

Представление на должность старшего научного сотрудника ОТФ ИЯИ РАН

Выдвигается кандидатура кандидата физико-математических наук, научного сотрудника Отдела теоретической физики Института ядерных исследований РАН **Кирпичникова Дмитрий Викторовича** (дата рождения 25.07.19886) за его вклад в **моделирование процессов рождения легкой темной материи и обработку экспериментальных данных NA64**, что является одним из основных направлений научной программы ИЯИ РАН.

Кирпичников Дмитрий Викторович, 1986 года рождения поступил в аспирантуру Физического факультета МГУ в 2009 году. В 2014 году защитил кандидатскую диссертацию «Экзотические распады частиц в моделях с дополнительными измерениями» под руководством д.ф.-м.н., академика В.А.Рубакова. В период обучения в аспирантуре Д.В. Кирпичниковым в моделях «мира на бране» были посчитаны сечения рождения калибровочных бозонов, вылетающие в дополнительные измерения [1, 2, 3]. Так же Д.В. Кирпичниковым были исследованы однопетлевые свойства пропагаторов бозонных полей в моделях с большими дополнительными измерениями [4].

Кроме того, Д.В. Кирпичниковым была проведена оценка параметров неминимальной суперсимметричной модели с расщепленным спектром частиц для генерации барионной асимметрии в ранней вселенной [5]. Для данной модели была исследована возможность генерации гравитационных волн в процессе фазового перехода первого рода, а так же была оценена возможность их экспериментального обнаружения в будущих космических интерферометрах [6].

В модели, которая может обеспечить возникновение барионной асимметрии и объяснить существование темной материи, Д.В. Кирпичниковым были получены ограничения на эффективные константы связи и массы гипотетических частиц (такие частицы являются посредниками между барионами и скрытым сектором темной материи) из данных LHC [7].

После окончания аспирантуры Кирпичников Д.В. активно работал над разработкой Монте-Карло моделирования процессов с потерей энергий электронного пучка для эксперимента с фиксированной мишенью NA64 в ЦЕРНе. А именно, Д.В. Кирпичниковым был написан код генерации событий испускания Темных Фотонов $e-Z \rightarrow e-Z A'$ в эксперименте NA64 [8-22]. Данный программный код был интегрирована в пакет GEANT4 для моделирования потери энергии электронов при столкновении с ядрами свинцовой мишени. На основе этого Монте-Карло моделирования были получены рекордные ограничения на параметры модели темного фотона, как для видимой, $BR(A' \rightarrow e+e-) = 1$, так и для невидимой моды распада, $BR(A' \rightarrow \text{invis}) = 1$. Эти работы широко известны и постоянно цитируются. Кроме того, им была оценена чувствительности эксперимента NA64 к поиску милли-заряженных частиц при облучении электронным и мюонным пучком ядер свинцовой мишени [13].

Подводя итог, можно заключить, что Д.В. Кирпичников получил важные и интересные результаты в перспективных моделях темной материи, а разработанные им методы будут использоваться при обработке данных NA64 для поиска темных фотонов, аксионо-подобных частиц и других CP-нечетных скаляров скрытого сектора. Личный вклад автора в представляемые работы, выполненные с соавторами, является определяющим. В настоящее время Д.В.Кирпичников является автором 14 публикаций, он активно и успешно работает над другими задачами по научным тематикам ИЯИ РАН.

Список публикаций, непосредственно относящихся к данному представлению:

- [1] D.I.Astakhov and D.V.Kirpichnikov, "Vector bosons escaping from the brane: $e+e- \rightarrow \gamma + \text{nothing}$ ", Phys. Rev. D 83 (2011) 104031
- [2] D.V.Kirpichnikov, "LHC signatures of vector boson emission from brane to bulk," Phys. Rev. D 85 (2012) 115008

- [3] D.V.Kirpichnikov, "On cross-section computation in the brane-world models," Contribution to the 15th International Workshop on advanced computing and analysis techniques (ACAT 2013), arXiv:1310.5577 [hep-ph].
- [4] D.V.Kirpichnikov, "Infrared properties of one-loop corrections to brane-to-brane propagators in models with localized vector bosons," Phys. Rev. D 88, no. 12, 125018 (2013)
- [5] S.V.Demidov, D.S.Gorbunov and D.V.Kirpichnikov, "Split NMSSM with electroweak baryogenesis," JHEP 1611 (2016) 148
- [6] S.V.Demidov, D.S.Gorbunov and D.V.Kirpichnikov, "Gravitational waves from phase transition in split NMSSM," Phys. Lett. B 779 (2018) 191
- [7] S.V.Demidov, D.S.Gorbunov and D.V.Kirpichnikov, "Collider signatures of Hylogenesis," Phys. Rev. D 91, no. 3, 035005 (2015)
- [8] S.N.Gninenko, N.V.Krasnikov, M.M.Kirsanov and D.V.Kirpichnikov, "Missing energy signature from invisible decays of dark photons at the CERN SPS," Phys. Rev. D 94 (2016) no.9, 095025
- [9] D. Banerjee et al. [NA64 Collaboration], "Search for invisible decays of sub-GeV dark photons in missing-energy events at the CERN SPS," Phys. Rev. Lett. 118 (2017) no.1, 011802
- [10] D.Banerjee et al. [NA64 Collaboration], "Search for vector mediator of Dark Matter production in invisible decay mode," Phys. Rev. D 97 (2018) no.7, 072002
- [11] S.N.Gninenko, D.V.Kirpichnikov, M.M.Kirsanov and N.V.Krasnikov, "The exact tree-level calculation of the dark photon production in high-energy electron scattering at the CERN SPS," Phys. Lett. B 782 (2018) 406
- [12] D. Banerjee et al. [NA64 Collaboration], "Search for a Hypothetical 16.7 MeV Gauge Boson and Dark Photons in the NA64 Experiment at CERN," Phys. Rev. Lett. 120 (2018) no. 23, 231802.
- [13] Probing millicharged particles with NA64 experiment at CERN S.N. Gninenko, D.V. Kirpichnikov, N.V. Krasnikov. Published in Phys.Rev. D100 (2019) no.3, 035003 DOI: 10.1103/PhysRevD.100.035003
- [14] Combined search for light dark matter with electron and muon beams at NA64 S.N. Gninenko, D.V. Kirpichnikov, M.M. Kirsanov, N.V. Krasnikov. Published in Phys.Lett. B796 (2019) 117-122
DOI: 10.1016/j.physletb.2019.07.015
- [15] Photon splitting constraint on Lorentz Invariance Violation from Crab Nebula spectrum Konstantin Astapov, Dmitry Kirpichnikov, Petr Satunin. Published in JCAP 1904 (2019) 054
DOI: 10.1088/1475-7516/2019/04/054
- [16] Dark matter search in missing energy events with NA64
D. Banerjee et al.
Published in Phys.Rev.Lett. 123 (2019) no.12, 121801
DOI: 10.1103/PhysRevLett.123.121801

- [17] Improved limits on a hypothetical $X(16.7)$ boson and a dark photon decaying into e^+e^- pairs D. Banerjee et al. Published in Phys.Rev. D101 (2020) no.7, 071101
DOI: 10.1103/PhysRevD.101.071101
- [18] Implication of hidden sub-GeV bosons for the $(g-2)_\mu$, $8\text{Be}-4\text{He}$ anomaly, proton charge radius, EDM of fermions, and dark axion portal D.V. Kirpichnikov, Valery E. Lyubovitskij, Alexey S. Zhevlakov. Published in Phys.Rev. D102 (2020) no.9, 095024
DOI: 10.1103/PhysRevD.102.095024
- [19] Photoproduction of axionlike particles in the NA64 experiment R.R. Dusaev, D.V. Kirpichnikov, M.M. Kirsanov. Published in Phys.Rev. D102 (2020) no.5, 055018
DOI: 10.1103/PhysRevD.102.055018
- [20] Constraints on CP-odd ALP couplings from EDM limits of fermions D.V. Kirpichnikov, Valery E. Lyubovitskij, Alexey S. Zhevlakov. Published in Particles 3 (2020) no.4, 719-728
DOI: 10.3390/particles3040047
- [21] Search for Axionlike and Scalar Particles with the NA64 Experiment D. Banerjee et al. May 18, 2020. 7 pp. Published in Phys.Rev.Lett. 125 (2020) no.8, 081801
DOI: 10.1103/PhysRevLett.125.081801
- [22] Hunting down the $X17$ boson at the CERN SPS E. Depero et al. Published in Eur.Phys.J. C80 (2020) no.12, 1159
DOI: 10.1140/epjc/s10052-020-08725-x

Заведующий ОТФ ИЯИ РАН,

_____ Н.В. Красников