

Эксперимент ALICE в 2016 году

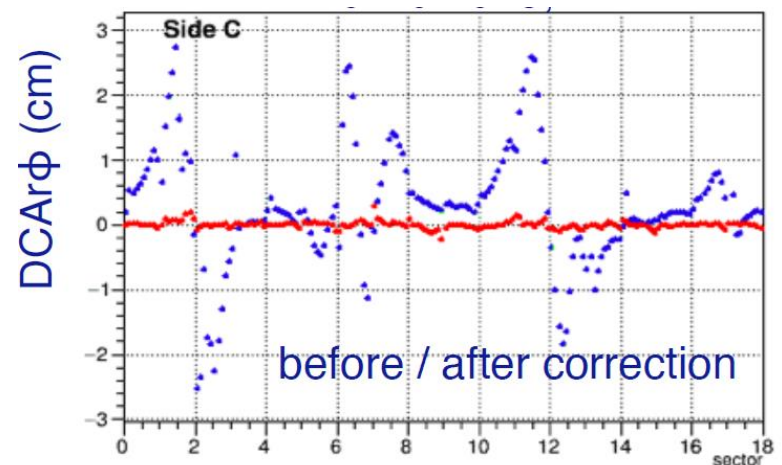
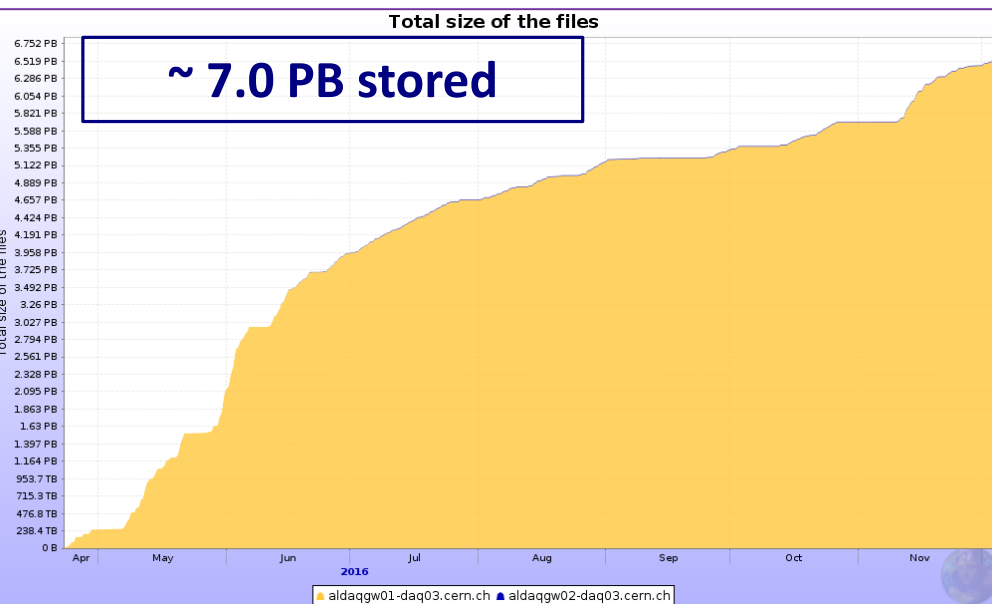
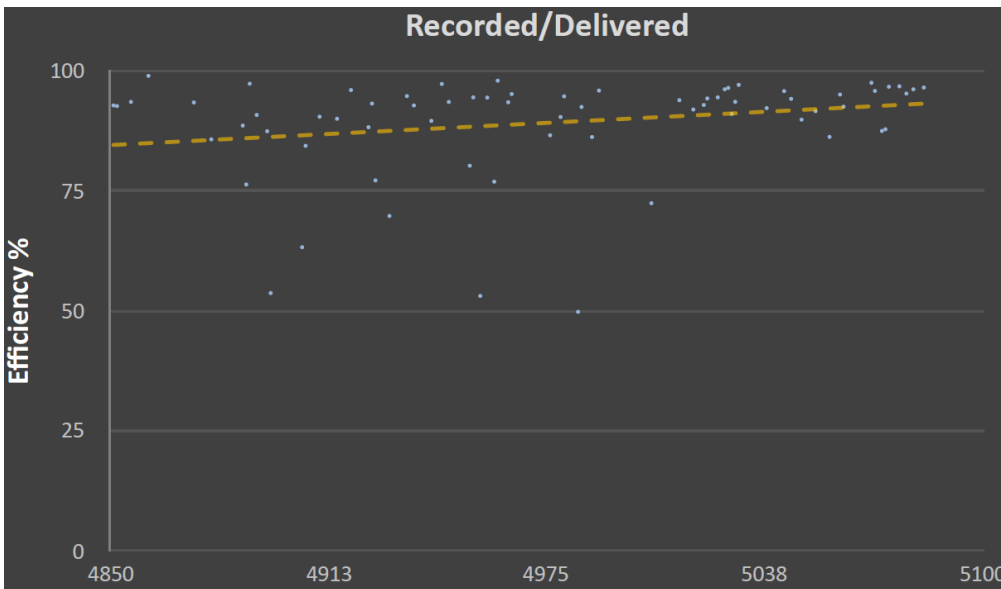
Е. Крышень

Научная сессия ОФВЭ

27 декабря 2016

Набор данных в 2016 году

- Эффективность ALICE более 92%
- Прекрасная эффективность LHC: стабильный пучок более 60% времени
- Набор данных в pp при пониженной светимости ($\sim 100\text{kHz}$):
 - меньше пайл-ап
 - меньший объем данных
 - лучше качество треков
- Основная проблема при реконструкции: пространственное размытие хитов в TPC



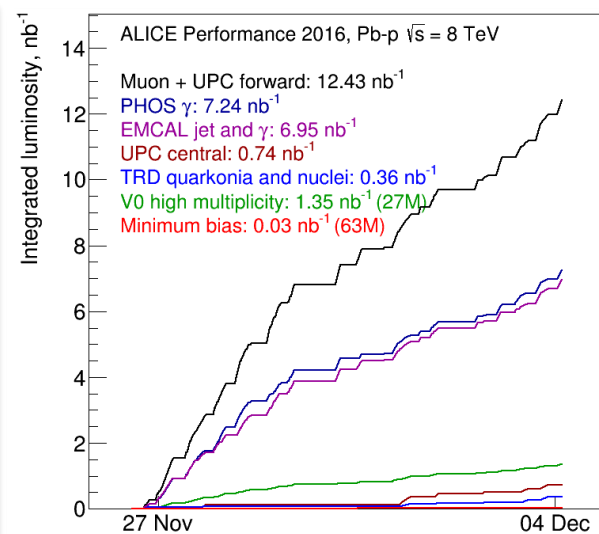
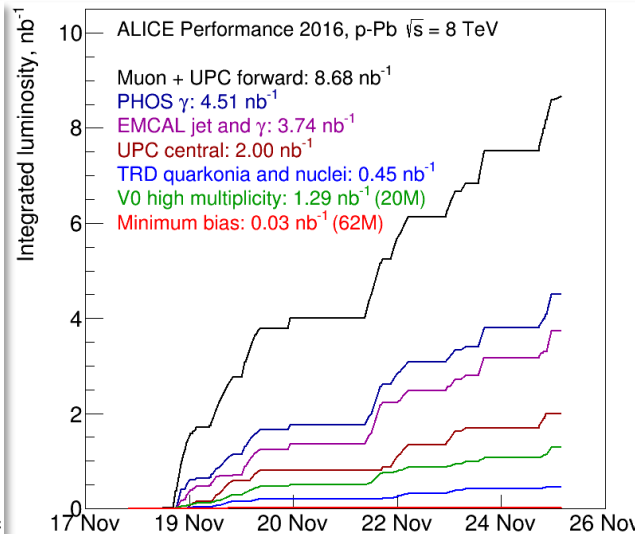
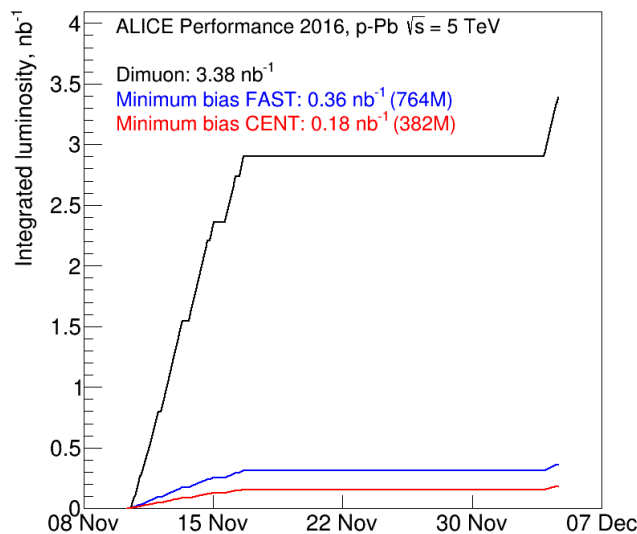
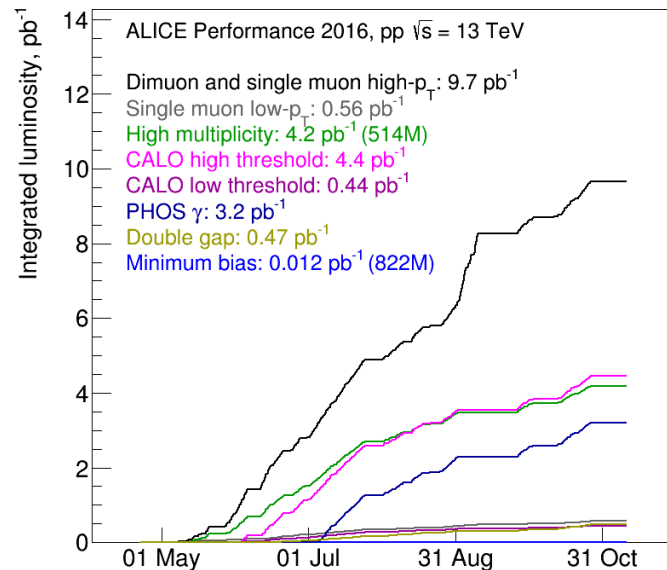
Набранная статистика



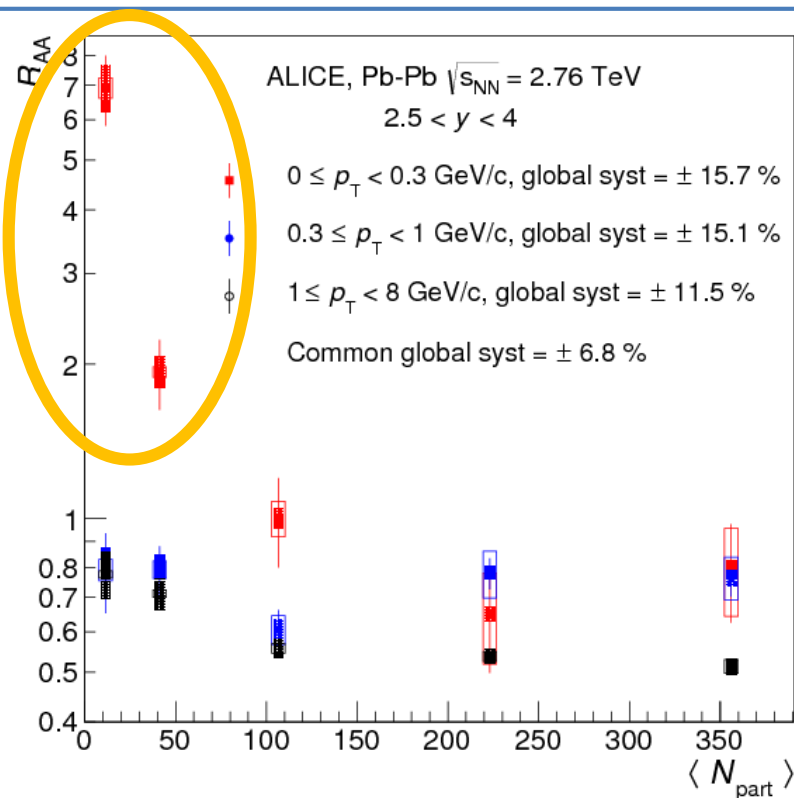
Цель на ран 2: увеличить статистику в ~ 10 раз по сравнению с раном 1:

- pp: $\sim 4G$ минимум байас событий, интегральная светимость $\sim 30-50 \text{ pb}^{-1}$
- pPb: 1000M минимум байас событий (100M в 2013г)
- Pb-Pb: $\sim 400M$ минимум байас событий, интегральная светимость до 1 nb^{-1}

Цели на 2016 год выполнены



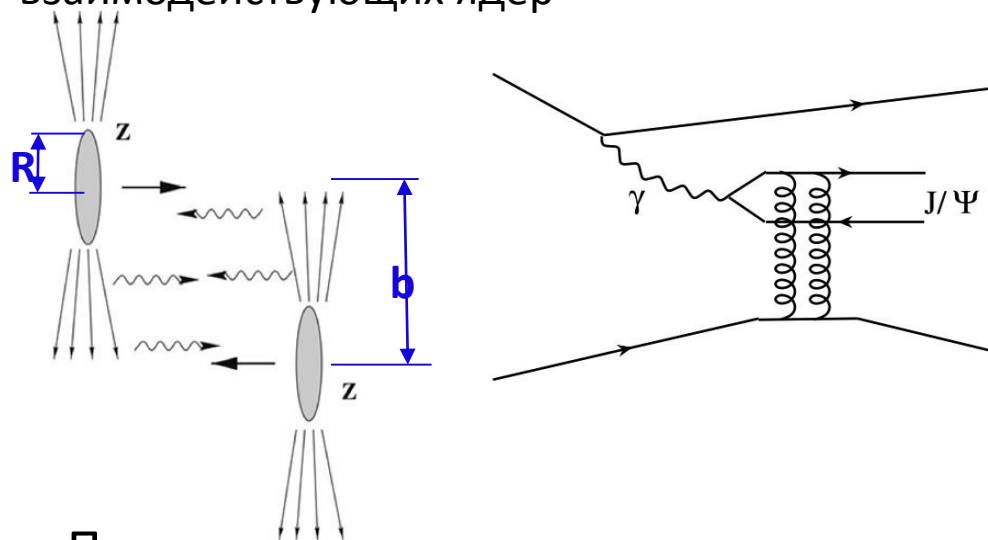
Аномально высокий выход J/ψ при малых p_T в Pb-Pb



$$R_{AA} = \frac{N_{AA}^{J/\psi}}{\langle N_{coll} \rangle N_{pp}^{J/\psi}}$$

$= 1 \rightarrow$ No medium effect
 $< 1 \rightarrow$ Suppression
 $> 1 \rightarrow$ Enhancement

Одно из возможных объяснений наблюдаемого эффекта – вклад когерентного фоторождения чармония на тяжелых фрагментах взаимодействующих ядер



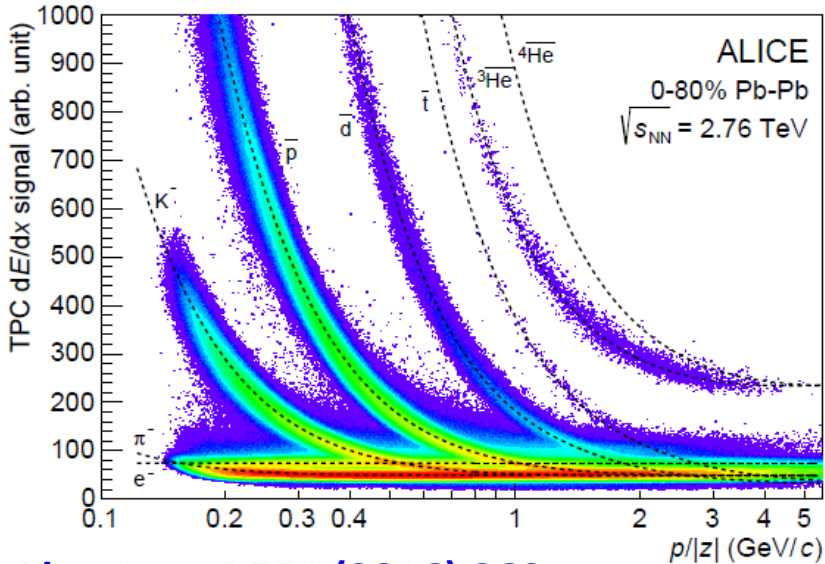
Планы:

- Изучение эффекта на данных рана 2
- Поиск эффекта для ρ мезонов в центральном барреле

Рост фактора ядерной модификации J/ψ в наиболее периферических событиях при $p_T < 0.3$ GeV/c

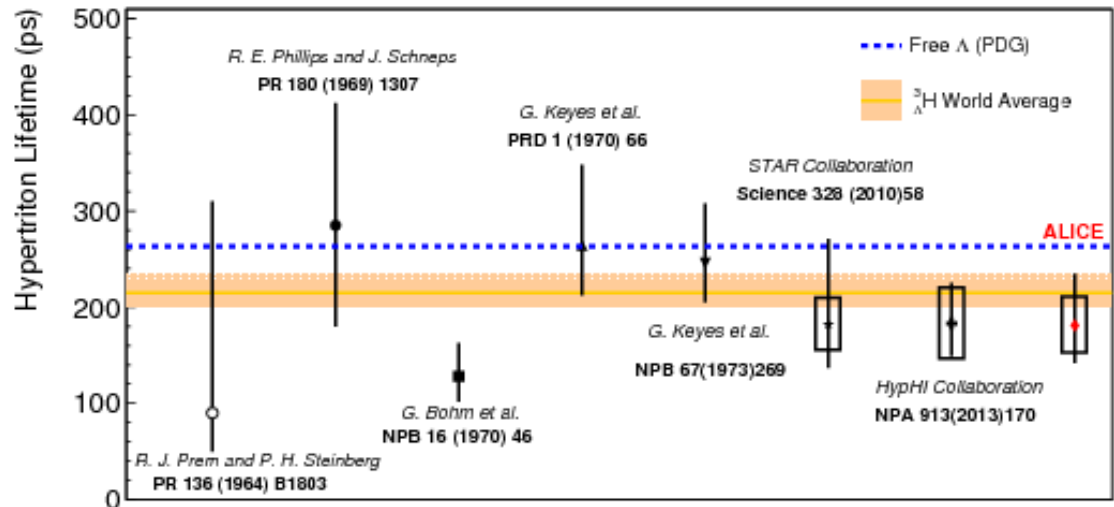
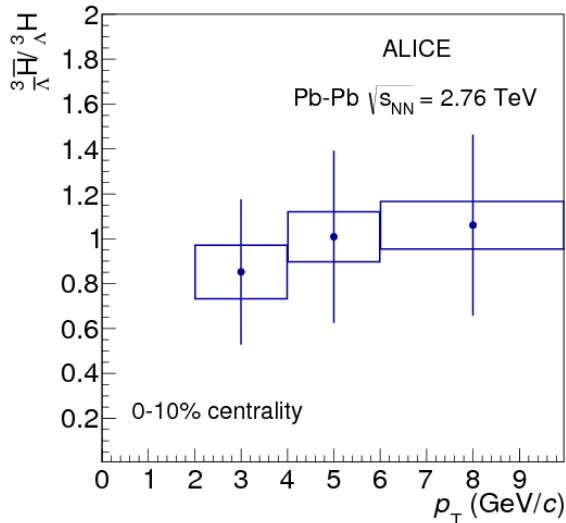
ALICE: PRL 116(2016)222301

Выходы гипертритона и антигипертритона в Pb-Pb



- отношение выходов близко к единице
- согласуется с тепловой статистической моделью
- время жизни в пределах ошибок согласуется с мировым средним

Phys.Lett. B754 (2016) 360

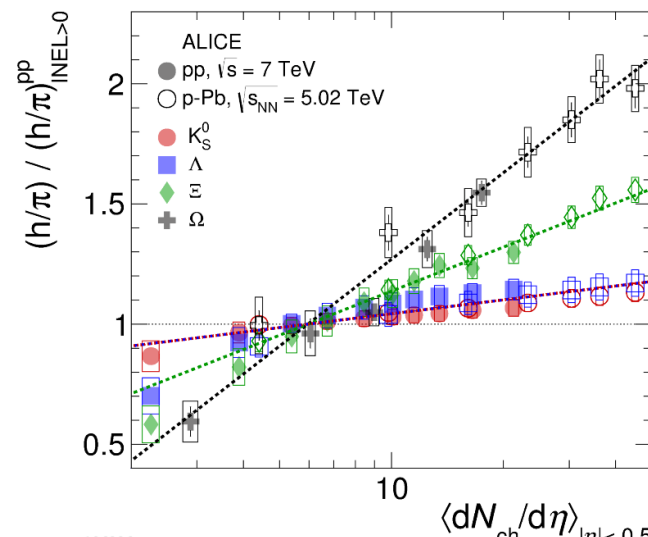
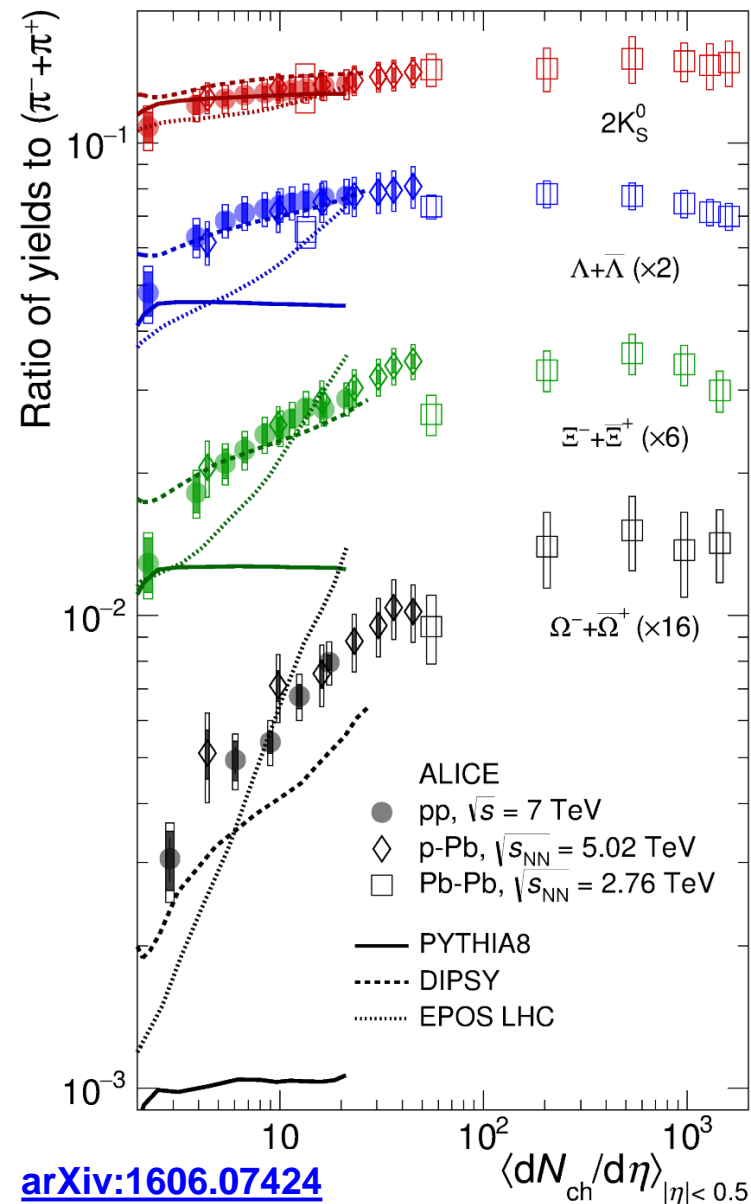


Рост странности в pp

Рост Λ/π , Ξ/π , Ω/π с увеличением множественности в pp, аналогично росту странности в зависимости от центральности в ядро-ядерных столкновениях

Сравнение с моделями:

- PYTHIA8 не воспроизводит рост странности в pp
- DIPSY – рост странности за счет механизма слияния струн в «веревки» - рост вероятности фрагментации струн на странные кварки



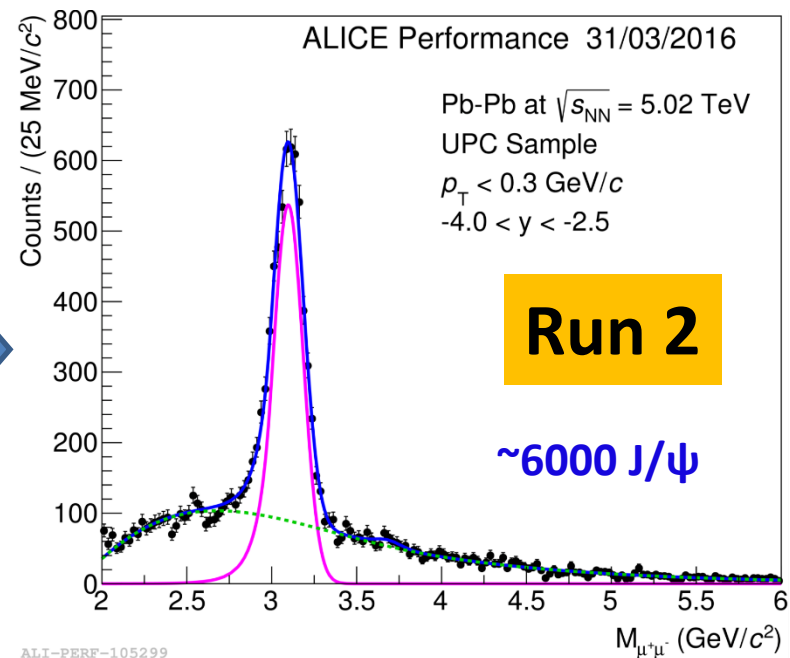
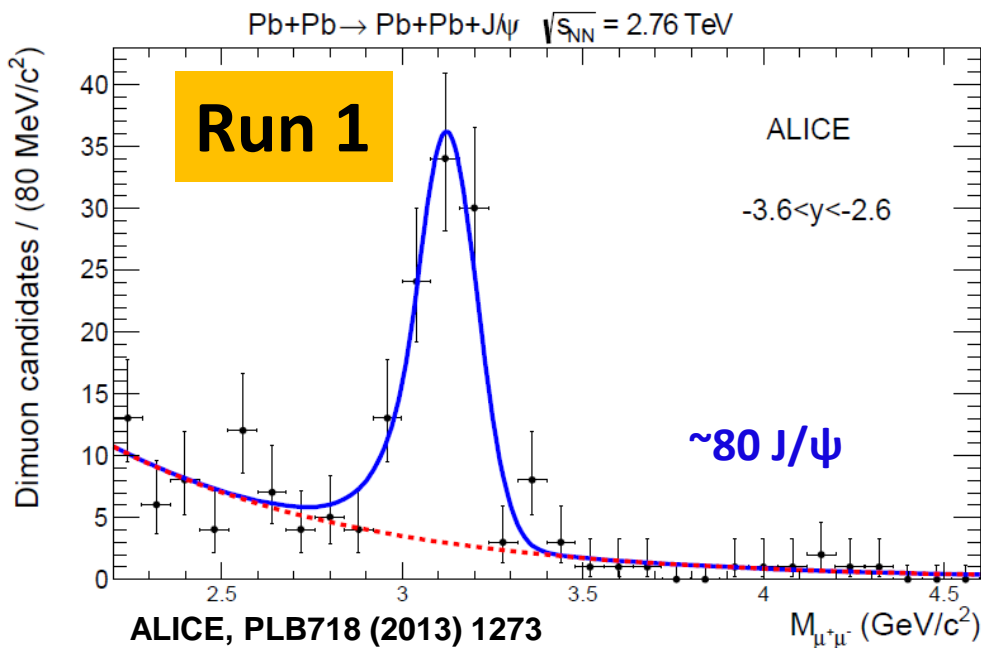
$$\frac{(h/\pi)}{(h/\pi)_{INEL>0}^{pp}} = 1 + a S^b \log \left[\frac{\langle dN_{ch}/d\eta \rangle}{\langle dN_{ch}/d\eta \rangle_{INEL>0}^{pp}} \right]$$

Задачи группы ПИЯФ в 2016 году

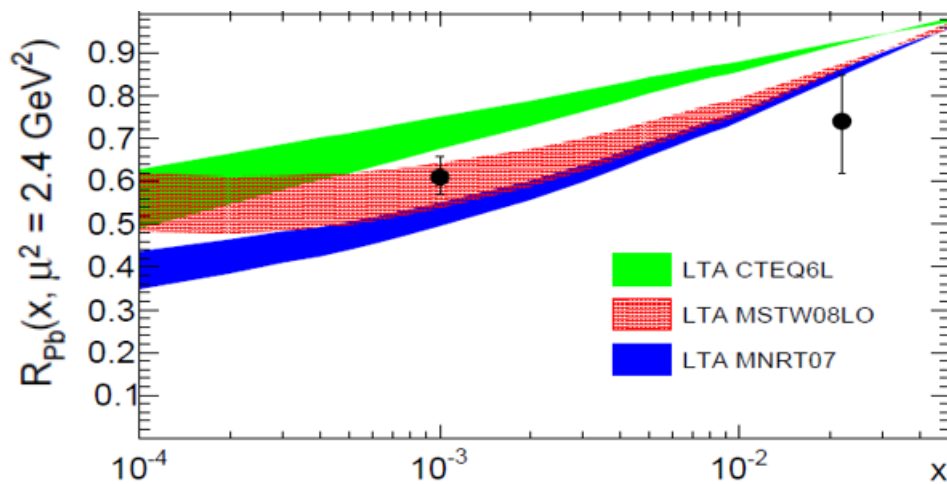


- Участие в обработке данных по **фоторождению векторных мезонов** в ультра-периферических p-Pb и Pb-Pb столкновениях
 - включая проведение соответствующих теоретических расчетов
- Участие в обработке данных по **рождению ϕ и ρ мезонов**:
 - Руководство рабочей группой PWG-LF-Resonances, занимающейся изучением резонансов (В. Рябов)
- Исполнение функций **триггерного координатора** (2015-2016):
 - Координация работы триггерной системы, оптимизация триггерного меню
 - Введение в эксплуатацию PHOS/EMCAL триггеров, триггера на центральную дифракцию, TRD L1 триггеров (в частности триггера на легкие ядра)
- Разработка и поддержка централизованной **системы отбора физических событий**:
 - Включая оптимизацию фильтрации фоновых событий и пайл-апа
- **Ремонт трековых камер** мюонного спектрометра
- Участие в сборке и монтаже **вершинного трекера мюонного плеча**
- **Участие в сменах** (53 смены)

Ультрапериферические столкновения (UPC)



Статистика на два порядка больше, чем в ране 1.



Первые результаты будут доложены на конференции «Quark Matter» в феврале 2017 г.

UPC с испусканием нейтронов

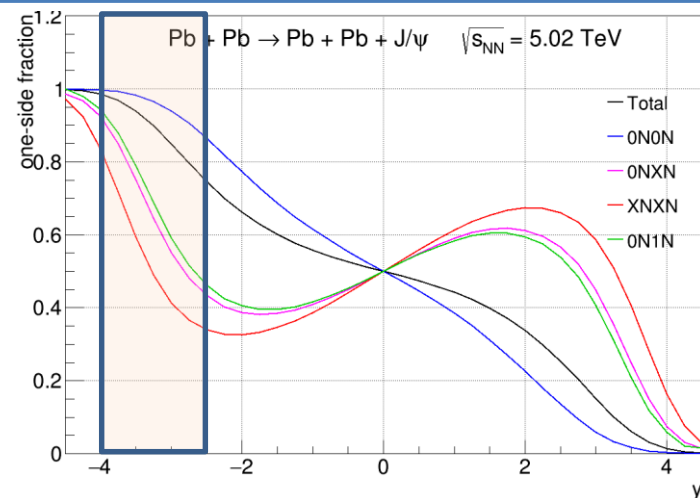


$$\frac{d\sigma_{UPC}}{dy} = n(\omega_1)\sigma_{\gamma T}(\omega_1) + n(\omega_2)\sigma_{\gamma T}(\omega_2)$$

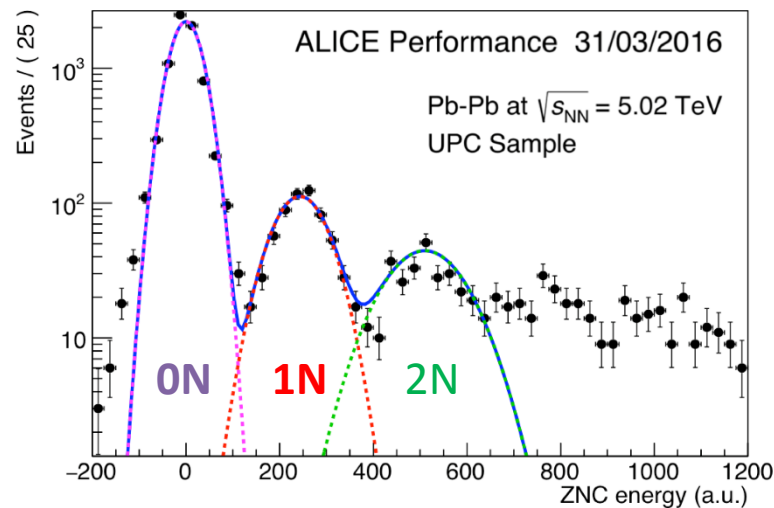
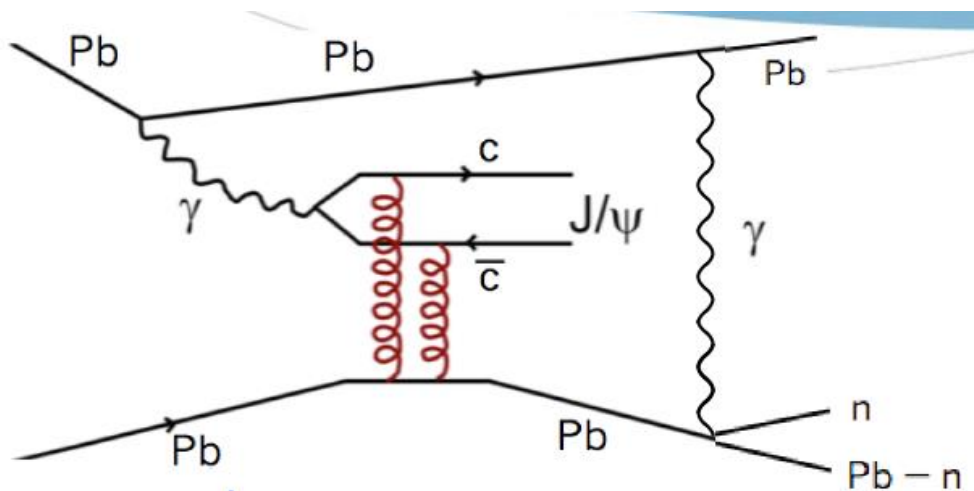
Low energy (high-x)

High energy (low-x)

Измерение сечения J/ψ в UPC с испусканием нейтронов дает возможность выделения вклада ядерных экранировок при малых $x \sim 10^{-5}$



Derived from V. Guzey, EK, M. Zhalov, PRC93 (2016), 055206



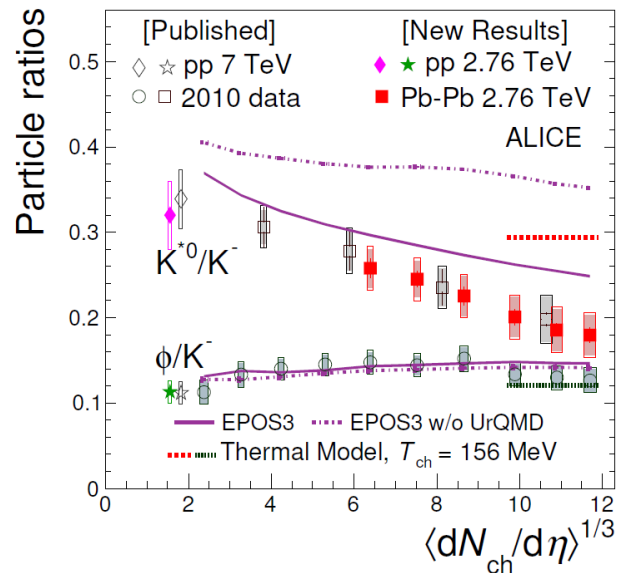
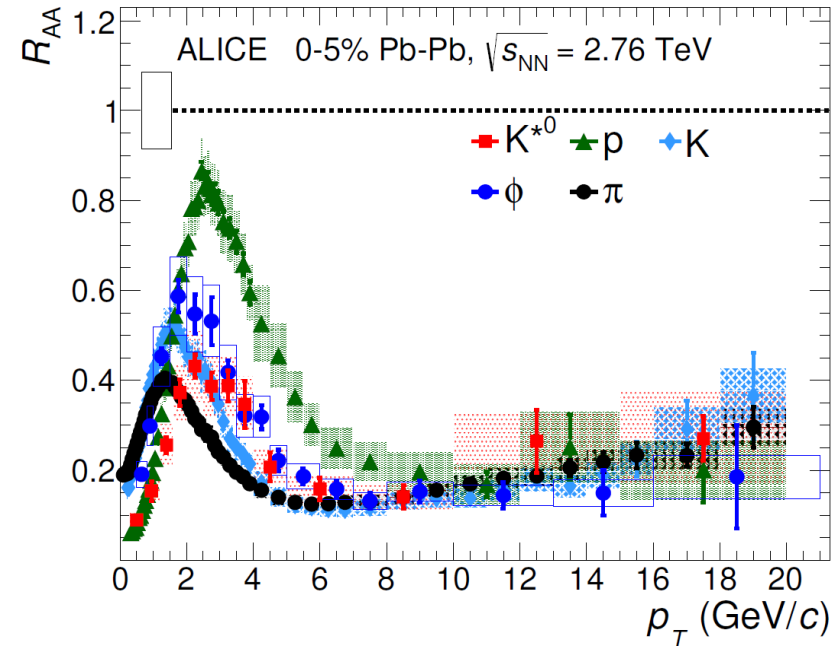
ALICE-PHOS-105320

Рождение K^* и ϕ мезонов в Pb-Pb столкновениях

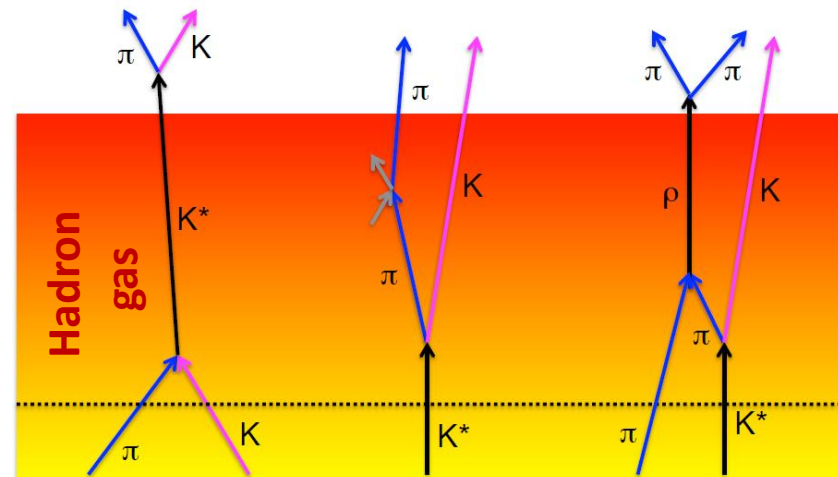


Подготовлена статья: « $K^*(892)$ and $\phi(1020)$ meson production at high transverse momentum in pp and Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV»

- Отношение выхода K^*/K^- падает с ростом центральности, но не изменяется для отношения $\phi/K^- \Rightarrow$ короткоживущие резонансы чувствительны к эффектам перераспределения в фазе адронного газа
- Фактор ядерной модификации для K^* и ϕ похож на R_{AA} для K , но сильно отличается от R_{AA} для протонов



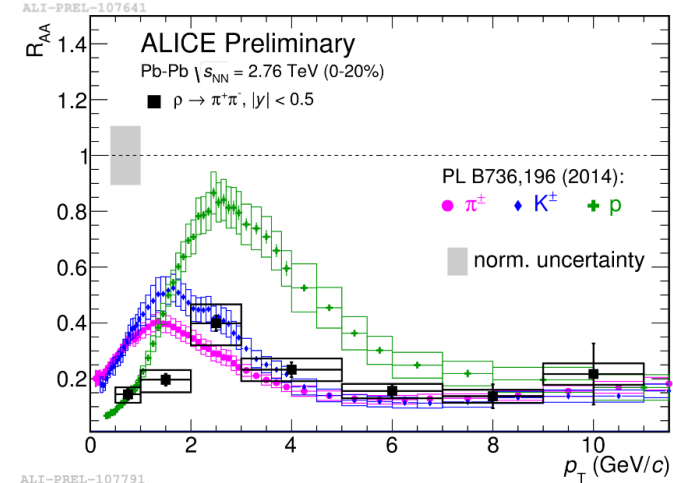
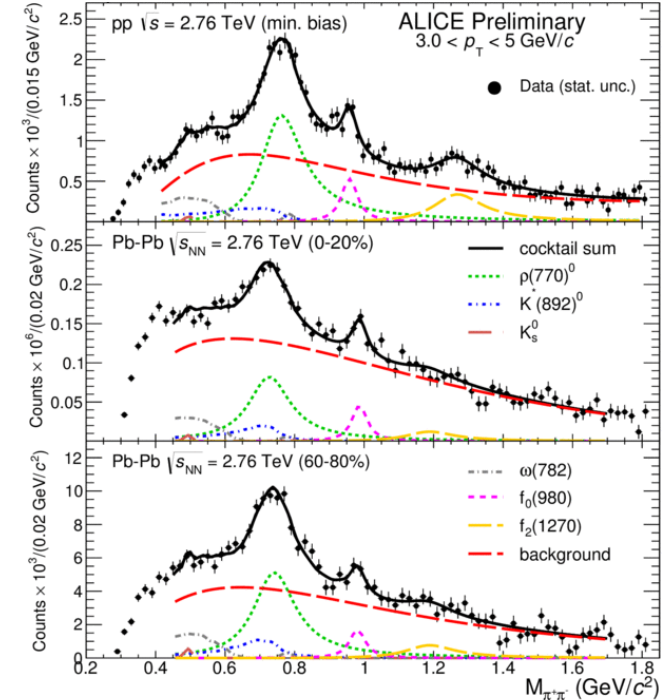
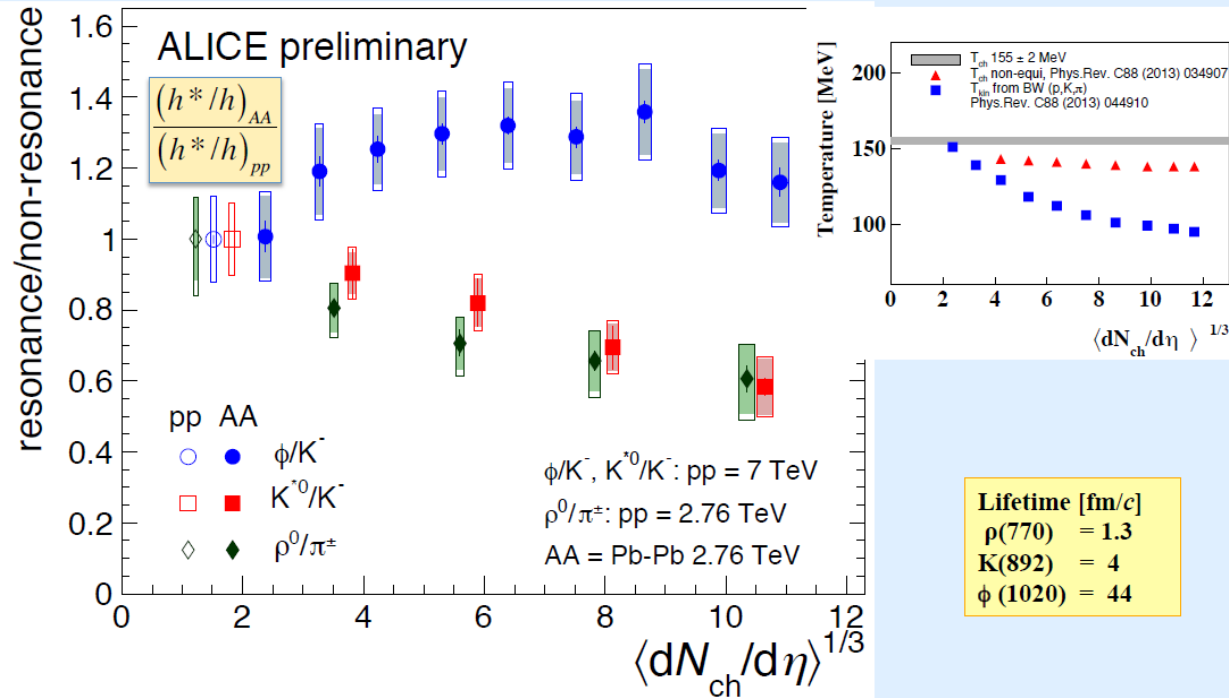
Lifetime [fm/c]
 $\rho(770) = 1.3$
 $K(892) = 4$
 $\phi(1020) = 44$



Рождение ρ мезонов в pp и Pb - Pb столкновениях



- Отношение выхода ρ/π падает с ростом центральности по аналогии с K^*/K^- .
- Поведение фактора ядерной модификации для ρ аналогично поведению R_{AA} для других мезонов

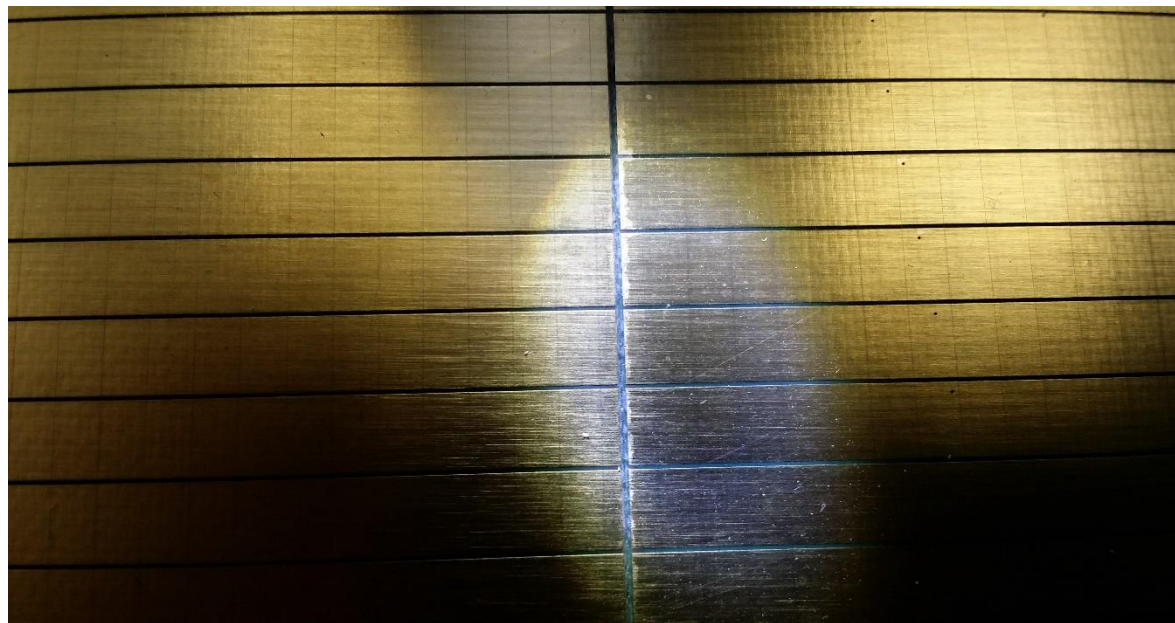
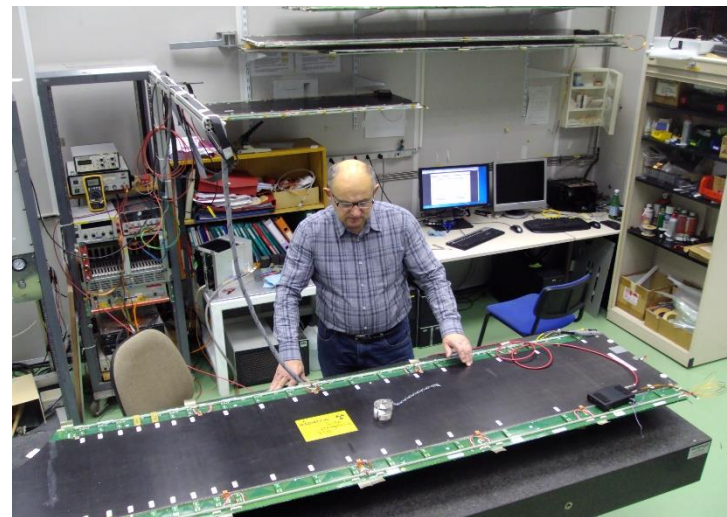


Ремонт трековых камер мюонного спектрометра

Протестировано и отремонтировано 6 камер

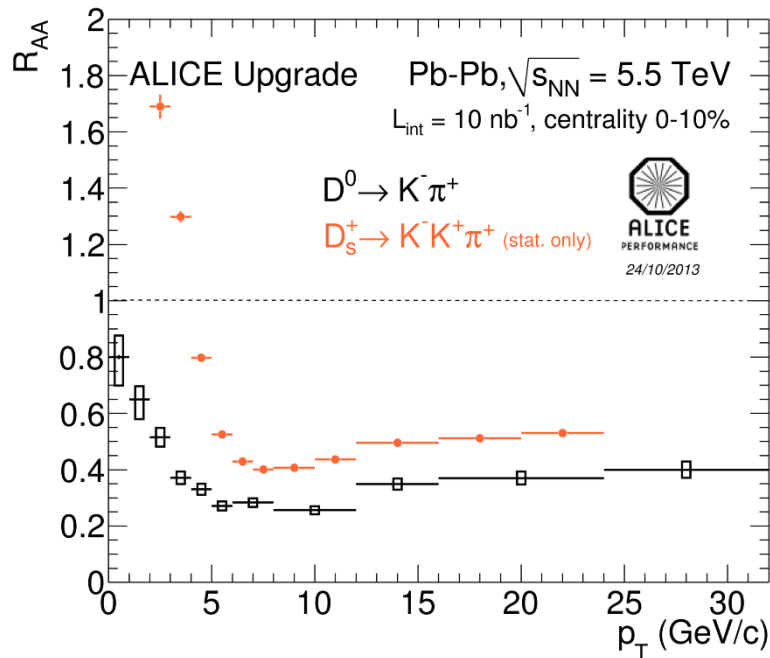
Основные проблемы:

- вытекание клея на стыках между печатными платами => эффект Мальтера
- ослабление натяжения нитей

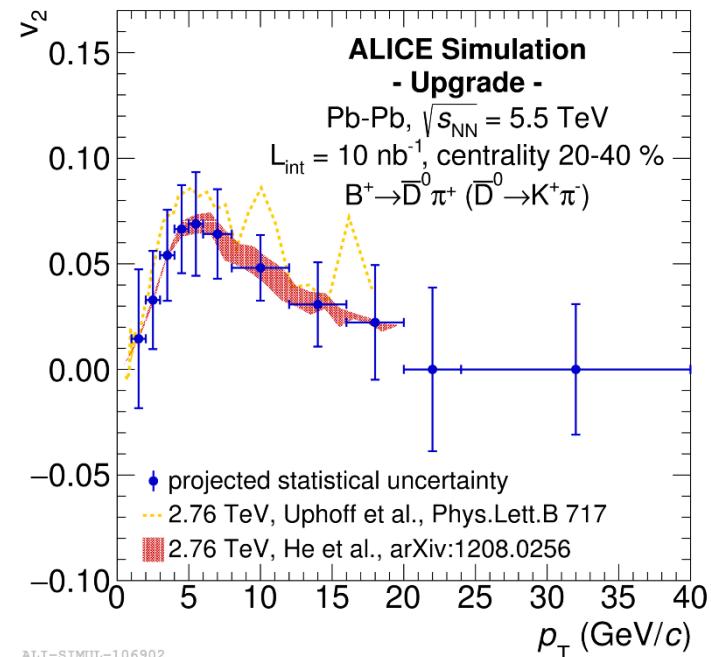


Планы в ране 3

- Основная мотивация – точные измерения чарма, тепловых фотонов, дилептонов при малых поперечных импульсах
- Главное требование: безтриггерный набор данных
=> Требуется замена считывающей электроники для большинства детекторов
+ Переход на GEM в TPC
+ Установка новой внутренней трековой системы ITS + MFT
- План увеличить статистику в ~ 100 раз для минимум баяс событий (10 nb^{-1})



ALI-PERF-59946

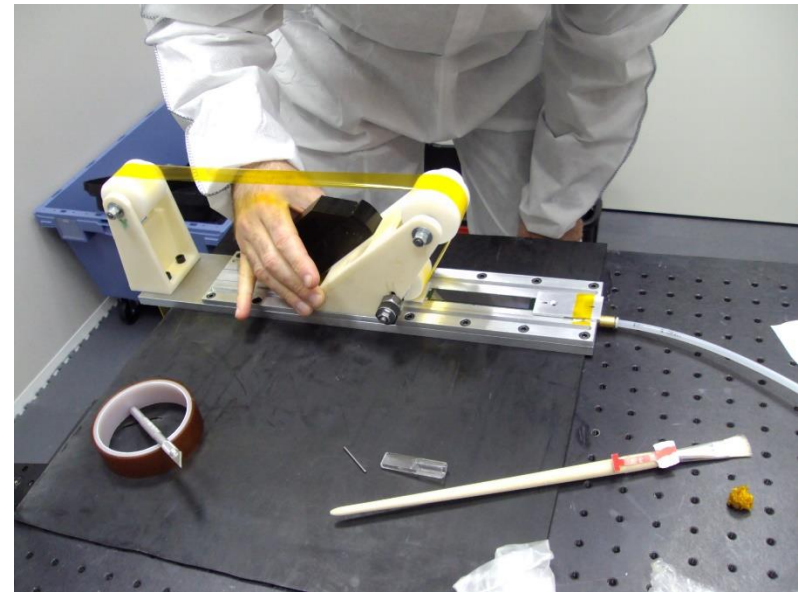
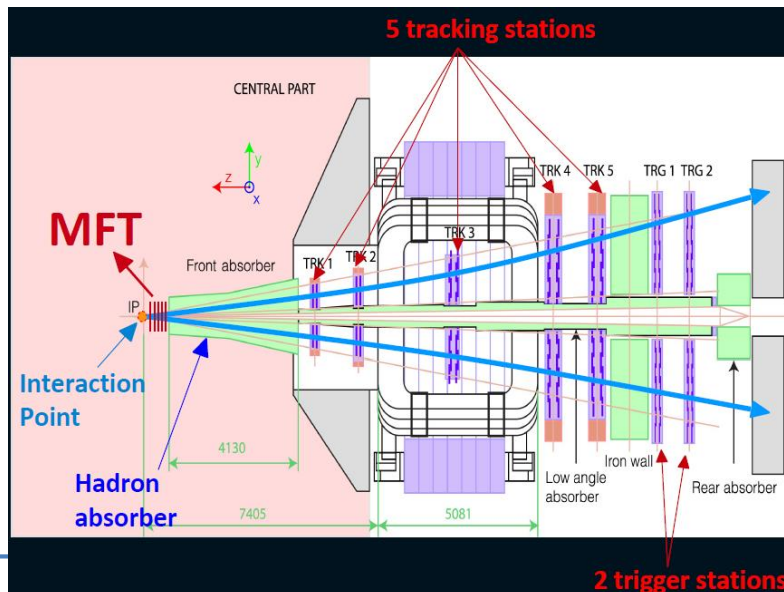
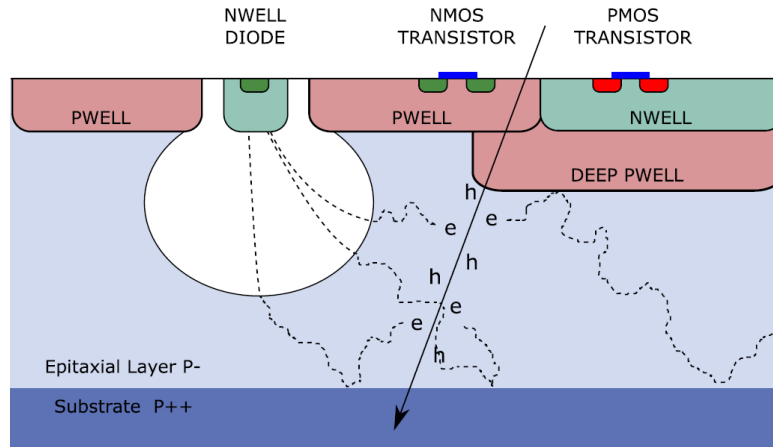


ALI-SIMUL-106902

MFT: вершинный детектор мюонного плеча

Участие в сборке и монтаже MFT (Е. Рощин):

- Поиск дефектов на силиконовых сенсорах
- Обучение монтажу силиконовых сенсоров



Публикации:

- 43 коллаборационных публикации
- V. Guzey, M. Zhalov, E. Kryshen. “Coherent photoproduction of vector mesons in ultraperipheral heavy ion collisions: Update for run 2 at the CERN Large Hadron Collider”. Phys. Rev. C93 (2016), 055206
- L. Frankfurt, V. Guzey, M. Strikman, M. Zhalov. “Nuclear shadowing in photoproduction of ρ mesons in ultraperipheral nucleus collisions at RHIC and the LHC”. Phys.Lett. B752 (2016) 51
- V. Guzey, M. Klasen. Diffractive dijet photoproduction in ultraperipheral collisions at the LHC in next-to-leading order QCD. JHEP 1604 (2016) 158
- V.A. Guzey, M.B. Zhalov. “Gluon densities at small x from photoproduction of $\Psi(2S)$ mesons in ultraperipheral collisions at the LHC”. Bull.Russ.Acad.Sci.Phys. 80 (2016) 970
- M. Malaev (for the ALICE collaboration). “Hadronic resonance production measured by the ALICE experiment at LHC”, AIP Conf.Proc. 1701 (2016) 060014

Доклады:

- V. Riabov. “Resonance production in ALICE”, The 2nd international conference on particle physics and astrophysics (ICPPA-2016), 10-14 Oct 2016, Moscow, Russia
- M. Malaev. “Resonance production in ALICE”. International Conference-Section of Nuclear Physics of the Physical Sciences Division of the Russian Academy of Sciences, 12-15 Apr 2016, Dubna, Russia
- >60 докладов на внутренних совещаниях

Михаил Малаев

«Рождение ϕ -мезонов в p-p, p-Pb и Pb-Pb столкновениях в эксперименте ALICE на LHC»

Заключение

- Цели по набору данных на 2016 год выполнены
- ПИЯФ принимает активное участие в работе коллаборации ALICE:
 - Ремонт трековых камер, апгрейд мюонного плеча
 - Активное участие в двух физических группах
 - Общественно-полезные функции