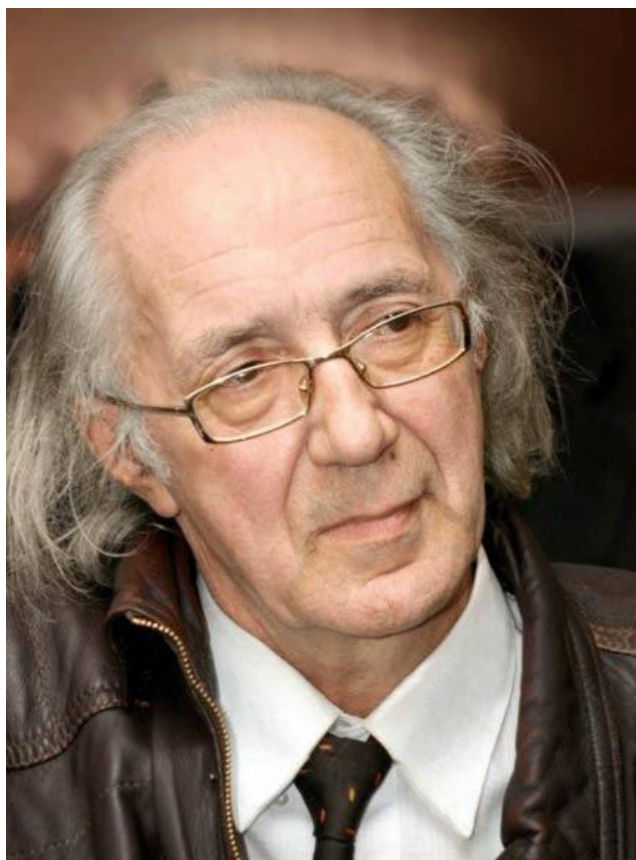


# Вадим Алексеевич Кузьмин



(16.04.1937 - 17.09.2015)

17 сентября 2015 года ушёл из жизни Вадим Алексеевич Кузьмин, выдающийся физик-теоретик, учёный с мировым именем, член-корреспондент Российской академии наук (РАН), главный научный сотрудник Института ядерных исследований (ИЯИ) РАН. В.А. Кузьмин внёс основополагающий вклад в физику космических лучей, нейтринную астрофизику, теорию ранней Вселенной, исследование фундаментальных принципов симметрии и законов сохранения в физике элементарных частиц и квантовой теории поля.

Вадим Алексеевич родился 16 апреля 1937 года в Москве. В 1955 году после окончания средней школы поступил на физический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. В 1961 году, окончив университет, поступил в аспирантуру Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, которую окончил в 1964 году и защитил кандидатскую диссертацию под руководством Г.Т. Зацепина. С 1964 по 1971 годы — младший научный сотрудник Физического института им. П.Н. Лебедева РАН. С 1971 года работал в отделе теоретической физики Института ядерных исследований РАН. Доктор физико-математических наук с 1987. Член-корреспондент РАН по Отделению ядерной физики, специализация «ядерная физика» с 2000 г.

С именем Вадима Алексеевича связан знаменитый эффект Грейзена-Зацепина-Кузьмина (ГЗК). Вслед за открытием реликтового микроволнового излучения Грейзен, Зацепин и Кузьмин заметили, что космические лучи самых высоких энергий, распространяясь на космологические расстояния от источника к наблюдателю, должны катастрофически терять энергию в пороговых реакциях фоторождения пионов во взаимодействиях с этим универсальным фоновым излучением. Как следствие, высокоэнергетическая часть спектра космических лучей должна быть подавлена, а их

источники должны располагаться в локальном окружении, на расстояниях, меньших 100 Мпк, от нас. Это открытие целиком основано на физических закономерностях, хорошо проверенных в лабораторных условиях. Таким образом, вопрос о том, имеется ли ГЗК-подавление в наблюдаемом спектре космических лучей, относится к разряду фундаментальных, поскольку его отсутствие явилось бы однозначным сигналом новой физики. С другой стороны, открытие Грейзена, Зацепина и Кузьмина инициировало увлекательный поиск источников космических лучей и распахнуло двери для астрономии заряженных частиц. Неудивительно, что теоретические и экспериментальные исследования ГЗК-эффекта определили направление развития физики космических лучей сверхвысоких энергий на десятилетия. К настоящему времени ГЗК-подавление в спектре твёрдо установлено специализированными обсерваториями, а поиск и идентификация мощных космических ускорителей является приоритетной задачей астрофизики высоких энергий.

Вадим Алексеевич внёс значительный вклад в нейтринную астрофизику. Хлор-аргоновый детектор нейтрино в эксперименте Дэвиса и электронный детектор в эксперименте Камиоканде не могли дать ответ на вопрос, является ли обнаруженный дефицит солнечных нейтрино следствием неточного моделирования процессов в Солнце, либо проявлением новой физики. Для ответа на такой вопрос нужны были методы регистрации, чувствительные к низкоэнергетической части спектра солнечных нейтрино. И ещё в 1965 году В.А. Кузьмин предложил галлий-германиевый радиохимический метод, который позволил регистрировать практически полный поток солнечных нейтрино. Идея была реализована 25 лет спустя в подземных экспериментах SAGE в Баксанской нейтронной лаборатории ИЯИ РАН и GALLEX в Национальной лаборатории Гран-Сассо. И сегодня мы знаем, что разгадка проблемы солнечных нейтрино лежит в новой физике, массе нейтрино и нейтринных осцилляциях.

Вклад Кузьмина в космологию ранней Вселенной также является многогранным и фундаментальным. Предложенная им физическая модель образования барионной асимметрии Вселенной в CP-неинвариантных распадах тяжёлых частиц на неравновесной стадии космологического расширения вместе с работами А.Д. Сахарова послужила фундаментом современной теории образования барионной асимметрии Вселенной. Тогда же, в 1970 году, Вадим Алексеевич указал, что необходимое нарушение барионного числа может наблюдаться как нейтрон-антинейтронные осцилляции, развил теорию и выдвинул предложение о проведении эксперимента по поиску этого явления. Такие эксперименты осуществляются сегодня и планируются в ряде лабораторий мира. В.А. Кузьмин принимал активное участие в обсуждении будущих экспериментов.

Совместно с В.А. Березиным и И.И. Ткачёвым (1983 г.) им были получены пионерские результаты, описывающие динамику вакуумных оболочек в общей теории относительности, важные для ряда приложений. Они применяются, в частности, в исследованиях космологических фазовых переходов, физики чёрных дыр и космологии многомерных моделей физики частиц, локализованных на бране. В одной из своих наиболее известных работ Вадим Алексеевич обнаружил (совместно с В.А. Рубаковым и М.Е. Шапошниковым (1985 г.)), что необходимое условие бариогенезиса — существование быстрых переходов с несохранением барионного числа — реализуется уже в Стандартной модели физики частиц и не требует новых гипотетических взаимодействий. Эти, на первый взгляд неожиданные, аномальные процессы при высоких температурах играют ключевую роль во многих моделях и механизмах, предложенных для объяснения барионной асимметрии Вселенной.

Кратко научный стиль Вадима Алексеевича можно охарактеризовать так: техническая задача, которую было понятно как решать, его не интересовала. Он был генератором новых и часто революционных идей. В частности, в конце 1980-х годов он обосновал возможность слабого нарушения принципа Паули в рамках квантовой механики.

В последние годы В.А. Кузьмин работал над загадками тёмной энергии и тёмной материи во Вселенной. В 1996 году он выдвинул гипотезу о том, что тёмная материя и барионная асимметрия

могут появиться в одном процессе, совместно. Такая модель могла бы объяснить загадочный баланс, примерное равенство вкладов тёмной и видимой материи в плотность энергии во Вселенной. В 1998-2000 гг. В.А. Кузьмин (совместно с В.А. Рубаковым и И.И. Ткачёвым) ввёл нового и в определённом смысле естественного кандидата на роль частиц тёмной материи — сверхтяжёлые частицы — и обнаружил, что исследование космических лучей сверхвысоких энергий открывает окно в сверхраннюю постинфляционную Вселенную.

В.А. Кузьмин воспитал целое поколение учеников, многие из которых стали учёными с мировыми именами. Награждён орденом "Знак Почёта" (1978 г.), лауреат многочисленных научных премий. Вадим Алексеевич был необыкновенно ярким человеком. Он бескорыстно любил науку, был жизнелюбом, обладал тонким чувством юмора. Его друзья зачастую становились доверчивыми и благодарными жертвами его невинных розыгрышей. До последних дней отпуск проводил в Карелии, в палатке, в байдарке, ловил хариуса, собирал грибы и коряги, был неординарным, очень интересным художником.

Светлая память о Вадиме Алексеевиче Кузьмине навсегда останется в сердцах родных, друзей и коллег.

В.А. Березин, В.С. Березинский, В.Н. Гаврин, А.Д. Долгов, Г.В. Домогацкий, Л.В. Кравчук, Н.В. Красников, В.А. Матвеев, В.А. Рубаков, О.Г. Ряжская, И.И. Ткачёв, М.Е. Шапошников

Источник: УФН 2016 Том 186, № 4, 447-448

#### Ссылки:

[http://www.ras.ru/win/db/show\\_per.asp?P=id-49163.ln-ru.dl-pr-inf.uk-12](http://www.ras.ru/win/db/show_per.asp?P=id-49163.ln-ru.dl-pr-inf.uk-12)  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Кузьмин,\\_Вадим\\_Алексеевич](https://ru.wikipedia.org/wiki/Кузьмин,_Вадим_Алексеевич)

## Список основных научных публикаций В.А. Кузьмина:

1. ABBASI, RU; ABE, M; ABU-ZAYYAD, T; ALLEN, M; ... KUZMIN, V; ET AL.  
MEASUREMENT OF THE PROTON-AIR CROSS SECTION WITH TELESCOPE ARRAY'S MIDDLE DRUM DETECTOR AND SURFACE ARRAY IN HYBRID MODE (VOL 92, 032007, 2015)  
PHYSICAL REVIEW D 92(7), - (2015)
2. ABBASI, RU; ABE, M; ABU-ZAYYAD, T; ALLEN, M; AZUMA, R; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.  
MEASUREMENT OF THE PROTON-AIR CROSS SECTION WITH TELESCOPE ARRAY'S MIDDLE DRUM DETECTOR AND SURFACE ARRAY IN HYBRID MODE  
PHYSICAL REVIEW D 92(3), - (2015)
3. ABBASI, RU; ABE, M; ABU-ZAYYAD, T; ALLEN, MG; ANDERSON, R; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.  
THE HYBRID ENERGY SPECTRUM OF TELESCOPE ARRAY'S MIDDLE DRUM DETECTOR AND SURFACE ARRAY  
ASTROPARTICLE PHYSICS 68, 27-44 (2015)
4. ABBASI, RU; ABE, M; ABU-ZAYYAD, T; ALLEN, M; ...KUZMIN, V; KWON... KUZMIN, V; ET AL.  
A NORTHERN SKY SURVEY FOR POINT-LIKE SOURCES OF EEV NEUTRAL PARTICLES WITH THE TELESCOPE ARRAY EXPERIMENT  
ASTROPHYSICAL JOURNAL 804(2), - (2015)
5. ABBASI, RU; ABE, M; ABU-ZAYYAD, T; ALLEN, M; ANDERSON, R; AZUMA, R; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.

STUDY OF ULTRA-HIGH ENERGY COSMIC RAY COMPOSITION USING TELESCOPE ARRAY'S MIDDLE DRUM DETECTOR AND SURFACE ARRAY IN HYBRID MODE  
ASTROPARTICLE PHYSICS 64, 49-62 (2015)

6. ABU-ZAYYAD, T; AIDA, R; ALLEN, M; ANDERSON, R; AZUMA, R; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.  
ENERGY SPECTRUM OF ULTRA-HIGH ENERGY COSMIC RAYS OBSERVED WITH THE TELESCOPE ARRAY USING A HYBRID TECHNIQUE  
ASTROPARTICLE PHYSICS 61, 93-101 (2015)
7. SHIN, BK; TOKUNO, H; TSUNESADA, Y; ABU-ZAYYAD, T; AIDA, R; ALLEN, M; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.  
GAIN MONITORING OF TELESCOPE ARRAY PHOTOMULTIPLIER CAMERAS FOR THE FIRST 4 YEARS OF OPERATION  
NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT 768, 96-103 (2014)
8. AAB, A; ABREU, P; AGLIETTA, M; AHN, EJ; AL SAMARAI, I; ALBUQUERQUE, IFM; KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.  
SEARCHES FOR LARGE-SCALE ANISOTROPY IN THE ARRIVAL DIRECTIONS OF COSMIC RAYS DETECTED ABOVE ENERGY OF  $10^{19}$  EV AT THE PIERRE AUGER OBSERVATORY AND THE TELESCOPE ARRAY  
ASTROPHYSICAL JOURNAL 794(2), - (2014)
9. ABBASI, RU; ABE, M; ABU-ZAYYAD, T; ALLEN, M; ANDERSON, R; AZUMA, R; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.  
INDICATIONS OF INTERMEDIATE-SCALE ANISOTROPY OF COSMIC RAYS WITH ENERGY GREATER THAN 57 EeV IN THE NORTHERN SKY MEASURED WITH THE SURFACE DETECTOR OF THE TELESCOPE ARRAY EXPERIMENT  
ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS 790(2), - (2014)
10. ABU-ZAYYAD, T; AIDA, R; ALLEN, M; ANDERSON, R; AZUMA, R; BARCIKOWSKI, E; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.  
UPPER LIMIT ON THE FLUX OF PHOTONS WITH ENERGIES ABOVE  $10^{19}$  EV USING THE TELESCOPE ARRAY SURFACE DETECTOR  
PHYSICAL REVIEW D 88(11), - (2013)
11. ABU-ZAYYAD, T; AIDA, R; ALLEN, M; ANDERSON, R; AZUMA, R; BARCIKOWSKI, E; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.  
CORRELATIONS OF THE ARRIVAL DIRECTIONS OF ULTRA-HIGH ENERGY COSMIC RAYS WITH EXTRAGALACTIC OBJECTS AS OBSERVED BY THE TELESCOPE ARRAY EXPERIMENT  
ASTROPHYSICAL JOURNAL 777(2), - (2013)
12. ABU-ZAYYAD, T; AIDA, R; ALLEN, M; ANDERSON, R; AZUMA, R; BARCIKOWSKI, E; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.  
THE ENERGY SPECTRUM OF ULTRA-HIGH-ENERGY COSMIC RAYS MEASURED BY THE TELESCOPE ARRAY FADC FLUORESCENCE DETECTORS IN MONOCULAR MODE  
ASTROPARTICLE PHYSICS 48, 16-24 (2013)
13. ABU-ZAYYAD, T; AIDA, R; ALLEN, M; ANDERSON, R; AZUMA, R; BARCIKOWSKI, E; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.  
THE COSMIC-RAY ENERGY SPECTRUM OBSERVED WITH THE SURFACE DETECTOR OF THE TELESCOPE ARRAY EXPERIMENT  
ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS 768(1), - (2013)
14. ABU-ZAYYAD, T; AIDA, R; ALLEN, M; ANDERSON, R; AZUMA, R; BARCIKOWSKI, E; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.  
THE ENERGY SPECTRUM OF TELESCOPE ARRAY'S MIDDLE DRUM DETECTOR AND THE DIRECT COMPARISON TO THE HIGH RESOLUTION FLY'S EYE EXPERIMENT  
ASTROPARTICLE PHYSICS 39-40, 109-119 (2012)
15. ABU-ZAYYAD, T; AIDA, R; ALLEN, M; ANDERSON, R; AZUMA, R; BARCIKOWSKI, E; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET AL.  
THE SURFACE DETECTOR ARRAY OF THE TELESCOPE ARRAY EXPERIMENT

NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS  
DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT 689, 87-97 (2012)

16. ABU-ZAYYAD, T; AIDA, R; ALLEN, M; ANDERSON, R; AZUMA, R; BARCIKOWSKI, E; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V;  
ET AL.  
SEARCH FOR ANISOTROPY OF ULTRAHIGH ENERGY COSMIC RAYS WITH THE TELESCOPE ARRAY EXPERIMENT  
ASTROPHYSICAL JOURNAL 757(1), - (2012)
17. TOKUNO, H; TAMEDA, Y; TAKEDA, M; KADOTA, K; IKEDA, D; CHIKAWA, M; FUJII, T; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V;  
ET AL.  
NEW AIR FLUORESCENCE DETECTORS EMPLOYED IN THE TELESCOPE ARRAY EXPERIMENT  
NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS  
DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT 676, 54-65 (2012)
18. TOKUNO, H; ABU-ZAYYAD, T; AIDA, R; ALLEN, M; AZUMA, R; BARCIKOWSKI, E; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET  
AL.  
THE STATUS OF THE TELESCOPE ARRAY EXPERIMENT  
XIV INTERNATIONAL CONFERENCE ON CALORIMETRY IN HIGH ENERGY PHYSICS (CALOR 2010) 293, - (2011)
19. TOKUNO, H; ABU-ZAYYAD, T; AIDA, R; ALLEN, M; AZUMA, R; BARCIKOWSKI, E; ... KUZMIN, V; ... KUZMIN, V; ET  
AL.  
THE TELESCOPE ARRAY EXPERIMENT: STATUS AND PROSPECTS  
TOURS SYMPOSIUM ON NUCLEAR PHYSICS AND ASTROPHYSICS - VII 1238, 365-+ (2010)
20. KUZMIN, VA; RUBTSOV, GI.  
NO-THINNING SIMULATIONS OF EXTENSIVE AIR SHOWERS AND SMALL-SCALE FLUCTUATIONS AT THE  
GROUND LEVEL  
JETP LETTERS 85(11), 535-538 (2007)
21. IGNATIEV, AY; KUZMIN, VA.  
NEUTRINO STATISTICS AND NON-STANDARD COMMUTATION RELATIONS  
PHYSICS LETTERS A 359(1), 26-30 (2006)
22. ASAKA, T; GRIGORIEV, D; KUZMIN, V; SHAPOSHNIKOV, M.  
LATE REHEATING, HADRONIC JETS, AND BARYOGENESIS  
PHYSICAL REVIEW LETTERS 92(10), - (2004)
23. KALASHEV, OE; KUZMIN, VA; SEMIKOZ, DV; SIGL, G.  
ULTRAHIGH-ENERGY NEUTRINO FLUXES AND THEIR CONSTRAINTS  
PHYSICAL REVIEW D 66(6), - (2002)
24. KALASHEV, OE; KUZMIN, VA; SEMIKOZ, DV; SIGL, G.  
ULTRAHIGH ENERGY COSMIC RAYS FROM NEUTRINO EMITTING ACCELERATION SOURCES?  
PHYSICAL REVIEW D 65(10), - (2002)
25. KALASHEV, OE; KUZMIN, VA; SEMIKOZ, DV.  
ULTRA HIGH ENERGY COSMIC RAYS: PROPAGATION IN THE GALAXY AND ANISOTROPY  
MODERN PHYSICS LETTERS A 16(39), 2505-2515 (2001)
26. KUSENKO, A; KUZMIN, VA.  
POSSIBLE GALACTIC SOURCES OF ULTRAHIGH-ENERGY COSMIC RAYS AND A STRATEGY FOR THEIR DETECTION  
VIA GRAVITATIONAL LENSING  
JETP LETTERS 73(9), 443-445 (2001)
27. KUZMIN, VA.  
ULTRA-HIGH ENERGY COSMIC RAYS AND SUPERHEAVY PARTICLES IN THE UNIVERSE.  
RADIO DETECTION OF HIGH ENERGY PARTICLES 579, 23-31 (2001)
28. KLAPDOR-KLEINGROTHAUS, HV; KOLB, S; KUZMIN, VA.  
LIGHT LEPTON NUMBER VIOLATING SNEUTRINOS AND THE BARYON NUMBER OF THE UNIVERSE  
PHYSICAL REVIEW D 62(3), - (2000)

29. KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
ULTRA-HIGH-ENERGY COSMIC RAYS AND INFLATION RELIES  
PHYSICS REPORTS-REVIEW SECTION OF PHYSICS LETTERS 320(1-6), 199-221 (1999)
30. KUZMIN, V; TKACHEV, I.  
MATTER CREATION VIA VACUUM FLUCTUATIONS IN THE EARLY UNIVERSE AND OBSERVED ULTRAHIGH ENERGY COSMIC RAY EVENTS  
PHYSICAL REVIEW D 59(12), - (1999)
31. KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
ULTRAHIGH-ENERGY COSMIC RAYS, SUPERHEAVY LONG-LIVED PARTICLES, AND MATTER CREATION AFTER INFLATION  
JETP LETTERS 68(4), 271-275 (1998)
32. KUSENKO, A; KUZMIN, V; TKACHEV, II.  
BOUND STATES AND RESONANCES IN THE SCALAR SECTOR OF THE MSSM  
PHYSICS LETTERS B 432(3-4), 361-364 (1998)
33. KUZMIN, VA.  
SIMULTANEOUS SOLUTION TO BARYOGENESIS AND DARK-MATTER PROBLEMS  
PHYSICS OF ATOMIC NUCLEI 61(7), 1107-1116 (1998)
34. KUZMIN, VA; RUBAKOV, VA.  
ULTRAHIGH-ENERGY COSMIC RAYS: A WINDOW ON POSTINFLATIONARY REHEATING EPOCH OF THE UNIVERSE?  
PHYSICS OF ATOMIC NUCLEI 61(6), 1028-1030 (1998)
35. KUZMIN, VA.  
A SIMULTANEOUS SOLUTION TO BARYOGENESIS AND DARK-MATTER PROBLEMS  
PHYSICS OF PARTICLES AND NUCLEI 29(3), 257-265 (1998)
36. KUSENKO, A; KUZMIN, V; SHAPOSHNIKOV, M; TINYAKOV, PG.  
EXPERIMENTAL SIGNATURES OF SUPERSYMMETRIC DARK-MATTER Q-BALLS  
PHYSICAL REVIEW LETTERS 80(15), 3185-3188 (1998)
37. KUZMIN, VA; RUBAKOV, VA.  
ULTRA-HIGH ENERGY COSMIC RAYS: A WINDOW TO POST-INFLATIONARY REHEATING EPOCH OF THE UNIVERSE?  
BEYOND THE DESERT 1997: ACCELERATOR AND NON-ACCELERATOR APPROACHES , 802-807 (1998)
38. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME; TKACHEV, II.  
STRONG CP VIOLATION, ELECTROWEAK BARYOGENESIS, AND AXIONIC DARK MATTER  
PHYSICAL REVIEW D 45(2), 466-475 (1992)
39. KUZMIN, VA; RUBAKOV, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
ELECTROWEAK BARYOGENESIS  
SAKHAROV MEMORIAL LECTURES IN PHYSICS, VOLS 1 AND 2 , 779-789 (1992)
40. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
BLACK-HOLES AND VACUUM PHASE-TRANSITIONS  
SAKHAROV MEMORIAL LECTURES IN PHYSICS, VOLS 1 AND 2 , 1095-1103 (1992)
41. FILIPPOV, AT; KRIVOSHAPKIN, PA; TRANSKY, IA; KRIMSKY, GF; KUZMIN, VA; PRIKHODKO, AN; NISKOVSIIKH, AS;  
STARODUBTSEV, SA; BORISOV, DZ; SERGEEV, AV; KOROTKOV, VK; KATS, ME; ZUSMANOVICH, AG;  
YANCHUKOVSKY, VL; VASHENYUK, EV.  
COSMIC-RAY FLARES IN AUGUST OCTOBER OF 1989  
IZVESTIYA AKADEMII NAUK SSSR SERIYA FIZICHESKAYA 55(10), 1893-1896 (1991)
42. GRIGOROV, NL; KUZMIN, VA; KOMAROV, VY; LIKHODED, AN; MIGALKIN, VV; PROKOPEV, SI; ROSENAL, SE;  
SEMENOV, VT; SENTIZOV, II; TIHONOV, IG; TRIFONOV, YM; TIMOFEEV, VE; SHAFER, YG.  
COMPLEX EQUIPMENT FOR THE INVESTIGATIONS OF COSMIC-RAY NUCLEAR COMPOSITION AND

- ELECTRONICS FIDELITY PARAMETERS ON AES  
IZVESTIYA AKADEMII NAUK SSSR SERIYA FIZICHESKAYA 55(10), 2021-2024 (1991)
43. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
BLACK-HOLES INITIATE FALSE-VACUUM DECAY  
PHYSICAL REVIEW D 43(10) (1991)
44. KOZIMIROV, NG; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
DIMENSIONAL REDUCTION ON MULTIPLY CONNECTED HOMOGENEOUS SPACES  
PHYSICAL REVIEW D 43(6), 1949-1955 (1991)
45. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
O(3)-INVARIANT TUNNELING AT FALSE VACUUM DECAY IN GENERAL-RELATIVITY  
PHYSICA SCRIPTA T36, 269-275 (1991)
46. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
O(3)-INVARIANT TUNNELING AT FALSE VACUUM DECAY IN GENERAL-RELATIVITY  
QUANTUM GRAVITY: PROCEEDINGS OF THE FIFTH SEMINAR , 574-599 (1991)
47. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
O(3)-INVARIANT PROCESSES AT FALSE VACUUM DECAY IN GENERAL-RELATIVITY  
INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS A 5(24), 4639-4659 (1990)
48. KOZMIROV, NG; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
ON SYMMETRY-BREAKING IN DIMENSIONAL REDUCTION TO HOMOGENEOUS SPACES  
SOVIET JOURNAL OF NUCLEAR PHYSICS-USSR 49(3), 562-563 (1989)
49. KOZIMIROV, NG; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
DIMENSIONAL REDUCTION ON NON-SIMPLY CONNECTED HOMOGENEOUS SPACES  
SOVIET JOURNAL OF NUCLEAR PHYSICS-USSR 49(1), 164-169 (1989)
50. KOZIMIROV, NG; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
ON SYMMETRY-BREAKING AT COSET SPACE DIMENSIONAL REDUCTION  
PHYSICS LETTERS B 215(1), 84-86 (1988)
51. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA.  
A NEW POSSIBILITY OF COSMOLOGICAL MODEL CONSTRUCTION IN KALUZA-KLEIN THEORIES  
MODERN PHYSICS LETTERS A 3(15), 1421-1424 (1988)
52. BEREZIN, VA; KOZIMIROV, NG; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
ON THE QUANTUM-MECHANICS OF BUBBLES  
PHYSICS LETTERS B 212(4), 415-417 (1988)
53. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
WORMHOLE CREATION VIA CLASSICAL FLUCTUATIONS AND INFLATING WORLDS  
PHYSICS LETTERS B 210(1-2), 64-67 (1988)
54. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
O(3)-INVARIANT TUNNELING IN GENERAL-RELATIVITY  
PHYSICS LETTERS B 207(4), 397-403 (1988)
55. GAVRIN, VN; IGNATIEV, AY; KUZMIN, VA.  
SEARCH FOR SMALL VIOLATION OF THE PAULI PRINCIPLE  
PHYSICS LETTERS B 206(2), 343-345 (1988)
56. IGNATEV, AY; KUZMIN, VA.  
SEARCH FOR SLIGHT VIOLATIONS OF THE PAULI PRINCIPLE  
JETP LETTERS 47(1), 4-7 (1988)
57. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
DYNAMICS OF BUBBLES IN GENERAL-RELATIVITY  
PHYSICAL REVIEW D 36(10), 2919-2944 (1987)
58. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
ON THE GLOBAL GEOMETRY OF A SPHERICALLY SYMMETRICAL UNIVERSE

- ZHURNAL EKSPERIMENTALNOI I TEORETICHESKOI FIZIKI 93(4), IGNATEV, AY; KUZMIN, VA.  
IS A WEAK VIOLATION OF THE PAULI PRINCIPLE POSSIBLE  
SOVIET JOURNAL OF NUCLEAR PHYSICS-USSR 46(3), 444-446 (1987) (1987)
59. KUZMIN, VA; RUBAKOV, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
ANOMALOUS ELECTROWEAK BARYON NUMBER NONCONSERVATION AND GUT MECHANISM FOR  
BARYOGENESIS  
PHYSICS LETTERS B 191(1-2), 171-173 (1987)
60. IGNATEV, AY; KUZMIN, VA.  
AN ASTROPHYSICAL BOUND ON THE WINO MASS  
SOVIET JOURNAL OF NUCLEAR PHYSICS-USSR 43(3), 497-498 (1986)
61. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
RANDOM INFLATION AND GLOBAL GEOMETRY OF THE UNIVERSE  
JETP LETTERS 41(10), 547-550 (1985)
62. KUZMIN, VA; RUBAKOV, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
ON ANOMALOUS ELECTROWEAK BARYON-NUMBER NON-CONSERVATION IN THE EARLY UNIVERSE  
PHYSICS LETTERS B 155(1-2), 36-42 (1985)
63. KUZMIN, V.A.; RUBAKOV, V.A.; SHAPOSHNIKOV, M.E..  
NUCLEAR OPTICAL POTENTIAL IN FIRST BORN APPROXIMATION  
PHYS. LETT. B 155, 1 (1985)
64. IGNATEV, AY; KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
SEARCH FOR SUPERSYMMETRY PARTNERS OF QUARKS  
JETP LETTERS 40(5), 980-982 (1984)
65. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
COLORED SCALARS AND COSMOLOGY  
NUOVO CIMENTO DELLA SOCIETA ITALIANA DI FISICA A-NUCLEI PARTICLES AND FIELDS 82(1), 35-50 (1984)
66. IGNATIEV, AY; KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
THE PHENOMENOLOGY OF COLORED SCALARS  
ZEITSCHRIFT FUR PHYSIK C-PARTICLES AND FIELDS 23(1), 39-48 (1984)
67. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHOV, II.  
DISSIPATIVE PHASE INTERFACES  
ZHURNAL EKSPERIMENTALNOI I TEORETICHESKOI FIZIKI 86(3), 785-795 (1984)
68. IGNATIEV, AY; KOZIMIROV, NG; KUZMIN, VA.  
EARLY UNIFICATION AND THE WEINBERG ANGLE IN THE SU(4)<sub>C</sub> GRAND UNIFIED MODEL  
NUCLEAR PHYSICS B 218(2), 423-444 (1983)
69. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
NEW VACUUM FORMATION IN THE UNIVERSE  
PHYSICS LETTERS B 130(1-2), 23-27 (1983)
70. KUZMIN, VA; RUBAKOV, VA.  
ON THE FATE OF SUPERHEAVY MAGNETIC MONOPOLES IN A NEUTRON STAR  
PHYSICS LETTERS B 125(5), 372-376 (1983)
71. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
A STABLE PROTON, NN OSCILLATIONS AND BARYON NUMBER NON-CONSERVATION AT ENERGIES OF ABOUT  
HUNDRED GEV  
PHYSICS LETTERS B 125(6), 449-451 (1983)
72. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
COULD THE METASTABLE VACUUM BURN  
PHYSICS LETTERS B 124(6), 479-483 (1983)



73. BEREZIN, VA; KUZMIN, VA; TKACHEV, II.  
THIN-WALL VACUUM DOMAIN EVOLUTION  
PHYSICS LETTERS B 120(1-3), 91-96 (1983)
74. KUZMIN, VA; TKACHEV, II; SHAPOSHNIKOV, ME.  
RESTRICTIONS IMPOSED ON LIGHT SCALAR PARTICLES BY MEASUREMENTS OF VANDERWAALS FORCES  
JETP LETTERS 36(2), 59-62 (1982)
75. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME; TKACHEV, II.  
BARYON GENERATION AND UNUSUAL SYMMETRY-BEHAVIOR AT HIGH-TEMPERATURES  
NUCLEAR PHYSICS B 196(1), 29-44 (1982)
76. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME; TKACHEV, II.  
PHASE PORTRAIT OF SU(5) GRAND UNIFIED MODEL  
ZEITSCHRIFT FUR PHYSIK C-PARTICLES AND FIELDS 12(1), - (1982)
77. BOCHKAREV, AI; KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME; TKACHEV, II.  
PHASE PORTRAIT OF SU(5) MODEL .2. INTERMEDIATE PHASES SU(3)X[U(1)]<sup>2</sup> AND [SU(2)]<sup>2</sup>X[U(1)]<sup>2</sup>  
ZEITSCHRIFT FUR PHYSIK C-PARTICLES AND FIELDS 15(1), 33-37 (1982)
78. IGNATIEV, AY; KOZIMIROV, NG; KUZMIN, VA.  
EARLY UNIFICATION AND THE WEINBERG ANGLE IN THE SU(4)<sup>4</sup> GRAND UNIFIED MODEL  
PHYSICS LETTERS B 119(4-6), 365-368 (1982)
79. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME; TKACHEV, II.  
BARYON GENERATION AND UNUSUAL SYMMETRY BEHAVIOR AT HIGH TEMPERATURES  
NUCL.PHYS.B 196 (1982) 29-44, NUCL.PHYS.B 202 (1982) 543-544 (ERRATUM), NUCL. PHYS. B196 ( 1982) 29-44
80. KUZ'MIN, V.A.; SOLOV'EV, V.G..  
DESCRIPTION OF T> GIANT RESONANCES IN SPHERICAL NUCLEI  
YADERNAYA FIZIKA 35(3), (1982)
81. KAZARNOVSKII, MV; KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
NN-BAR OSCILLATIONS - THE POSSIBILITY OF OBSERVING THEM USING ULTRACOLD NEUTRONS  
JETP LETTERS 34(1), 47-51 (1981)
82. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
COSMOLOGICAL CONSTRAINTS ON MASSES AND COUPLINGS OF LEPTOQUARKS  
PHYSICS LETTERS B 105(2-3), 163-166 (1981)
83. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME; TKACHEV, II.  
MATTER-ANTIMATTER DOMAINS IN THE UNIVERSE - A SOLUTION OF THE VACUUM WALLS PROBLEM  
PHYSICS LETTERS B 105(2-3), 167-170 (1981)
84. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME; TKACHEV, II.  
PHASE PICTURE OF THE SU(5) GRAND UNIFIED MODEL  
PHYSICS LETTERS B 102(6), 397-400 (1981)
85. CHETYRKIN, KG; KAZARNOVSKY, MV; KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
ON THE POSSIBILITY OF AN EXPERIMENTAL SEARCH FOR N-NBAR OSCILLATIONS  
PHYSICS LETTERS B 99(4), 358-360 (1981)
86. IGNATEV, AY; KUZMIN, VA; MATVEEV, VA; TAVKHELIDZE, AN; CHETYRKIN, KG; SHAPOSHNIKOV, ME.  
INTEGER CHARGE QUARKS AND SPONTANEOUSLY BROKEN COLOR SYMMETRY  
THEORETICAL AND MATHEMATICAL PHYSICS 47(2), 373-382 (1981)
87. KUZMIN, VA.  
QUARKS AND COSMOLOGY  
USPEKHI FIZICHESKIKH NAUK 135(3), 521-523 (1981)
88. KUZMIN, VA; TKACHEV, II; SHAPOSHNIKOV, ME.  
ARE THERE ANTIMATTER DOMAINS IN THE UNIVERSE  
JETP LETTERS 33(10), 540-542 (1981)

89. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME; TKACHEV, II.  
GAUGE HIERARCHIES AND UNUSUAL SYMMETRY-BEHAVIOR AT HIGH-TEMPERATURES  
PHYSICS LETTERS B 105(2-3), 159-162 (1981)
90. KUZMIN, VA.  
NON-CONSERVATION OF BARYONS - COSMOLOGICAL AND EXPERIMENTAL SEARCHING  
USPEKHI FIZICHESKIKH NAUK 134(1), 153-155 (1981)
91. IGNATIEV, AY; KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
BARYON ASYMMETRY OF THE UNIVERSE - SPONTANEOUS OR INTRINSIC B-VIOLATION  
PHYSICS LETTERS B 99(4), 321-324 (1981)
92. KAZARNOVSKII, MV; KUZMIN, VA; CHETYRKIN, KG; SHAPOSHNIKOV, ME.  
ON NEUTRON-ANTINEUTRON OSCILLATIONS  
JETP LETTERS 32(1), 82-84 (1980)
93. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
BARYON ASYMMETRY OF THE UNIVERSE VERSUS LEFT-RIGHT SYMMETRY  
PHYSICS LETTERS B 92(1-2), 115-118 (1980)
94. IGNATEV, AY; KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
THE ORIGIN OF BARYON ASYMMETRY IN THE UNIVERSE  
JETP LETTERS 30(11), 688 (1979)
95. IGNATIEV, AY; KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
BARYON ASYMMETRY OF THE UNIVERSE IN GRAND UNIFIED THEORIES  
PHYSICS LETTERS B 87(1-2), 114 (1979)
96. IGNATIEV, AY; KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
IS THE ELECTRIC CHARGE CONSERVED  
PHYSICS LETTERS B 84(3), 315 (1979)
97. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
PHOTON CONDENSATION IN THE BIG BANG COSMOLOGY AND LONGITUDINAL BACKGROUND-RADIATION OF  
THE UNIVERSE  
PHYSICS LETTERS A 69(6), 462 (1979)
98. DEDENKO, LG; ZHELEZNYKH, IM; KUZMIN, VA; TAINOV, EA.  
DIRECT LEPTONS IN COSMIC-RAYS  
SOVIET JOURNAL OF NUCLEAR PHYSICS-USSR 30(4), 554 (1979)
99. IGNATEV, A.Y.; KUZMIN, V.A.; SHAPOSHNIKOV, M..  
ON THE ELECTRIC CHARGE NONCONSERVATION IN GAUGE THEORIES AND ELECTRON STABILITY  
INSTITUTE FOR NUCLEAR RESEARCH OF THE ACADEMY OF SCIENCE OF THE USSR, 60<sup>TH</sup> OCTOBER  
ANNIVERSARY PROSPECT. 16TH INTERNATIONAL COSMIC RAY CONFERENCE, VOL. 7. INSTITUTE FOR COSMIC  
RAY RESEARCH, UNIVERSITY OF TOKYO, 3-2-1, 400 (1979)
100. KUZMIN, VA; SHAPOSHNIKOV, ME.  
CONDENSATION OF PHOTONS IN HOT UNIVERSE AND LONGITUDINAL RELICT RADIATION  
JETP LETTERS 27(11), 628 (1978)
101. IGNATIEV, AY; KRASNIKOV, NV; KUZMIN, VA; TAVKHELIDZE, AN.  
UNIVERSAL CP-NONINVARIANT SUPERWEAK INTERACTION AND BARYON ASYMMETRY OF UNIVERSE  
PHYSICS LETTERS B 76(4), 436 (1978)
102. KUZ'MIN, V.A.; TAVKHELIDZE, A.N.; CHETYRKIN, K.G..  
ARE ADDITIONAL HEAVY QUARKS NECESSARY TO EXPLAIN THE OBSERVED BEHAVIOUR OF R(S)?  
PIS'MA V ZHURNAL EKSPERIMENTAL'NOI I TEORETICHESKOI FIZIKI 25(9), (1977)
103. KUZMIN, VA.  
CP-NONINVARIANCE AND CHARGE ASYMMETRY OF UNIVERSE  
IZVESTIYA AKADEMII NAUK SSSR SERIYA FIZICHESKAYA 35(10), 2088 (1971)

104. KOPYSOV, YS; KUZMIN, VA.  
NEUTRINO EMISSION OF MASSIVE STARS AND SUPERNOVAE  
IZVESTIYA AKADEMII NAUK SSSR SERIYA FIZICHESKAYA 32(11), 1790 (1968)
105. KUZMIN, VA; ZATSEPIN, GT.  
ON COSMIC-RAY INTERACTIONS WITH PHOTONS  
CANADIAN JOURNAL OF PHYSICS 46(10P3), S617 (1968)
106. KOPYSOV, YS; KUZMIN, VA.  
DISINTEGRATION OF A DEUTERON BY A NEUTRINO  
SOVIET JOURNAL OF NUCLEAR PHYSICS-USSR 4(5), 740 (1967)
107. KUZMIN, VA.  
DETECTION OF SOLAR NEUTRINOS BY MEANS OF  $GA71(NU E^-)GE71$  REACTION  
SOVIET PHYSICS JETP-USSR 22(5), 1051 (1966)
108. KUZMIN, VA.  
NEUTRINO GENERATION IN SOLAR INTERIOR  
SOVIET ASTRONOMY AJ USSR 9(6), 953 (1966)
109. ZATSEPIN, GT; KUZMIN, VA.  
UPPER LIMIT OF SPECTRUM OF COSMIC RAYS  
JETP LETTERS-USSR 4(3), 78 (1966)
110. KUZMIN, V.A.; ZATSEPIN, G.T..  
ON THE NEUTRINO SPECTROSCOPY OF THE SUN  
CONFERENCE: NINTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COSMIC RAYS LOCATION: LONDON, UK DATE: SEPT.  
1965 PART: VOL.2, 1023 (1966)
111. ZATSEPIN, G. T.; KUZ'MIN, V. A..  
UPPER LIMIT OF THE SPECTRUM OF COSMIC RAYS  
JOURNAL OF EXPERIMENTAL AND THEORETICAL PHYSICS LETTERS 4, S78 (1966)
112. KUZMIN, VA.  
NEUTRINO PRODUCTION IN  $3HE(P,E+V)4HE$  REACTION IN SOLAR INTERIORS  
PHYSICS LETTERS 17(1), 27 (1965)
113. KUZMIN, V.A.; MARKOV, M.A.; ZATSEPING, G.T.; ZHELEZNYKH, I.M..  
ON HIGH ENERGY NEUTRINO PHYSICS IN COSMIC RAYS  
CONFERENCE: EIGHTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COSMIC RAYS AND THE EARTH STORM. III. COSMIC  
RAYS LOCATION: KYOTO, JAPAN DATE: 17, 353 (1962)
114. ZATSEPIN, GT; KUZMIN, VA.  
NEUTRINO PRODUCTION IN THE ATMOSPHERE  
SOVIET PHYSICS JETP-USSR 14(6), 1294 (1962)
115. ZATSEPIN, GT; KUZMIN, VA.  
ANGULAR DISTRIBUTIONS OF HIGH-ENERGY MUONS IN THE ATMOSPHERE AND THEIR PRODUCTION  
MECHANISM  
SOVIET PHYSICS JETP-USSR 12(6), 1171 (1961)