

# Разработка ПО для онлайн монитора светимости детектора Belle II

Каня Кирилл  
Новосибирский Государственный Университет

19 марта 2020 г.

## **Аннотация**

Здесь будет аннотация

# Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Эксперимент Belle II</b>	<b>4</b>
2.1	SuperKEKB и детектор Belle2 . . . . .	4
2.2	Электромагнитный калориметр . . . . .	5
2.3	Онлайн монитор светимости . . . . .	5
2.4	Цель работы . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Программное обеспечение для онлайн монитора светимости</b>	<b>5</b>
3.1	Архитектура ПО . . . . .	5
3.2	Интегральные и максимальные значения светимостей . . .	5
3.3	Расчет пьедесталов . . . . .	5
3.4	Графический интерфейс . . . . .	5
3.5	Калибровка онлайн монитора светимости . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Заключение</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Список литературы</b>	<b>6</b>

# 1 Введение

В 2018 году на ускорительном комплексе SuperKEKB начался эксперимент Belle II проектная светимость которого  $8 \cdot 10^{35} \text{с}^{-1} \text{см}^{-2}$  что в 40 раз превышает светимость достигнутую в предыдущем эксперименте Belle. Данный эксперимент направлен на изучение CP-нарушения в распадах B и D мезонов, а также на поиск Новой физики.

SuperKEKB – электрон-позитронный коллайдер с ассиметричной энергией пучков (7 и 4 ГэВ соответственно).

Одной из основных систем детектора является электромагнитный калориметр(ECL). Он предназначен для регистрации фотонов и электронов в широком диапазоне энергий, измерения их энергии и координат. Также данные с электромагнитного калориметра используются для измерения онлайн и офлайн светимости.

При изучении редких распадов необходимо серьезно контролировать процесс набора данных, а также контролировать корректность работы ускорителя и детектора. Одним из способов контроля набора данных и корректности работы ускорителя является измерение светимости. Светимость характеризует количество столкновений частиц в пучке за единицу времени приходящихся на единицу площади. Для более детального контроля измерение светимости производится в режиме реального времени (онлайн). Для данной цели используется модуль онлайн монитор светимости, который был разработан в ИЯФ СО РАН. Онлайн монитор светимости измеряет скорость счета событий  $e^-e^+$  рассеяния с торцевых частей электромагнитного калориметра. Данная работа направлена на разработку программного обеспечения для онлайн монитора светимости, которое будет обеспечивать первичную проверку качества, архивирование, отображение и передачу данных.

## 2 Эксперимент Belle II

### 2.1 SuperKEKB и детектор Belle2

Коллайдер SuperKEKB, расположенный в лаборатории высоких энергий КЕК, представляет собой ускоритель с ассиметричной энергией пучков ( $E_{e^-} = 7 \text{ ГэВ}$  и  $E_{e^+} = 4 \text{ ГэВ}$ ). Проектная светимость коллайдера составляет  $8 \cdot 10^{35} \text{с}^{-1} \text{см}^{-2}$ . Такая светимость достигается за счет уменьшения поперечного размера пучка, а также за счет большого угла столкновения пучков.

## **2.2 Электромагнитный калориметр**

Здесь будет про электромагнитный калориметр

## **2.3 Онлайн монитор светимости**

Здусь будет про онлайн монитор светимости

## **2.4 Система медленного контроля**

Здесь будет про систему медленного контроля

## **2.5 Цель работы**

Здесь будет цель работы

# **3 Программное обеспечение для онлайн монитора светимости**

## **3.1 Архитектура ПО**

## **3.2 Интегральные и максимальные значения светимостей**

Здусь будет про светимости

## **3.3 Расчет пьедесталов**

Здесь будет про пьедесталы

## **3.4 Графический интерфейс**

Здесь будет про графический интерфейс

## **3.5 Калибровка онлайн монитора светимости**

Здесь будет про калибровку

## 4 Заключение

В рамках данной работы было улучшено ПО для онлайн монитора светимости:

- Изменена архитектура ПО, что позволило увеличить стабильность работы системы. При помощи библиотеки `pythonIOС` реализована параллельная передача данных в системы медленного контроля NSM2 и EPICS.
- Добавлен расчет интегральной и максимальной светимостей за характерные промежутки времени.
- Добавлен расчет значений пьедесталов для каждого сектора, значения высчитываются в режиме реального времени.
- Создана база данных на основе `sqlite` для сохранения текущих значений светимостей, также записываются значение светимостей за предыдущие заходы.
- Расширен протокол управления монитором светимости. Реализованы команды `pause` и `continue`.
- Добавлено считывание значений калибровочных коэффициентов из базы данных при запуске

Также был улучшен графический интерфейс для монитора светимости, который позволяет проводить удаленную настройку параметров, а также визуализирует данные с монитора светимости

- Добавлено отображение значений пьедесталов для каждого сектора.
- Добавлено считывание порогового значения амплитуд для каждого сектора.
- Также были исправлены незначительные ошибки и улучшен интерфейс.

Также была написана программа для отображения основных параметров с монитора светимости, которую планируется интегрировать с веб-сервером?

## 5 Список литературы