

## ОТЗЫВ

научного руководителя диссертационной работы  
Денисова Сергея Петровича на диссертацию И.А.Разумова  
"Прецизионное измерение массы топ-кварка в эксперименте D0",  
представленную на соискание учёной степени кандидата  
физико-математических наук.

Стандартная модель (СМ) - современная теория, объясняющая взаимодействия частиц и их структуру - достигла больших успехов в описании экспериментальных данных. Последним и, по-видимому, самым значительным подтверждением предсказаний СМ стало открытие бозона Хиггса, ответственного в СМ за образование масс частиц. Вместе с тем, есть ряд астрофизических фактов, например, асимметрия вещества и антивещества во Вселенной, которые СМ объяснить пока не может. Есть также противоречия предсказаний СМ на уровне трёх стандартных отклонений с некоторыми результатами опытов на Тэватроне (Фермилаб), например, по зарядовой асимметрии образования димюонов одного знака. Да и с теоретической точки зрения СМ не является вполне совершенной теорией типа КЭД. Одним из ее недостатков является слишком большое число свободных параметров, к которым относятся и массы кварков. Поэтому экспериментальное определение масс кварков, относящихся к основным параметрам СМ, безусловно является важной и актуальной задачей физики частиц.

Измерение массы топ-кварка представляет в этом плане особый интерес. Это связано, в частности, с тем обстоятельством, что в отличие от других кварков их время жизни ( $\sim 10^{-25}$  с) много меньше времени адронизации, т.е. они распадаются свободными, что позволяет измерить их массу значительно точнее, чем это возможно для других кварков. Через радиационные поправки масса топ-кварка связана с массами W-бозона и бозона Хиггса. Поэтому прецизионное измерение массы топ-кварка может быть использовано для проверки внутренней непротиворечивости СМ.

И.А.Разумов активно включился в эксперименты на установке D0 коллайдера Тэватрон с 2006 года, будучи аспирантом ИФВЭ. На первом этапе он занимался обработкой и анализом данных по парному образованию Z-бозонов, распадающихся на 4 лептона, а также поиском рождения бозона Хиггса. И.А.Разумов провел десятки смен во время работы установки в качестве ответственного за контроль работы мюонной и калориметрической систем и системы приема данных. Это позволило ему изучить сильные и сла-

бые стороны тех или иных детекторов и использовать эту информацию при обработке данных, связанных с рождением топ-кварков.

В исследованиях свойств топ-кварка диссертант сначала занимался измерением разности масс топ- и антитоп-кварков, а в последние годы он сконцентрировался на прецизионном определении массы топ-кварка. В этой работе основной вклад И.А.Разумова состоял в развитии матобеспечения системы обработки данных эксперимента D0 с целью значительного (более, чем в 100 раз) увеличения скорости обработки и анализа экспериментальных данных и моделирования протон-антипротонных взаимодействий с образованием топ-кварков, а также уменьшения систематических погрешностей примерно в 3 раза (именно систематические погрешности ограничивали в то время точности измерения массы топ-кварка). В результате для массы топ-кварка получено значение  $174.98 \pm 0.76$  ГэВ/c<sup>2</sup>. Существенный вклад И.А.Разумова в исследования по топ-кварку подтверждает тот факт, что он всегда признавался одним из основных исполнителей этих работ.

Диссертация И.А.Разумова является завершённой научной работой, важность и актуальность которой не вызывает сомнений. В ней с высокой точностью, сравнимой со среднемировой, определен важнейший параметр SM - масса топ-кварка. При выполнении диссертационной работы И.А. Разумов проявил себя как физик-экспериментатор высокой квалификации, владеющий современными методами анализа и обработки данных. Разработанные диссертантом новые подходы к обработке и анализу данных могут найти применение в других экспериментах, например, в ATLAS и CMS на LHC.

Диссертация И.А.Разумова "Прецизионное измерение массы топ-кварка в эксперименте D0" удовлетворяет всем требованиям, которые предъявляются ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор несомненно заслуживает присвоения ему учёной степени кандидата физико-математических наук.

Содержание автореферата правильно отражает содержание диссертации.

Руководитель диссертационной работы,  
доктор физ.-мат.наук, академик

С.П.Денисов

Денисов Сергей Петрович  
ФГБУ ГНЦ ИФВЭ, главный научный сотрудник.  
8(4967)713776  
denisov@ihep.ru

Подпись С.П. Денисова  
Завещаю



С.П. Денисов  
Научный секретарь  
ФГБУ ГНЦ ИФВЭ  
ИЦУ "Куриатовский  
Институт" Н.Н.Прокопенко  
Денис Прокопенко