

1. Барийон Ξ_{cc}^+ . В эксперименте LHCb на Большом адронном коллайдере впервые надёжно зарегистрирована частица Ξ_{cc}^+ с массой 3,62 ГэВ, состоящая из двух с-кварков и одного d-кварка [1]. Барийон Ξ_{cc}^+ является изоспиновым партнёром обнаруженного ранее барийона Ξ_{cc}^{++} (состав ucc), но имеет в шесть раз меньшее время жизни. Барийон Ξ_{cc}^+ рождался в pp-столкновениях и зарегистрирован с достоверностью 7σ путём анализа продуктов его распада. Исследование Ξ_{cc}^+ важно для понимания свойств сильного взаимодействия, связывающего кварки в адронах.

2. Предложен новый метод регистрации реликтовых нейтрино. В космологии Большого взрыва предсказывается наличие фона реликтовых нейтрино с малой энергией. В отличие от микроволнового фонового излучения, напрямую зарегистрировать реликтовые нейтрино пока не представляется возможным, хотя обсуждаются методы их детектирования. Наиболее обещающим выглядит предложение С. Вейнберга использовать обратный бета-распад, разрабатывается соответствующий проект PTOLEMY с тритиевой мишенью. G. Huang (Китайский университет геолого-геофизических исследований) и S. Zhou (Китайская академия наук) предложили новый метод регистрации реликтовых нейтрино [2]. Предлагается регистрировать резонансное флуоресцентное излучение при рассеянии нейтрино на молекулах M за счёт обычного слабого взаимодействия $\nu_i + M \rightarrow \nu_j + \gamma + M$. Нейтрино в массовом состоянии ν_i переводит M в возбуждённое состояние, а при обратном переходе излучается нейтрино в другом состоянии ν_j и фотон ИК-диапазона. Ключевым фактором является время когерентности ансамбля молекул T_c . По оценке авторов, если $T_c = 10$ нс, то в объёме 5 м^3 произойдёт одно событие в год, а при $T_c = 10$ мкс даже в 40 см^3 должно рождаться восемь фотонов в год. Имеющиеся данные говорят о том, что такие T_c вполне достижимы, и флуоресцентный сигнал может быть зарегистрирован сверхпроводящими детекторами.

3. Рекордная температура сверхпроводящего перехода T_c при атмосферном давлении. Хотя под действием высоких давлений (190 ГПа) удалось получить сверхпроводимость соединения LaH_{10} при температурах $T_c \sim 260$ К, уже приближающихся к комнатной температуре, рекорд T_c при атмосферном давлении не изменялся с 1993 г. и составлял $T_c = 133$ К в купрате $\text{HgBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{8+\delta}$. L. Deng (Хьюстонский университет, США) и соавторы сумели получить $T_c = 151$ К при атмосферном давлении в том же соединении $\text{HgBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{8+\delta}$ путём сжатия образца в алмазной наковальне до 10–30 ГПа и быстрого снятия давления [3]. Авторы связывают успешность данного метода с наличием структурных дефектов, так как медленный отжиг образца возвращал T_c к исходной величине.

4. Фотонный изолятор Черна с частотным кодированием. Изоляторы Черна представляют собой топологическую фазу материи с нарушенной симметрией обращения времени. Примером является квантовый эффект Холла для электронов, однако распространение эффекта Холла на фотонику сталкивается с рядом принципиальных проблем. А. Chenier (Монреальский университет, Канада) и соавторы разработали новый подход к получению фотонных изоляторов Черна путём создания синтетических частотных измерений, когда для имитации дополнительных пространственных координат используются внутренние степени свободы частиц [4]. Данный метод реализован в системе волоконно-оптических петель с электрооптической модуляцией показателя преломления. Измерение кривизны Берри показало наличие квантованного поперечного дрейфа фото-

нов в частотном пространстве, аналогичного дрейфу электронов в случае эффекта Холла. Фотонные изоляторы Черна могут найти применение в устройствах, требующих высокой устойчивости к помехам, например, в метрологии и в квантовых вычислениях.

5. Лавинный разряд в твердотельном диэлектрике. Электрический разряд на убегающих электронах в атмосфере во время грозы связан с развитием каскада релятивистских электронов и генерацией сопутствующего рентгеновского и гамма-излучения [5–7]. В 2024 г. К.М. Sturge и др. высказали гипотезу, что аналогичный разряд можно создать в масштабе порядка сантиметра в некоторых твердотельных материалах, например в акриле $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$, способных накапливать значительную плотность заряда, когда их облучают пучком электронов. V.P. Pasko (Университет штата Пенсильвания, США), S. Celestin (Университет Орлеана, Франция) и A. Bourdon (Парижский политехнический институт, Франция) в своей теоретической работе [8] выяснили условия, при которых лавинный разряд можно реализовать в эксперименте. Эти условия оказались тесно связанными с тепловым порогом формирования лавины электронов, рассчитанным А.В. Гуревичем (ФИАН) ещё в 1961 г. [5]. В работе [8] вычислена длина поглощения фотонов и другие характеристики разряда в акриле, кварце и германате висмута. В частности, получено, что ожидаемая энергия рентгеновских фотонов составляет 360 кэВ, и в излучение перейдёт $\sim 0,05\%$ энергии электронного пучка. Результаты работы [8] подкрепляют принципиальную возможность создания новых источников рентгеновского излучения, хотя в экспериментах рассматриваемый эффект пока не продемонстрирован.

6. Распределение массы в Местной группе галактик. В Местной группе галактик по массе преобладают Туманность Андромеды и наша Галактика. Их гравитация, в основном, определяет движение более мелких галактик, хотя большой вклад вносит и невидимая тёмная материя вне галактик. В центральной области Местной группы имеется сильное отклонение от закона расширения Хаббла [9], выражающееся, в частности, в том, что Туманность Андромеды и Галактика движутся навстречу друг другу. E. Wempe (Университет Гронингена, Нидерланды) и соавторы выполнили новое численное моделирование динамики Местной группы [10]. Наилучшее согласие с наблюдениями получено в том случае, когда распределение тёмной материи имеет вид уплощённой структуры размером ≥ 10 Мпк, в центре которой находятся галактики Местной группы, а по обе стороны от неё имеются области пониженной плотности — войды. Гравитационное поле, создаваемое подобной структурой, не сферически-симметричное, что объясняет наблюдаемую анизотропию хаббловского расширения. Полученное распределение массы согласуется со стандартной картиной формирования крупномасштабной структуры Вселенной и хорошо воспроизводит скорости 31 галактики вблизи Местной группы.

Список литературы

1. "LHCb Collaboration discovers new proton-like particle". CERN News, 17 March 2026, <https://home.cern/news/news/physics/lhcb-collaboration-discovers-new-proton-particle>
2. Huang G, Zhou S *Phys. Rev. Lett.* **136** 081003 (2026) DOI:10.1103/PhysRevLett.136.081003
3. Deng L et al. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **123** e2536178123 (2026) DOI:10.1073/pnas.2536178123
4. Chenier A et al. *Phys. Rev. X* **16** 011020 (2026) DOI:10.1103/PhysRevX.16.011020
5. Гуревич А В *ЖЭТФ* **39** 1296 (1961); Gurevich A V *Sov. Phys. JETP* **12** 904 (1961)
6. Гуревич А В, Зыбин К П *УФН* **171** 1177 (2001); Gurevich A V, Zybin K P *Phys. Usp.* **44** 1119 (2001)
7. Бабич Л П *УФН* **190** 1261 (2020); Babich L P *Phys. Usp.* **63** 1188 (2020)
8. Pasko V P, Celestin S, Bourdon A *Phys. Rev. Lett.* **136** 095301 (2026) DOI:10.1103/PhysRevLett.136.095301
9. Караченцев И Д *УФН* **196** 239 (2026); Karachentsev I D *Phys. Usp.* **69** (3) (2026) DOI:10.3367/UFNe.2025.03.039964
10. Wempe E et al. *Nature Astron.* (2026) DOI:10.1038/s41550-025-02770-w, published online: 27 January 2026