov N.M., Pogoreltsev A.I. On statistical irregularity of stratospheric warming occurrence during northern winters // *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*. 2017. Т. 163. С. 14–22.
5. Koval A.V., Gavrilov N.M., Savenkova E.N., Pogoreltsev A.I. Comparisons of planetary wave propagation to the upper atmosphere during stratospheric warming events at different QBO phases // *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*. 2018. Т. 171. С. 201–209.
6. Koval A.V., Gavrilov N.M., Pogoreltsev A.I., Shevchuk N.O. Reactions of the middle atmosphere circulation and stationary planetary waves on the solar activity effects in the thermosphere // *Journal of Geophysical Research: Space Physics*. 2019. Т. 124. № 12. С. 10645–10658.
7. Koval A.V., Gavrilov N.M., Pogoreltsev A.I., Drobashevskaya E.A. Numerical simulation of the mean meridional circulation in the middle atmosphere at different phases of stratospheric warmings and mountain wave scenarios // *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*. 2019. Т. 183. С. 11–18.
8. Савенкова Е.Н., Гаврилов Н.М., Погорельцев А.И., Мануйлова Р.О. Статистическая неравномерность дат внезапных стратосферных потеплений в зимнем Северном полушарии // *Известия РАН, ФАО*. 2017. № 3. С. 287–295.
9. Диденко К.А., Погорельцев А.И. Исследование взаимодействий стационарных планетарных волн с использованием модельных данных модели средней и верхней атмосферы // *Труды Военно-космической академии им. А.Ф.Можайского*. 2020. № S674. С. 166–170.
10. Кандиева К.К., Анискина О.Г., Погорельцев А.И., Зоркальцева О.С., Мордвинов В.И. Влияние осцилляции Маддена–Джулиана и квазидвухлетнего колебания на динамику внетропической стратосферы // *Геомагнетизм и аэрономия*. 2019. Т. 59. № 1. С. 114–124.
11. Коваль А.В., Гаврилов Н.М., Погорельцев А.И. Чувствительность средней меридиональной циркуляции к воздействию орографических волн при различных фазах квазидвухлетних колебаний в численной модели средней атмосферы // *Химическая физика*. 2019. Т. 38. № 7. С. 37–43.

#### **Научный консультант:**

**Зуев Владимир Владимирович**, член-корр. РАН, д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник Лаборатории геосферно-биосферных взаимодействий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация защищена по специальностям: 01.04.21 – Лазерная физика и 01.04.05 – Оптика.

Адрес: 634055, Россия, г. Томск, пр. Академический, 10/3.

Телефон: 8 (3822) 492–232.

E-mail: vzuev@list.ru.