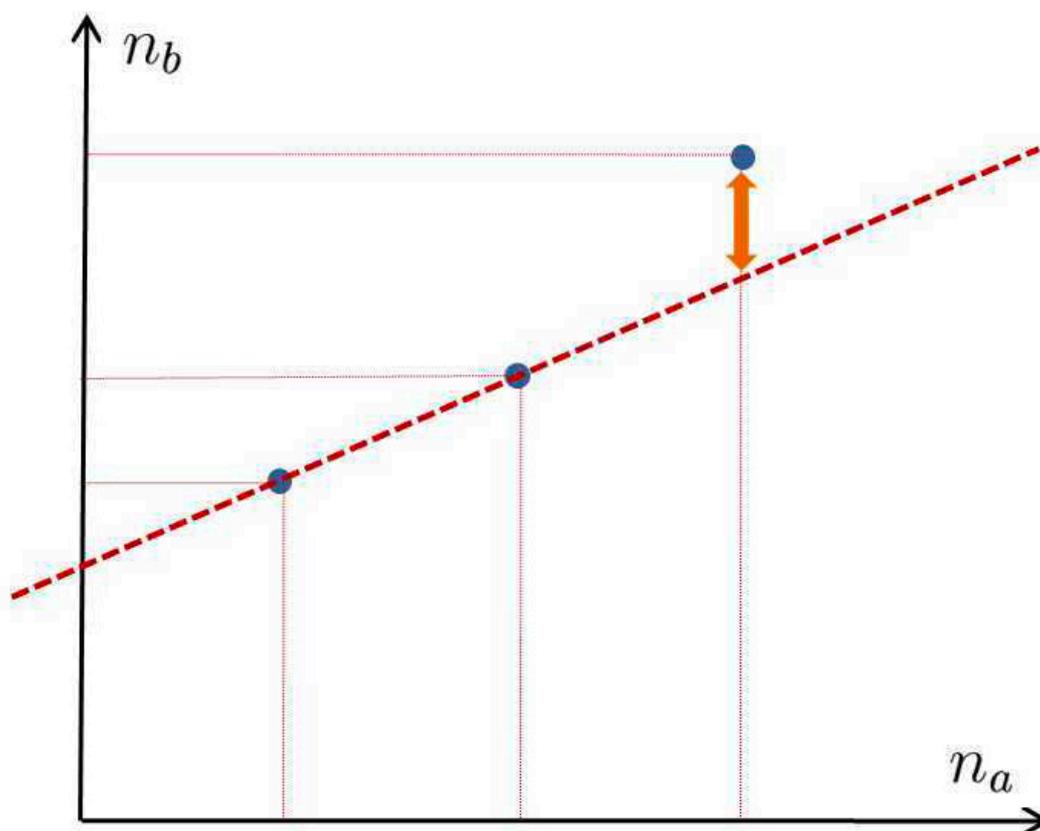


Ученые сделали первый шаг к расширению стандартной модели фундаментальных взаимодействий в физике

Исследователи Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого совместно с коллегами из Национального метрологического института Германии и ряда немецких научных организаций обнаружили ранее неизученные эффекты в атомах. Результаты исследования были [опубликованы в журнале первого квартала PHYSICAL REVIEW A](#). Значимость этой статьи была отмечена редакцией научного издания: материал попал в раздел «Выбор редакции».



Многие годы ученые всего мира ищут новые частицы, которые помогут построить теорию, расширяющую стандартную модель фундаментальных взаимодействий в физике. Одно из направлений таких поисков осуществляется исследователями на Большом адронном коллайдере. Группа ученых из России и Германии занимается другим методом, основанным на изучении атомной спектроскопии. Такие исследования менее ресурсоемкие, но очень перспективные в связи с тем, что в атомной физике точность экспериментов выше, чем в физике высоких энергий.

Ученые СПбПУ вычисляли частоты переходов в разных изотопах одного

элемента (разновидностях атомов химического элемента, которые имеют одинаковый атомный номер, но при этом разные массовые числа), в данном случае – атомов аргона.

Исследователи рассматривали разные состояния атомов аргона с четырьмя, пятью и шестью электронами. Это оптимальные электронные конфигурации, которые могут, с одной стороны, надежно вычисляться в теоретических расчетах, а с другой – измеряться в эксперименте. Ученые анализировали полученные результаты с помощью графика Кинга (Kingplot) – широко используемого метода, который позволяет систематически изучать изотопические сдвиги двух атомных переходов в цепочке изотопов.

Современная теория с большой точностью утверждает, что график Кинга должен быть линейным. До последнего времени считалось, что нелинейные эффекты настолько малы, что они не представляют собой никакого интереса. Но международная научная группа продемонстрировала, что в рамках стандартной модели возникают новые эффекты, искривляющие график Кинга на четыре порядка сильнее, чем ожидалось (на уровне 10 кГц). Раньше из-за ограничения приборов их не удавалось обнаружить, но новое поколение спектроскопических экспериментов увеличивает достижимую точность на несколько порядков, в связи с чем такие эффекты становятся доступными для экспериментального изучения. Это важный вклад в науку, подтверждающий, что общепринятые представления нуждаются в корректировке.

«Если график оказывается слегка искривленным, то это может быть проявлением новых частиц, которые помогут расширить стандартную модель физики. Необходимо продолжать изучение данных эффектов в других атомах с большим числом электронов, чтобы снизить влияние погрешности расчетов», – отмечает главный научный сотрудник Центра перспективных исследований СПбПУ Владимир ЕРОХИН.

В ближайшее время теоретические предсказания, полученные учеными Политехнического университета, будут проверяться экспериментально на базе Национального метрологического института Германии при помощи установок, в которых ионы запираются в ловушку из магнитных и электрических полей и исследуются методами квантовой логики.

«Если эксперимент будет успешен, то мы сможем получить ограничения на параметры предполагаемой новой частицы за пределами стандартной модели, – уверен Владимир ЕРОХИН. – Кроме того, такие эксперименты помогут найти ответы на вопросы о том, изменяются ли фундаментальные константы с течением времени, что имеет большое значение для нашего понимания развития Вселенной».

Материал подготовлен Управлением по связям с общественностью. Текст
Раиса БЕСТУГИНА

Кроме нас, это событие осветили:



[В поведении электронов увидели намеки на «новую физику»](#)

ВЕСТИ RU

[Учёные из России и Германии «рассчитали маршрут» для поисков новой физики](#)



[Scientists Take the First Step Towards Extending the Standard Model in Physics](#)



[Неизученные явления в атомах могут расширить Стандартную модель](#)

PREDICT

[Taking physics one-step beyond the Standard Model](#)

Дата публикации: 2020.02.07

>>Перейти к новости

>>Перейти ко всем новостям