

24.02.2015 16:00

Открытый семинар

Обработка данных с экспериментов Большого адронного коллайдера.
Разработка высокопроизводительных вычислений в СПбГУ, в России, в мире.

16-00 Г.Феофилов (LUNEP СПбГУ)

Планы по развитию эксперимента ALICE и роль СПбГУ

16-10 А.Зароченцев
(LUNEP СПбГУ)

Вычислительный кластер СПбГУ сегодня
и обработка данных ALICE в российском сегменте GRID

16-30 Л.Бетев (CERN)

Разработка вычислительных ресурсов для ALICE

16-45 В.Кореньков (JINR)

Статус the Russian Grid Tier-1

Петергоф, Ульяновская ул., 1.
Институт физики им.В.А.Фока, каб. 116
(будут указатели)
По вопросам: Андрей +79112346238
https://vk.com/andrey_seryakov



Онлайн трансляция:
<https://indico.cern.ch/event/501905/>
Потребуется Mozilla Firefox с плагином VidyoWeb

Участники семинара (Vidyo):



**Др. Латчезар Бетев, ЦЕРН,
ALICE координатор WLCG**



CERN Data Centre, 2016



Владимир Васильевич Кореньков
Д.т.н.. Директор Лаборатории
информационных технологий ОИЯИ
(г.Дубна), Координатор работ по
проекту WLCG в ОИЯИ; член
коллаборации CMS; координатор
компьютинга RDMS-CMS



**HybriLIT- гетерогенный кластер ЛИ
ОИЯИ, 2015**

Участники семинара (Vidyo):



Dr. Oxana Smirnova,

Lecturer at Lund University(Sweden),
Nordic DataGrid Facility (NDGF),
Nordic e-Infrastructure Collaborartion(NeIC),
NeIC-CERN liaison



Dr. Balázs Kónya,

Lund University(Sweden)
Sweden NorduGrid Technical Coordinator

The NorduGrid Collaboration

<http://www.nordugrid.org>



Планы по развитию эксперимента ALICE на Большом адронном коллайдере и роль СПбГУ



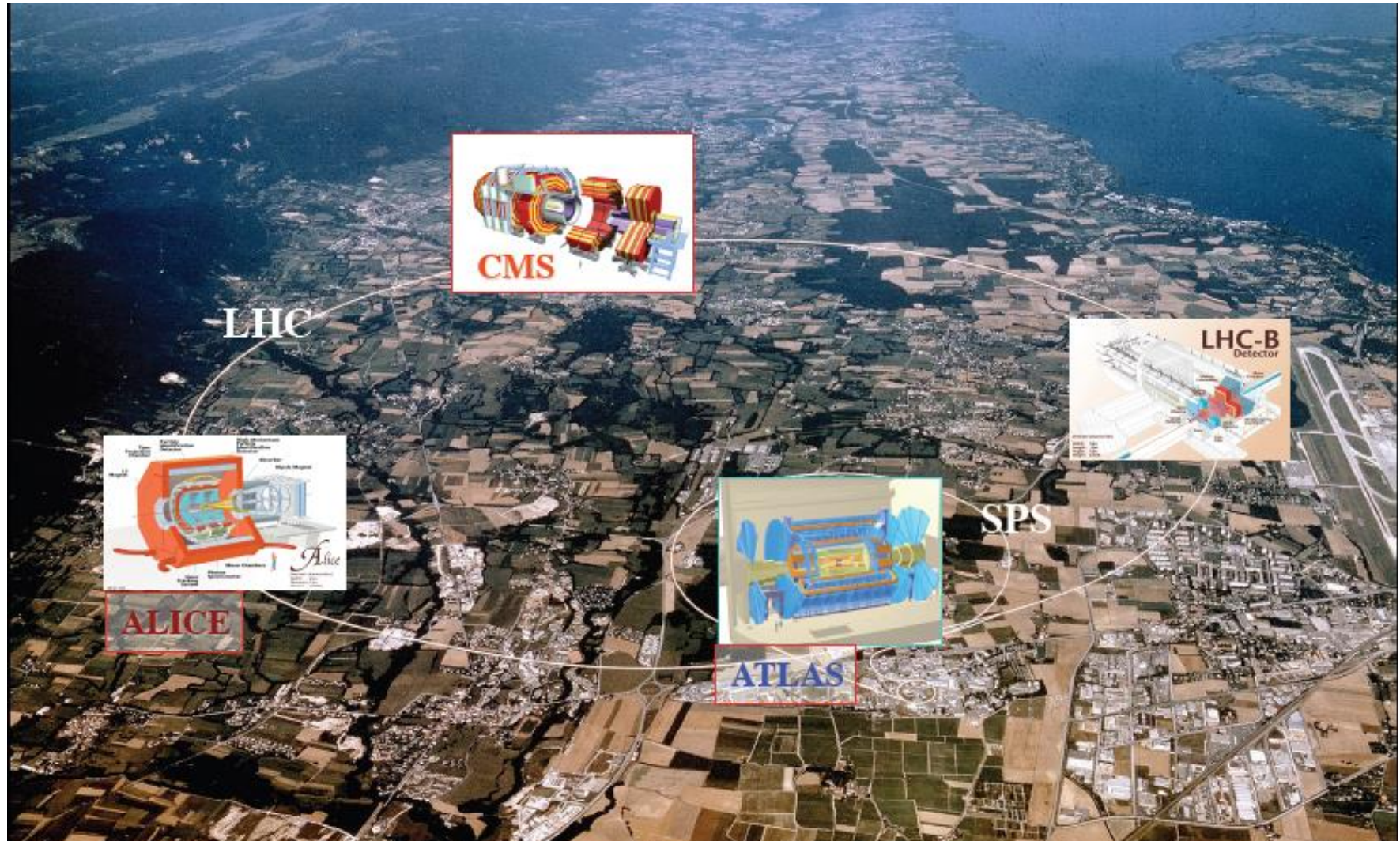
Григорий Феофилов

Лаборатория физики сверхвысоких энергий, НИИ физики им.В.А.Фока СПбГУ,
Открытый семинар, 24 февраля 2016, Петергоф

Содержание

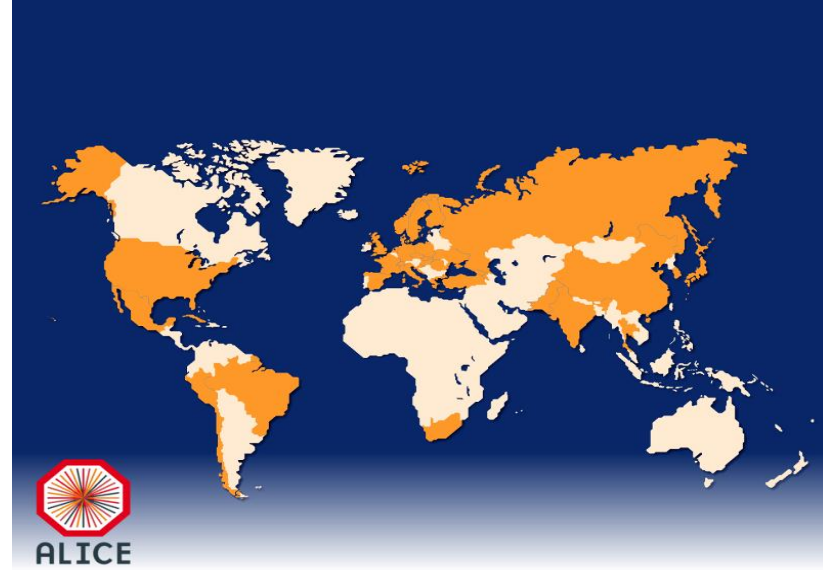
1. ALICE сегодня и в 2020 и роль СПбГУ
 - 1.1. Участие в создании и модификации Внутренней трековой системы ALICE
 - 1.2. Вклад СПбГУ в физическую программу ALICE
 - 1.3. Развитие ГРИД
2. Заключение

Большой адронный коллайдер и основные эксперименты



Международное сотрудничество:

Коллаборация ALICE -- 41 страна,
159 университетов из
1665 участников
СПбГУ является официальным участником с
с момента образования (с 1992 года)



**Цель: изучить физику
сильно взаимодействующей
материи при экстремальных
плотностях энергии, когда
ожидается образование
новой фазы вещества –
кварк-глюонной плазмы**

Международное сотрудничество СПбГУ в экспериментах ALICE и NA61/SHINE:

Работы в СПбГУ ведет Лаборатория физики сверхвысоких энергий (средний возраст 36 лет) 3 дфмн, 5 кфмн, 4 инженера-исследователя, 2 аспиранта и > 6 студентов

Внешнее финансирование:

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
------	------	------	------	------	------	------

- Договор с КИАЕ (2014-2016) «Создание сверхбыстродействующих компонентов детекторной системы ITS тяжёлоионного супердетектора АЛИСА в ЦЕРН»
- Министерство образования и Науки РФ -- суточные в ЦЕРН
- Оборудование для кластера RU-SPbSU -- Договор с ОИЯИ в 2008 и 2010 годах

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
------	------	------	------	------	------	------

- Европейская программа COST, Proposal OC-2015-2-20107, 2016-2020: Тема «Theory of hot matter and relativistic heavy-ion collisions (THOR)» - семинары

Поддержка работ Лаборатории со стороны СПбГУ: 3 темы по конкурсу м.2:

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
------	------	------	------	------	------	------

➤ «Исследование флуктуаций плотности начальных состояний в экспериментах по ультрарелятивистским столкновениям легких и тяжелых ионов» **11.38.193.2014** (Ф.Валиев).

➤ «Множественное рождение частиц в мягкой и жесткой областях при высоких энергиях и эксперимент ALICE на коллайдере LHC» **11.38.197.2014** (В.Вечернин)

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
------	------	------	------	------	------	------

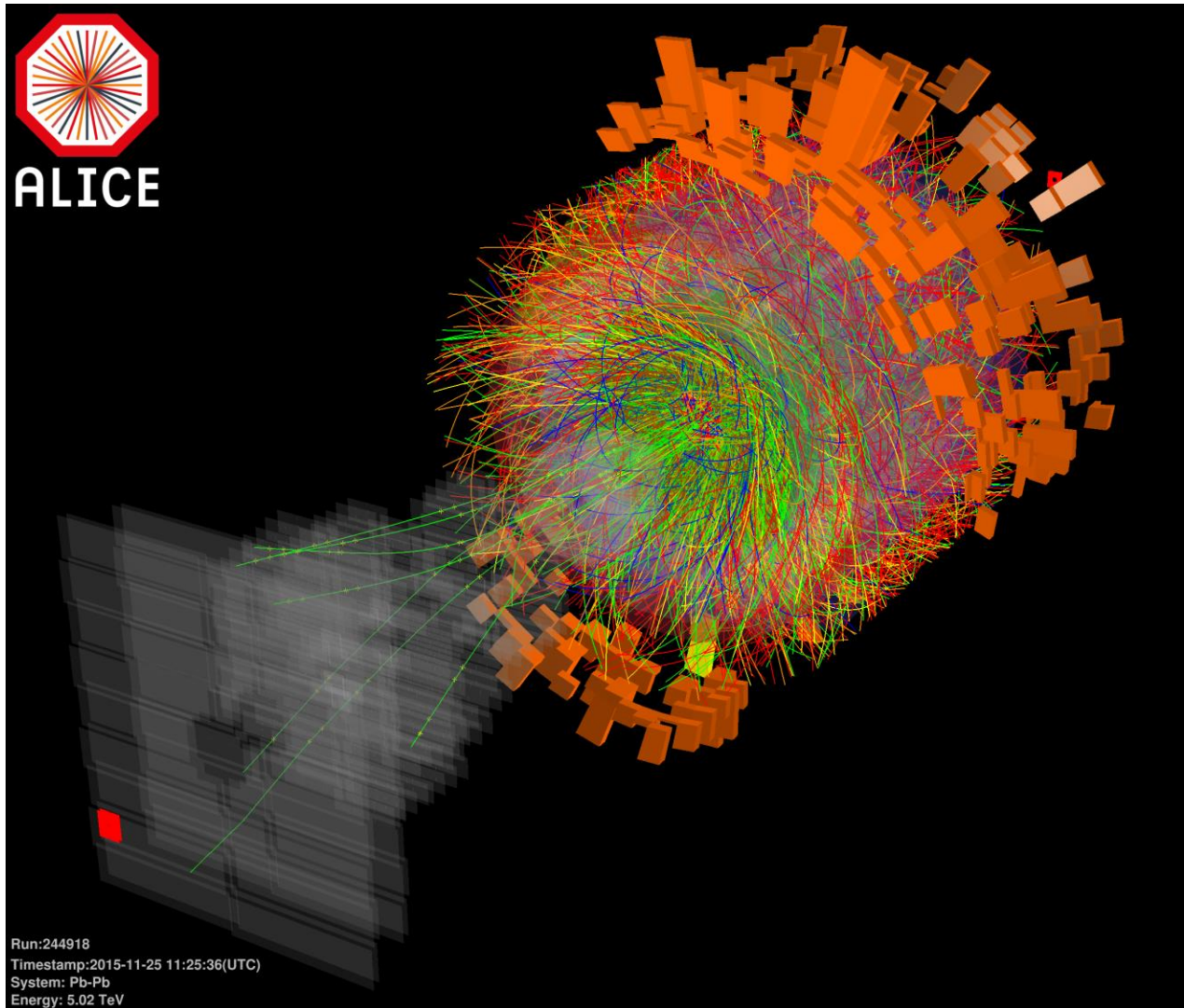
➤ «Исследование процессов образования странной и мультистранной материи в столкновениях ультрарелятивистских ионов» **11.38.242.2015** (Г.Феофилов)

➤ Поддержка со стороны ректората СПбГУ в декабре 2015, кластер RU-SPbSU ALICE: __400 __ ядер, __110__ ТБ дисковой памяти

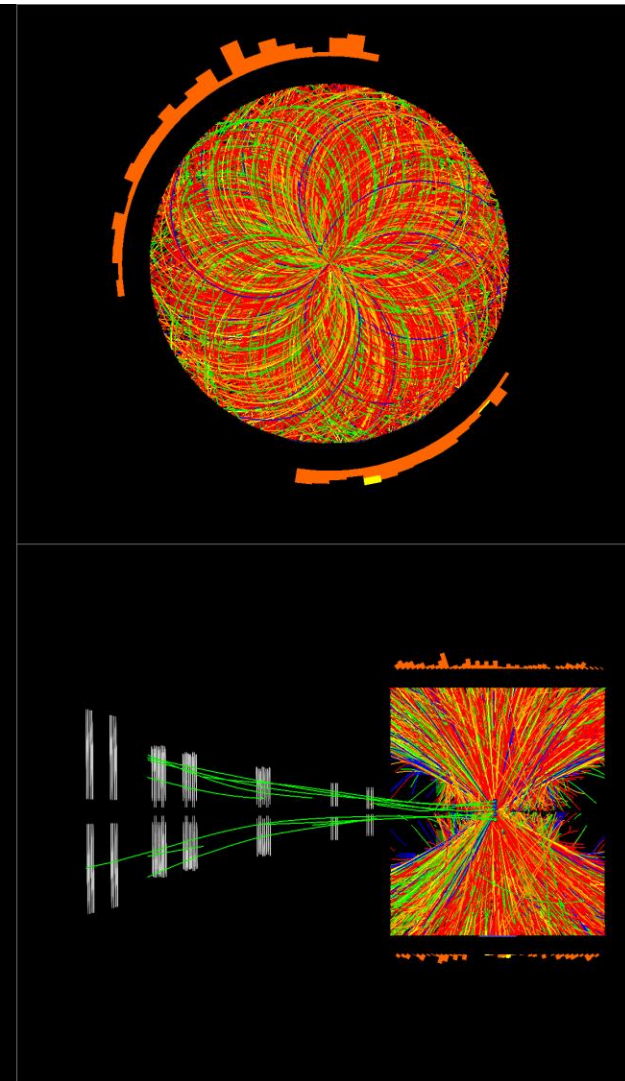
➔ В 2015 и 2016 годах -- более-менее адекватная поддержка...
на 2017 год – пока всего одна тема...



ALICE



Run:244918
Timestamp:2015-11-25 11:25:36(UTC)
System: Pb-Pb
Energy: 5.02 TeV



Одно из первых событий из Pb-Pb столкновений с энергии 5.02 ТэВ на пару нуклонов в системе центра масс, записанное ALICE 25 ноября 2015.

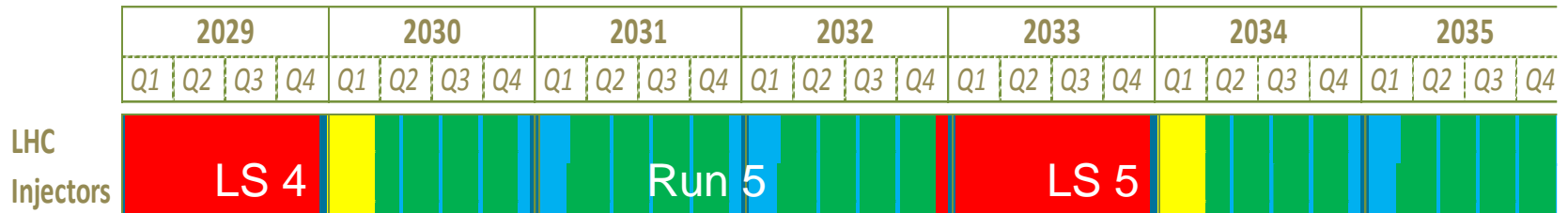
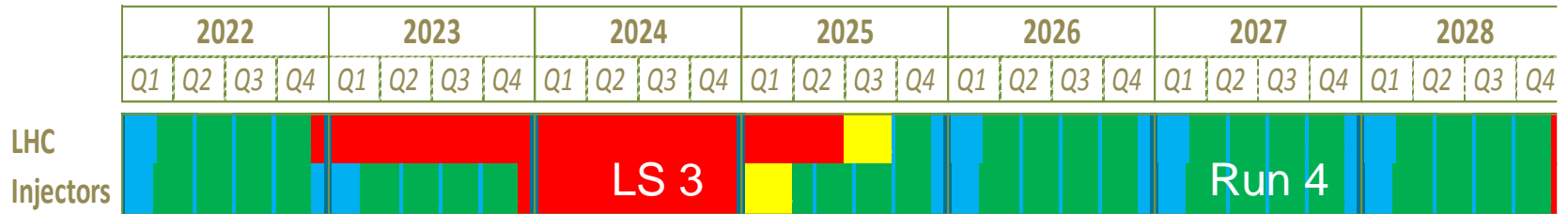
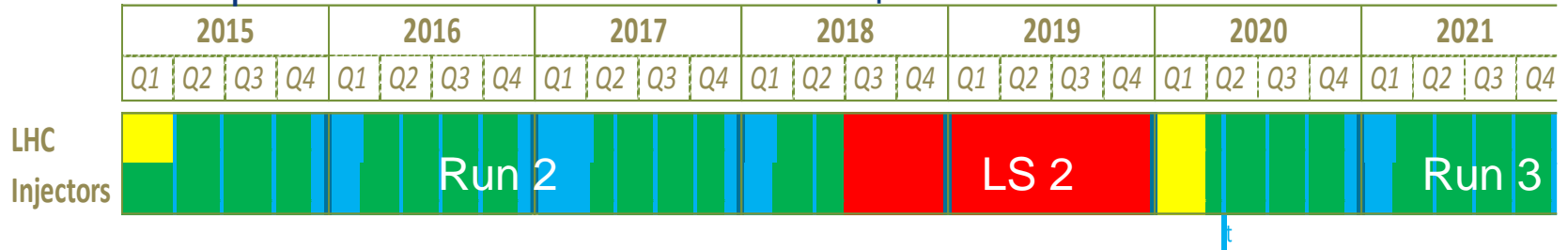
Планы БАК после первой модификации

LS1 -- июль 2015 -- первый пучок после модификации → 13 ТэВ)

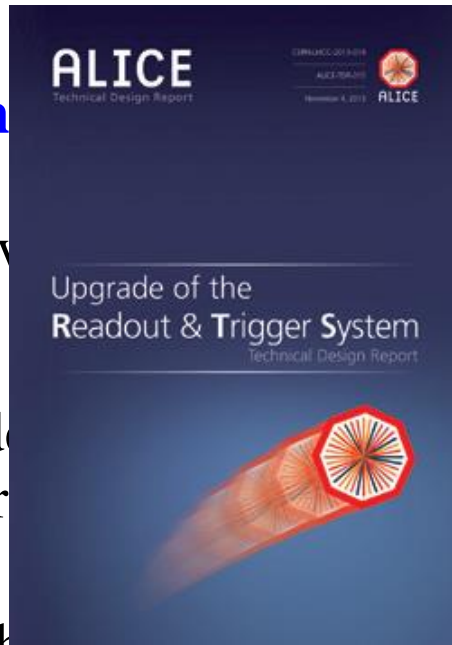
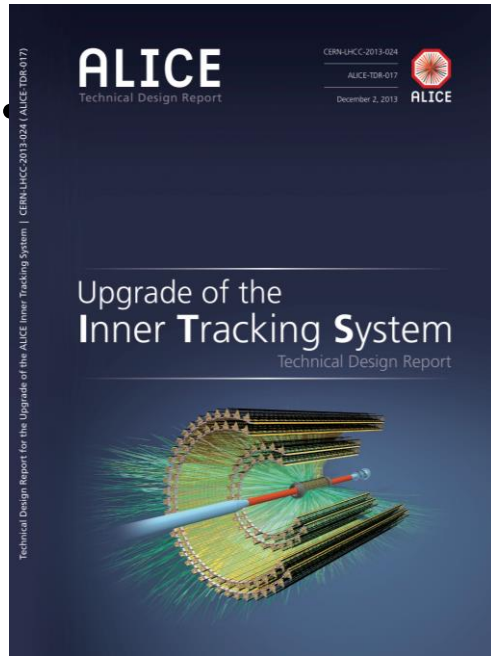
LS2 -- вторая модификация начинается в 2018 (Июль) 18 месяцев + 3 месяца ВС (Введение в эксплуатацию) (LS2 → 2020: 10-кратное увеличение светимости)

LS3 -- третья модификация: начало в 2023 => 30 месяцев + 3 ВС

инжекторы : in 2024 => 13 месяцев + 3 ВС

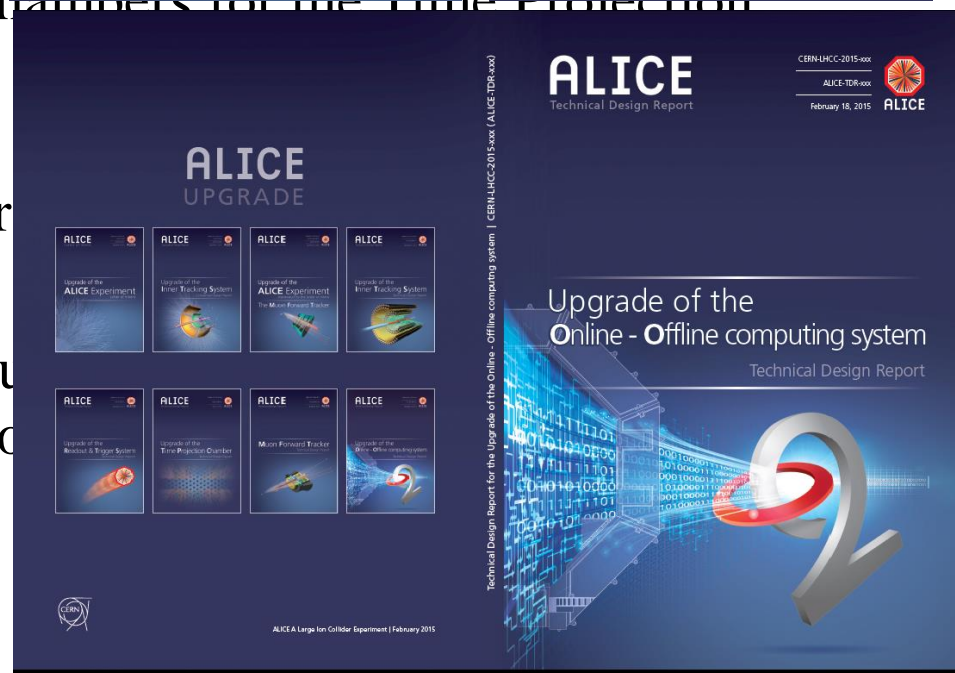
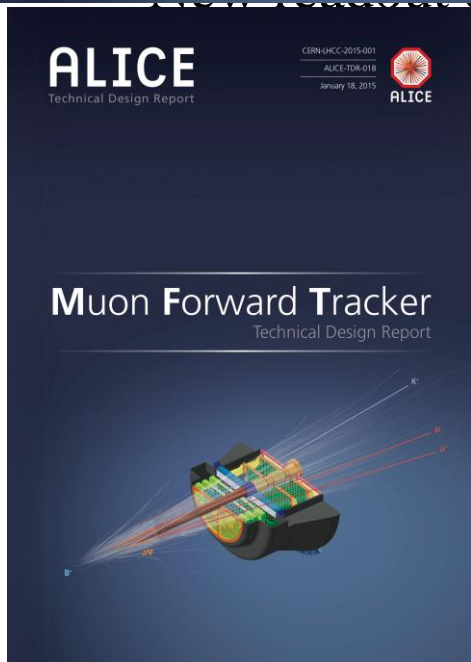


The ALICE Upgrade



TDR approved by LHCC, UCG and RB

TDR approved by LHCC, UCG and RB



TDR endorsed by LHCC, now Cost review

TDR endorsed by LHCC, now Cost review

TDR coming!! Now in Collaboration review

The LS2 ALICE upgrades



New Inner Tracking System (ITS)

- improved pointing precision
- less material -> thinnest tracker at the LHC

Muon Forward Tracker (MFT)

- new Si tracker
- Improved MUON pointing precision

MUON ARM

- continuous readout electronics

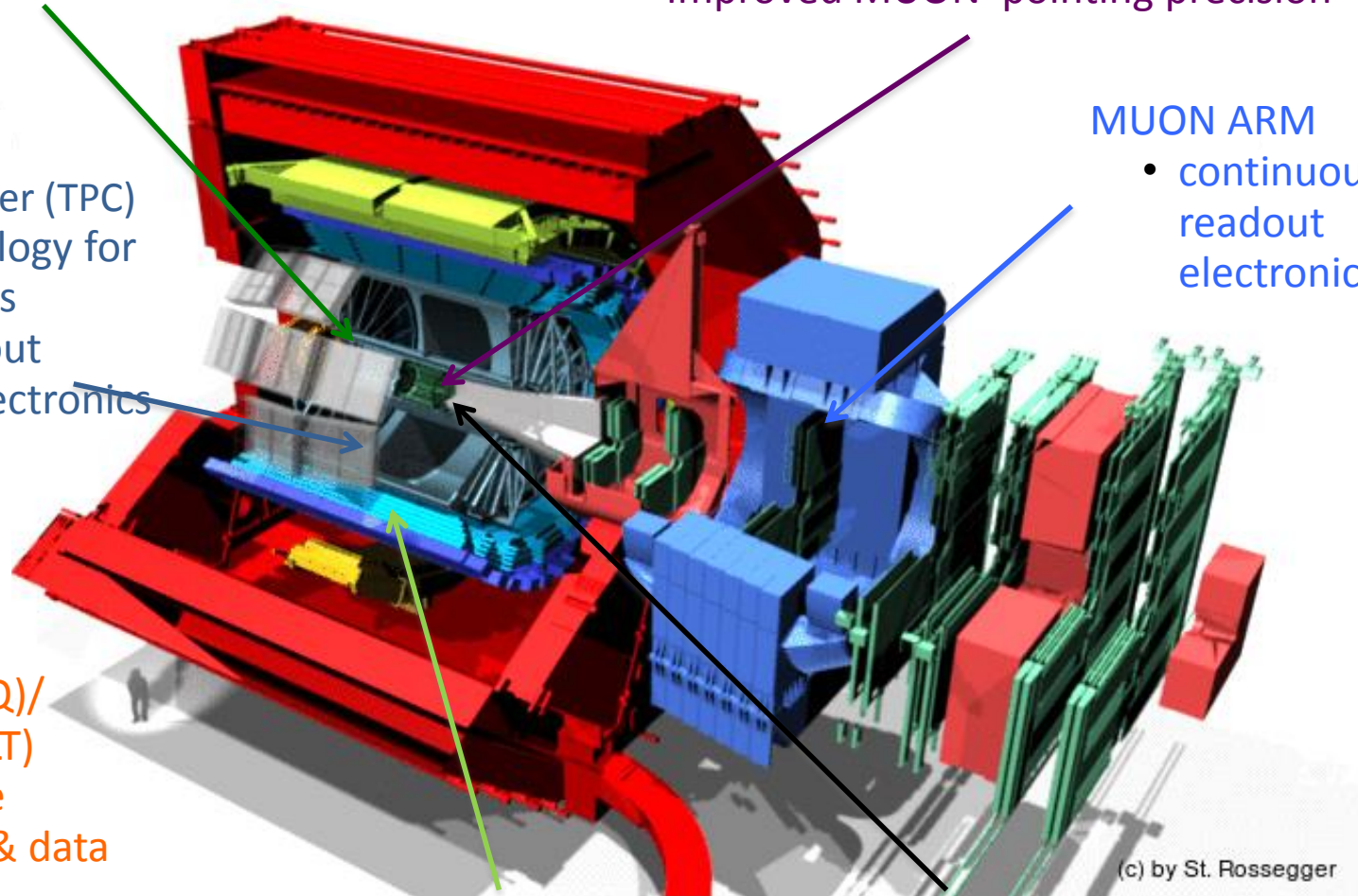
Time Projection Chamber (TPC)

- new GEM technology for readout chambers
- continuous readout
- faster readout electronics

New Central Trigger Processor

Data Acquisition (DAQ)/ High Level Trigger (HLT)

- new architecture
- on line tracking & data compression
- 50kHz PbPb event rate



TOF, TRD

- Faster readout

New Trigger Detectors (FIT)

(c) by St. Rossegger

НОВАЯ ФИЗИКА:

После LS2 **в 2020 году:**

в эксперименте ALICE в ЦЕРН пойдут столкновения Pb-Pb при светимости до $L = 6 \cdot 10^{27} \text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$, при соответствующей частоте регистрации событий 50 кГц.

⇒ **Возможность детальных исследований редких процессов**

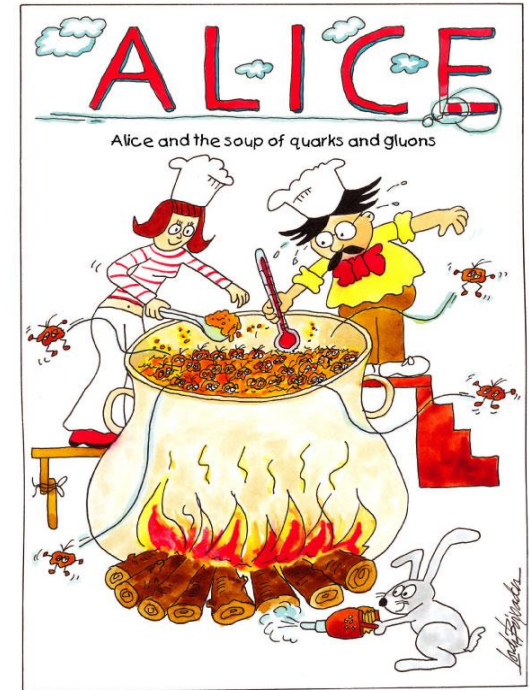
в столкновениях ультрарелятивистских ядер, что должно пролить свет на природу образования и эволюции кварк-глюонной плазмы

Основные физические задачи:

- точные измерения выходов тяжелых ароматов адронов,
- регистрация кваркония с низким уровнем поперечного импульса
- исследования выхода ди-лептонов с малыми массами.

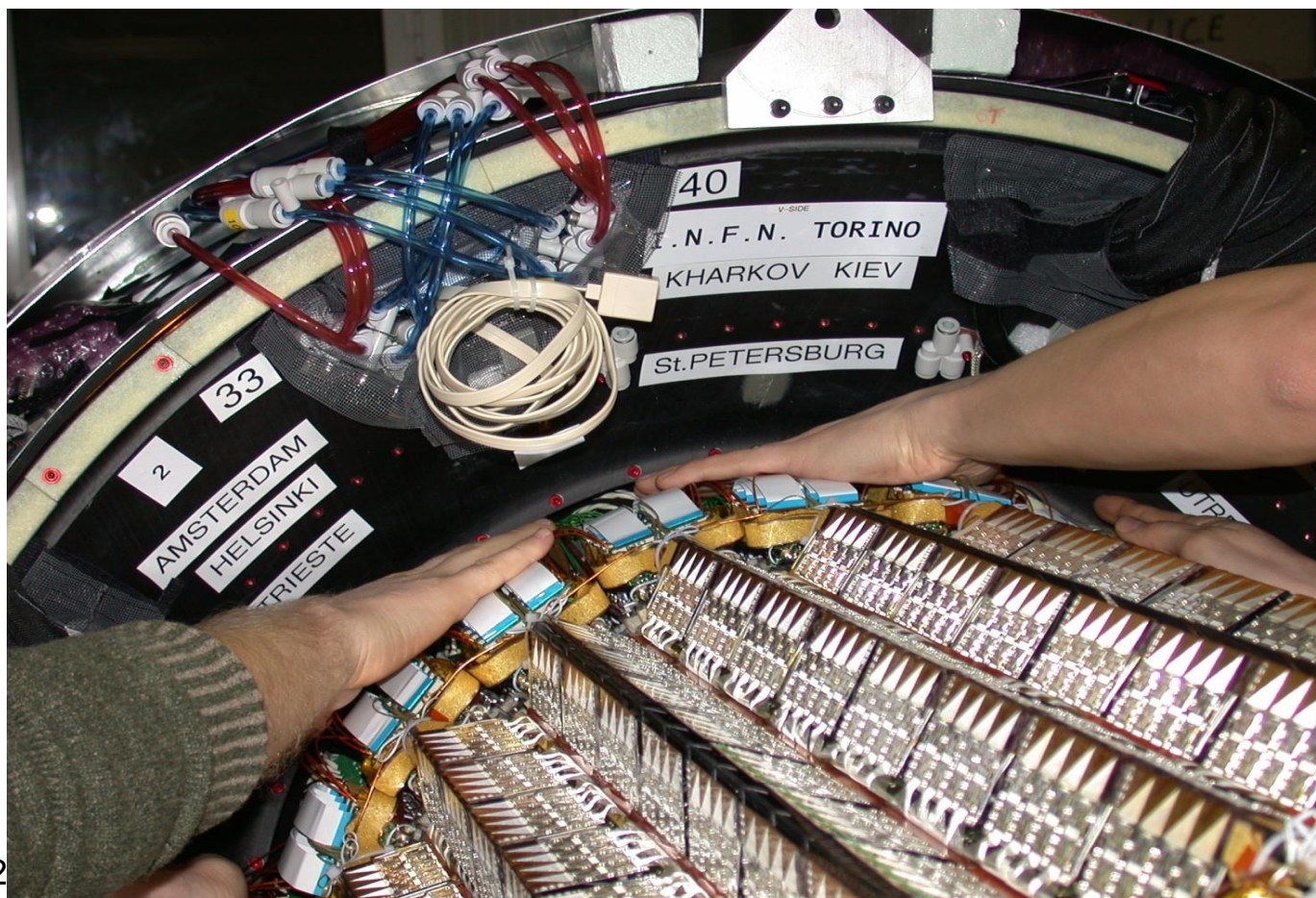
Эти исследования характеризуются очень малым отношением сигнал-фон, что требует очень большой статистики измерений .

➔ **Уникальные по сложности теоретических и экспериментальных вызовов задачи с жестким графиком работы всех участников!**



Внутренняя трековая система (ITS) для эксперимента ALICE:

с 1992 по 2007 год -- концептуальный проект, координация разработки и участие СПбГУ в создании ITS-CMA, и с 2008 года по н.вр. – участие в запуске и в эксплуатации

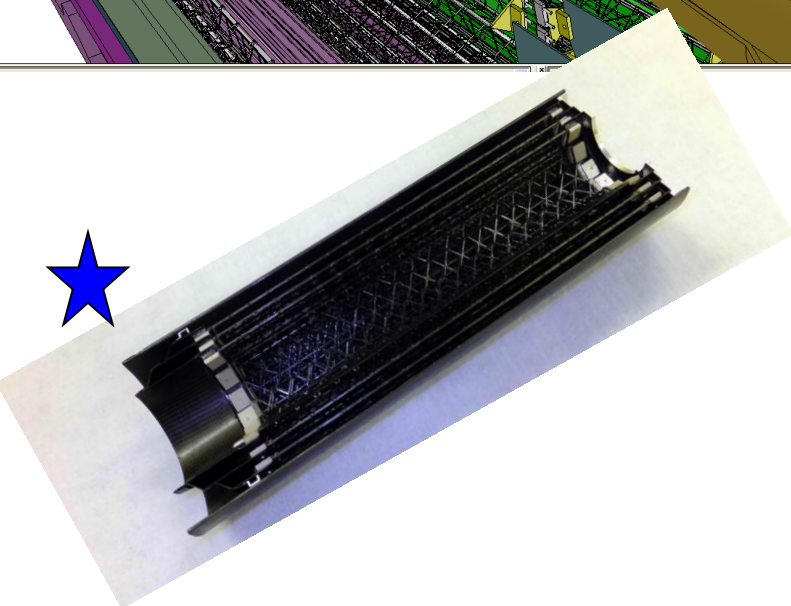
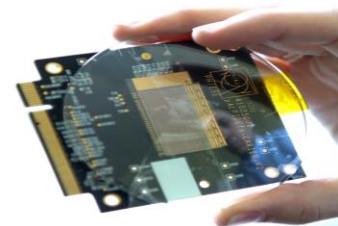
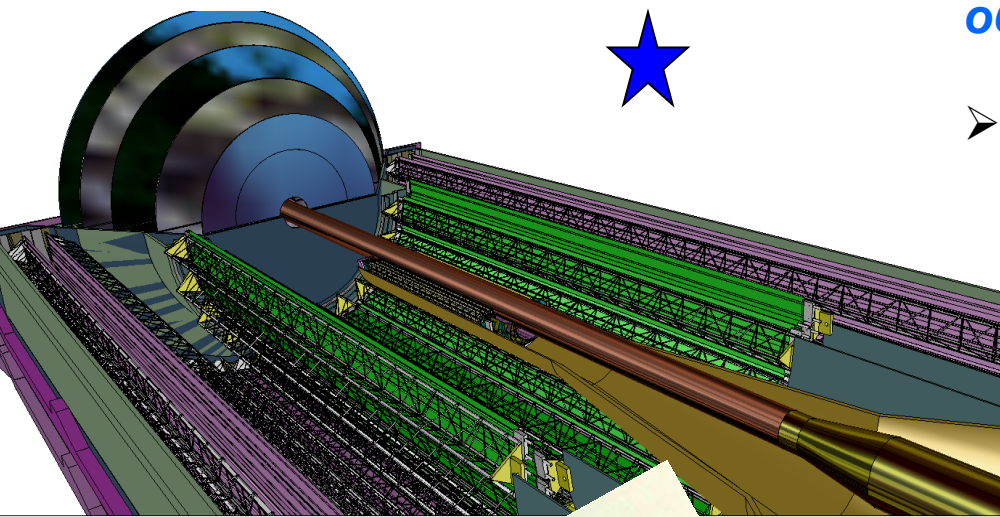




Модификация ITS/ALICE к новому этапу исследований в 2020 году

Работы в СПБГУ с 2011 года:

- Концептуальный проект
- Разработка новых технологий, обеспечивающих рекордную радиационную прозрачность
- Испытания в СПБГУ новейших пиксельных CMOS монолитных детекторов



The ALICE Collaboration, "Technical Design Report for the Upgrade of the ALICE Inner Tracking System", CERN-LHCC-2012-013 (LHCC-P-005) September 11, 2012

Страны-участницы: ЦЕРН, Китай, Чехия, Франция, Италия, Нидерланды, Пакистан, Южная Корея, **Россия**, Словакия, Таиланд, Великобритания, Украина, США

Участник от России: СПБГУ



СПБГУ СЕГОДНЯ

Activity No.2:

Participation in the Physical Program for ALICE

Actively since 2002: Grants from Ministry of Education, RF, Projects #1433 (2002) ,#1286(2003), #1649(2004)

Grants from Saint-Petersburg State University – in 2009 -- present time

In 2002: 2 contributions to the ALICE Physics Performance Report :

★ **“Long-Range correlations as a signature for quark-gluon string fusion phenomenon in ALICE”, ALICE PPR, Ch.6/8**

★ **“Connection to Astrophysics”, ALICE PPR, Ch.8/4**

★ **The main activity at present:**

- **Experimental and theoretical analysis and search of Long-range correlations and a novel string fusion phenomenon** using existing experimental data of ALICE and NA61/SHINE collaborations at CERN and predictions for ALICE
- **Theoretical analysis of the main hypotheses associated with the study of rare processes after the reconstruction of the collider in 2020**



Участие СПБГУ в работе

«Всемирного GRID для БАК» (WLCG)

- 2002: GRID at SPbSU, AliEn is installed in 2003
- 2004: Participation in the ALICE DataChallenge at special ALICE cluster (ALICE jobs are successfully processed since August 2004)
- В 2007 году по Договору с EGEE-RDIG были куплены 2 рабочие ноды и сервера + 4ТБ.
- В 2008 году по Договору с ОИЯИ в СПБГУ было поставлено 2 ноды и 20 ТБ. В 2010 году еще 2 ноды и 60 ТБ. Ядра устарели и благодаря помощи ВЦ СПБГУ были заменены на 120 новых.

ВЧЕРА: 120 ядер , 60 ТБ

СЕГОДНЯ:

- после поддержки со стороны ректората СПБГУ в декабре 2015, кластер RU-SPbSU ALICE: __400__ ядер, __130_ТБ дисковой памяти
 - С 2008 года СПБГУ координирует вместе с ОИЯИ работу всего российского GRID сегмента ALICE --
- ➔.....более подробно будет рассказано в докладе А.К.Зароченцева (СПБГУ),

Заключение

СПбГУ продолжает успешно вести **3 основных направления работ** в экспериментах на Большом адронном коллайдере

- *Модификация ITS/ALICE к новому этапу исследований в 2020 году*
- *Развитие физической программы исследований*
- *Развитие GRID и облачных вычислений как инструмента для будущей новой физики*

Важнейшую роль играет сотрудничество СПбГУ с ОИЯИ и с ЦЕРН, и особенно в создании WLCG. Без этой, функционирующей 24 часа в сутки инфраструктуры, в России был бы невозможен анализ уникальной физической информации, поступающей с экспериментов на БАК.

Будущие совместные работы и направления данного сотрудничества в WLCG могут быть существенно расширены:

- *в связи с новыми проектами ЦЕРН и ОИЯИ (среди них создание коллайдера НИКА в ОИЯИ), и также*
- *в области применения GRID -технологий для решения задач в медицине, астрономии, квантовой химии, физике атмосферы и геофизике, а также в области государственного управления.*