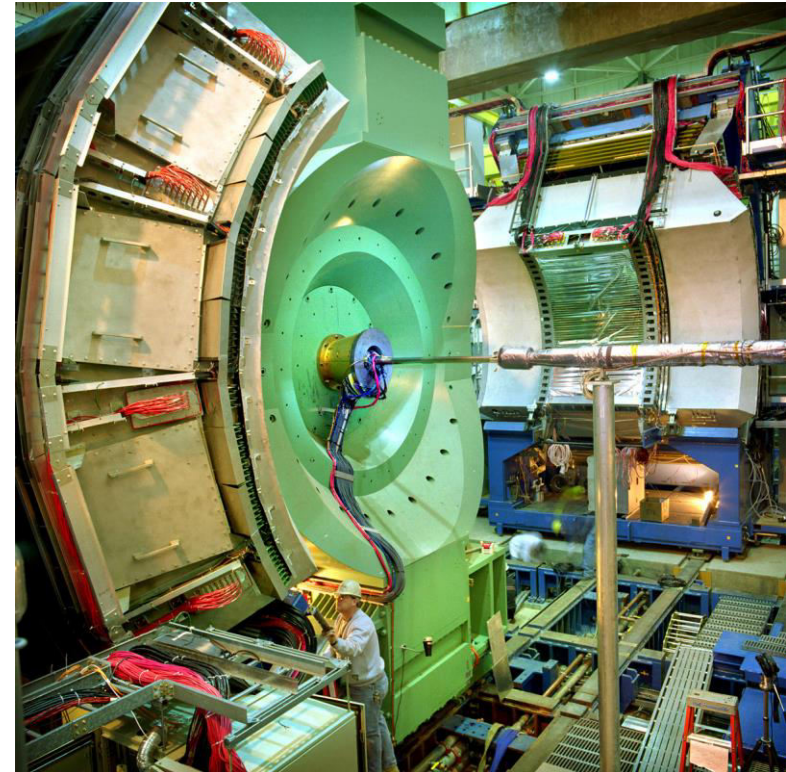
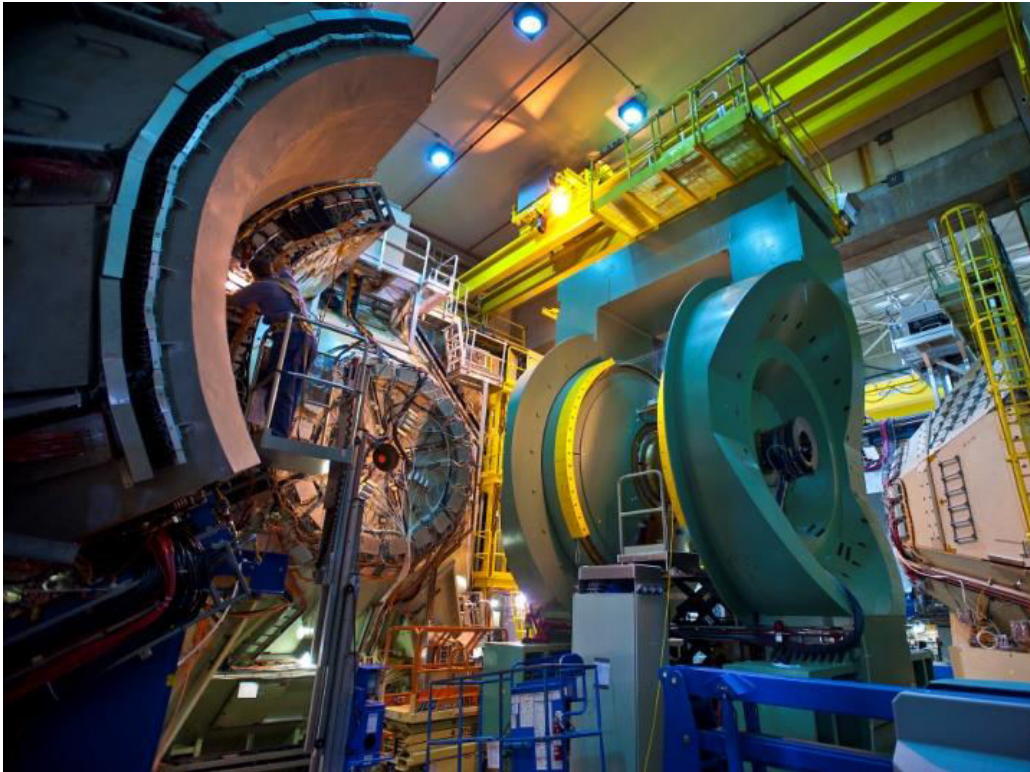


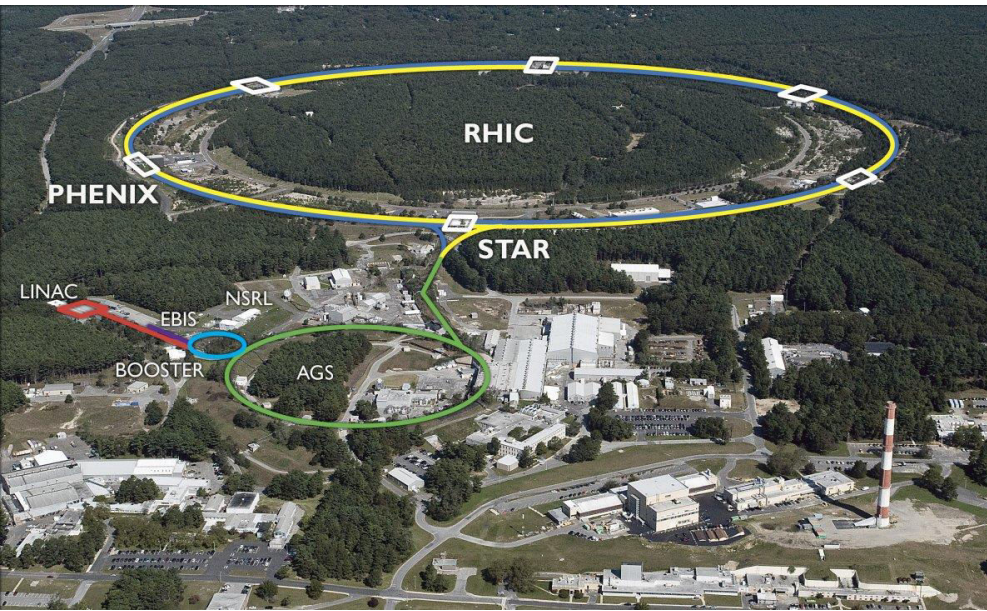
# Эксперименте ФЕНИКС

---

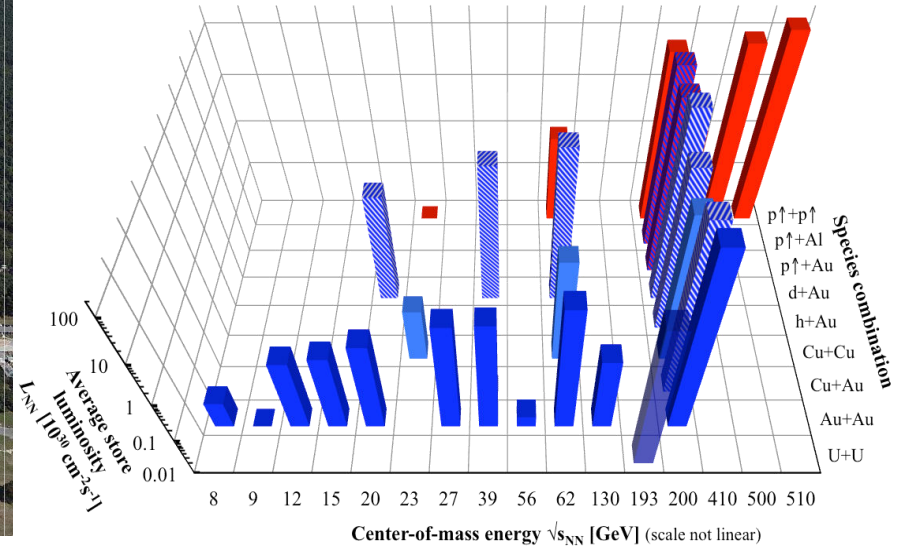
В. Рябов, ЛРЯФ ОФВЭ



# Relativistic Heavy-Ion Collided (RHIC)



RHIC energies, species combinations and luminosities (Run-1 to 16)



## ❖ Run-16:

	d+Au, 40 ГэВ	d+Au, 20 ГэВ	d+Au, 62 ГэВ	d+Au, 200 ГэВ	Au+Au, 200 ГэВ
Luminosity, [ $\text{nb}^{-1}$ ]	9.5	3.75	22.8	155	30.3

## ❖ 2000-2016, обширная физическая программа:

- ✓ p+p, p+A, A+A при максимальной энергии  $\sqrt{s_{NN}} = 200$  ГэВ (9 комбинаций)
- ✓ программа сканирования по энергии взаимодействия (13 энергий)
- ✓ единственный коллайдер пучков поляризованных протонов, P ~ 70%

Universidade de São Paulo, Instituto de Física, Caixa Postal 66318, São Paulo CEP05315-970, Brazil  
 China Institute of Atomic Energy (CIAE), Beijing, People's Republic of China  
 Peking University, Beijing, People's Republic of China  
 University of Zagreb, Faculty of Science, Horvatovac 102a, HR-10000 Zagreb, Croatia  
 Charles University, Ovocnytrh 5, Praha 1, 116 36, Prague, Czech Republic  
 Czech Technical University, Zikova 4, 166 36 Prague 6, Czech Republic  
 Institute of Physics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Na Slovance 2,  
 182 21 Prague 8, Czech Republic

Helsinki Institute of Physics and University of Jyväskylä, P.O.Box 35, FI-40014 Jyväskylä, Finland  
 Dapnia, CEA Saclay, F-91191, Gif-sur-Yvette, France  
 Laboratoire Leprince-Ringuet, Ecole Polytechnique, CNRS-IN2P3, Route de Saclay,  
 F-91128, Palaiseau, France

Laboratoire de Physique Corpusculaire (LPC), Université Blaise Pascal, CNRS-IN2P3,  
 Clermont-Fd, 63177 Aubiere Cedex, France

IPN-Orsay, Université Paris Sud, CNRS-IN2P3, BP1, F-91406, Orsay, France

Debrecen University, H-4010 Debrecen, Egyetem tér 1, Hungary

ELTE, Eötvös Loránd University, H - 1117 Budapest, Pázmány P. s. 1/A, Hungary

KFKI Research Institute for Particle and Nuclear Physics of the Hungarian Academy of Sciences  
 (MTA KFKI RMKI), H-1525 Budapest 114, POBox 49, Budapest, Hungary

Department of Physics, Banaras Hindu University, Varanasi 221005, India

Bhabha Atomic Research Centre, Bombay 400 085, India

Weizmann Institute, Rehovot 76100, Israel

Center for Nuclear Study, Graduate School of Science, University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo,  
 Tokyo 113-0033, Japan

Hiroshima University, Kagamiyama, Higashi-Hiroshima 739-8526, Japan

*Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency, 2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura,  
 Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195, Japan*

KEK, High Energy Accelerator Research Organization, Tsukuba, Ibaraki 305-0801, Japan

Kyoto University, Kyoto 606-8502, Japan

Nagasaki Institute of Applied Science, Nagasaki-shi, Nagasaki 851-0193, Japan

RIKEN, The Institute of Physical and Chemical Research, Wako, Saitama 351-0198, Japan

Physics Department, Rikkyo University, 3-34-1 Nishi-Ikebukuro, Toshima, Tokyo 171-8501, Japan

Department of Physics, Tokyo Institute of Technology, Oh-okayama, Meguro, Tokyo 152-8551, Japan

Institute of Physics, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan

**IHEP Protvino, State Research Center of Russian Federation, Institute for High Energy Physics,  
 Protvino, 142281, Russia**

**INR\_RAS, Institute for Nuclear Research of the Russian Academy of Sciences, prospekt 60-letiya Oktyabrya 7a,  
 Moscow 117312, Russia**

**Joint Institute for Nuclear Research, 141980 Dubna, Moscow Region, Russia**

**National Research Nuclear University, MEPhI, Moscow Engineering Physics Institute, Moscow, 115409, Russia  
 Russian Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, Russia**

**PNPI, Petersburg Nuclear Physics Institute, Gatchina, Leningrad region, 188300, Russia**

**Saint Petersburg State Polytechnic University, St. Petersburg, Russia**

**Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics, Lomonosov Moscow State University, Vorob'evy Gory,  
 Moscow 119992, Russia**

Chonbuk National University, Jeonju, South Korea

Ewha Womans University, Seoul 120-750, South Korea

Hanyang University, Seoul 133-792, South Korea

Korea University, Seoul, 136-701, South Korea

Accelerator and Medical Instrumentation Engineering Lab, SungKyunKwan University,  
 53 Myeongnyun-dong, 3-ga, Jongno-gu, Seoul, South Korea

Myongji University, Yongin, Kyonggido 449-728, Korea

Department of Physocs and Astronomy, Seoul National University, Seoul, South Korea

Yonsei University, IPAP, Seoul 120-749, South Korea

Department of Physics, Lund University, Box 118, SE-221 00 Lund, Sweden



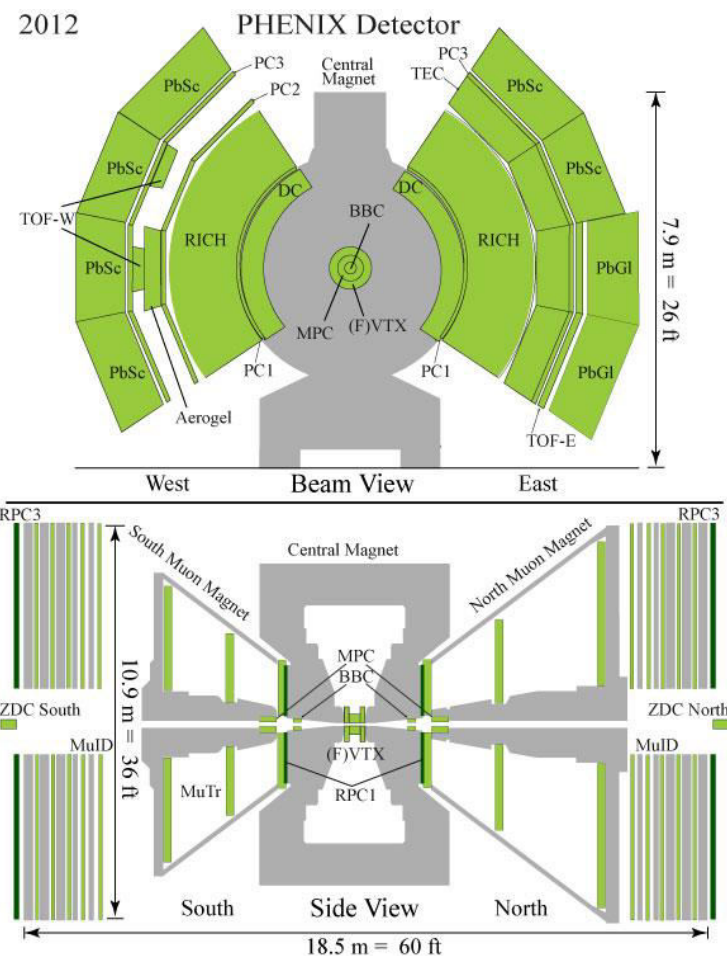
## 14 countries, 75 institutions, Jan 2015

Abilene Christian University, Abilene, TX 79699, U.S.  
 Department of Physics, Augustana College, Sioux Falls, SD 57197  
 Baruch College, CUNY, New York City, NY 10010-5518, U.S.  
 Collider-Accelerator Department, Brookhaven National Laboratory, Upton, NY 11973-5000, U.S.  
 Physics Department, Brookhaven National Laboratory, Upton, NY 11973-5000, U.S.  
 University of California - Riverside, Riverside, CA 92521, U.S.  
 University of Colorado, Boulder, CO 80309, U.S.  
 Columbia University, New York, NY 10027 and Nevis Laboratories, Irvington, NY 10533, U.S.  
 Florida Institute of Technology, Melbourne, FL 32901, U.S.  
 Florida State University, Tallahassee, FL 32306, U.S.  
 Georgia State University, Atlanta, GA 30303, U.S.  
 University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL 61801, U.S.  
 Iowa State University, Ames, IA 50011, U.S.  
 Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, CA 94550, U.S.  
 Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, NM 87545, U.S.  
 University of Maryland, College Park, MD 20742, U.S.  
 Department of Physics, University of Massachusetts, Amherst, MA 01003-9337, U.S.  
 Department of Physics, University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109-1040  
 Morgan State University, Baltimore, MD 21251, U.S.  
 Muhlenberg College, Allentown, PA 18104-5586, U.S.  
 University of New Mexico, Albuquerque, NM 87131, U.S.  
 New Mexico State University, Las Cruces, NM 88003, U.S.  
 Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN 37831, U.S.  
 Department of Physics and Astronomy, Ohio University, Athens, OH 45701, U.S.  
 RIKEN BNL Research Center, Brookhaven National Laboratory, Upton, NY 11973-5000, U.S.  
 Chemistry Department, Stony Brook University, SUNY, Stony Brook, NY 11794-3400, U.S.  
 Department of Physics and Astronomy, Stony Brook University, SUNY, Stony Brook, NY 11794, U.S.  
 University of Tennessee, Knoxville, TN 37996, U.S.  
 Vanderbilt University, Nashville, TN 37235, U.S.  
 Department of Physics and Astronomy, Howard University, 2355 6th St. NW, Washington, DC 20059, U.S.

# Участие ПИЯФ, 2016

- ✓ В. Самсонов, д.ф.-м.н., зав. ЛРЯФ
- ✓ В. Баублис, к.ф.-м.н., СНС
- ✓ Д. Иванищев, к.ф.-м.н.МНС
- ✓ Б. Комков, СНС
- ✓ Д. Котов, к.ф.-м.н., СНС
- ✓ В. Рябов, д.ф.-м.н., ВНС
- ✓ Ю. Рябов, к.ф.-м.н., СНС
- ✓ А. Ханзадеев, д.ф.-м.н., ВНС

- ❖ Экспертное сопровождение и плановый ремонт Дрейфовых Камер (ДК)
- ❖ Смены: 11 смен по 8 дней
- ❖ Координация работы международной физической группы PWG-LF
- ❖ Участие в PSB (PHENIX Speaker Bureau)
- ❖ Участие во многочисленных PPG, IRC
- ❖ Физический анализ экспериментальных данных (легкие адроны)



# Конференции

- ✓ Международная Сессия-конференция Секции ядерной физики ОФН РАН, Дубна
  - Collective effects in small systems measured by PHENIX at RHIC
- ✓ New Trends in High-Energy Physics, 2-8 October 2016, Budva, Montenegro
  - Recent results from PHENIX experiment at RHIC
  - PHENIX results on leading particles and jets measured in Cu+Au collisions at RHIC
- ✓ 66-ая международная научная конференция «Ядро-2016, Саров»
  - Жесткие адроны и струи в Cu+Au взаимодействиях при энергии 200 ГэВ
  - Коллективные эффекты во взаимодействии малых систем на коллайдере RHIC
- ✓ Международная молодежная конференция Физика.СПб, Санкт-Петербург
  - Рождение нейтральных мезонов в Cu+Au столкновениях при энергии 200 ГэВ
- ✓ 14-я Курчатовская междисциплинарная молодежная научная школа, Москва
  - Коллективные эффекты во взаимодействиях малых систем на ускорителе RHIC

# Публикации

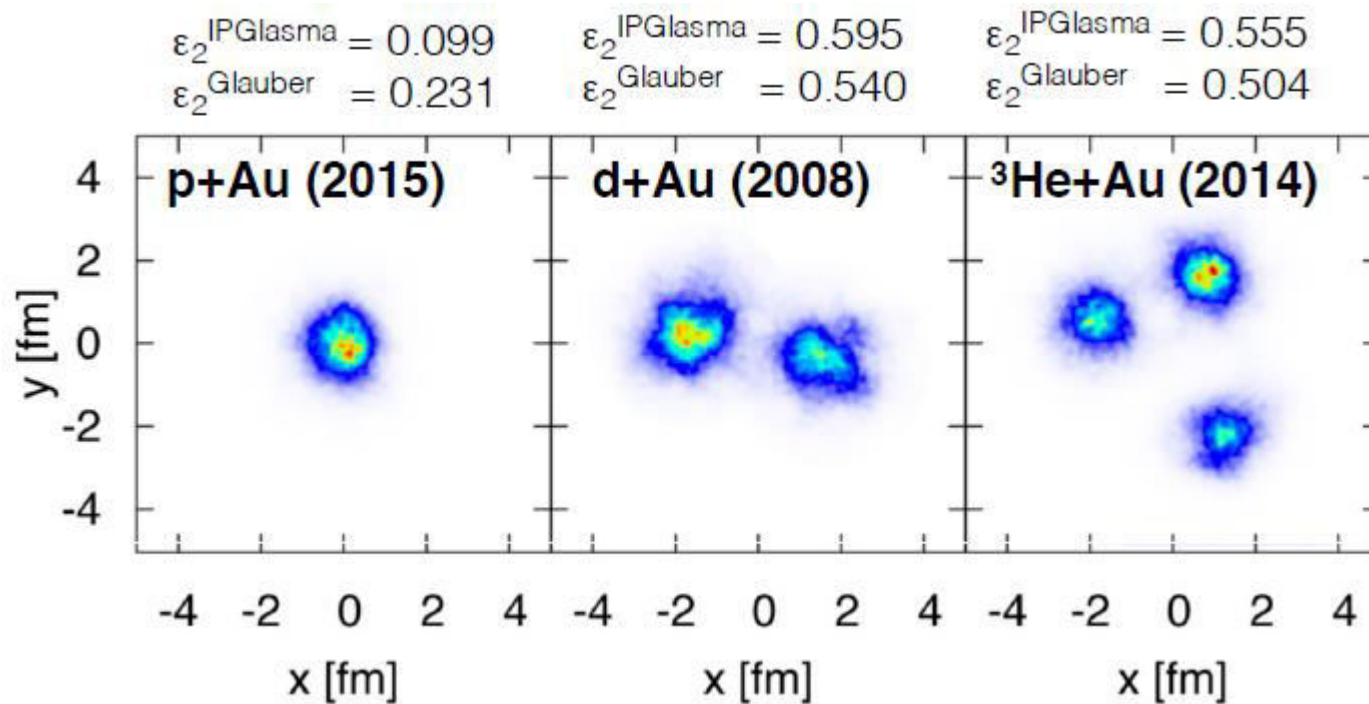
❖ ~ 20 коллаборационных статей:

1. Scaling properties of fractional momentum loss of high-pT hadrons in nucleus-nucleus collisions at  $\sqrt{s_{NN}}$  from 62.4 GeV to 2.76 TeV, Phys.Rev. C93 (2016) no.2, 024911
2. Transverse energy production and charged-particle multiplicity at midrapidity in various systems from  $\sqrt{s_{NN}}=7.7$  to 200 GeV, Phys.Rev. C93 (2016) no.2, 024901
3.  $\phi$  meson production in the forward/backward rapidity region in Cu+Au collisions at  $\sqrt{s_{NN}}=200$  GeV, Phys.Rev. C93 (2016) no.2, 024904
4. Forward  $J/\psi$  production in U+U collisions at  $\sqrt{s_{NN}}=193$  GeV, Phys.Rev. C93 (2016) no.3, 034903
5. Dielectron production in Au+Au collisions at  $\sqrt{s_{NN}}=200$  GeV, Phys.Rev. C93 (2016) no.1, 014904
6. Centrality-dependent modification of jet-production rates in deuteron-gold collisions at  $\sqrt{s_{NN}}=200$  GeV, Phys.Rev.Lett. 116 (2016) no.12, 122301

# **Основные результаты 2016**

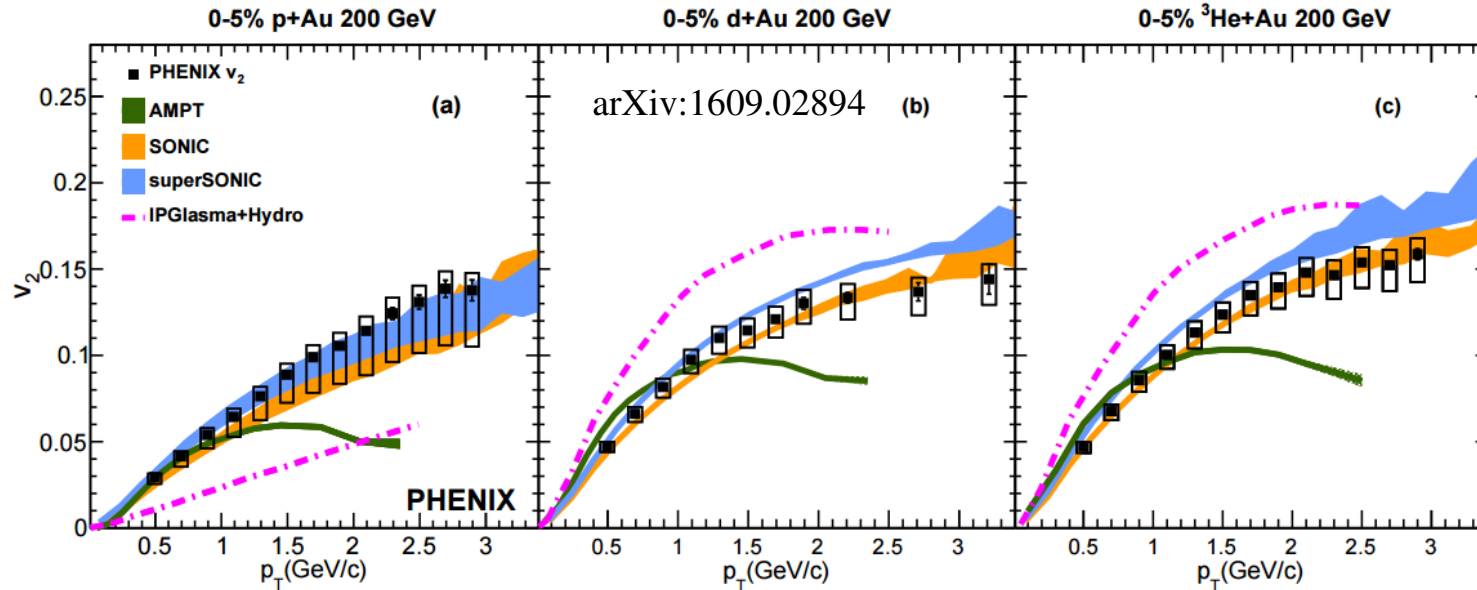
# Geometry engineering

- Interpretation of long-range correlations in small systems requires understanding of how initial geometry is transformed into final state momentum correlations
- Geometry engineering is a unique capability of the RHIC



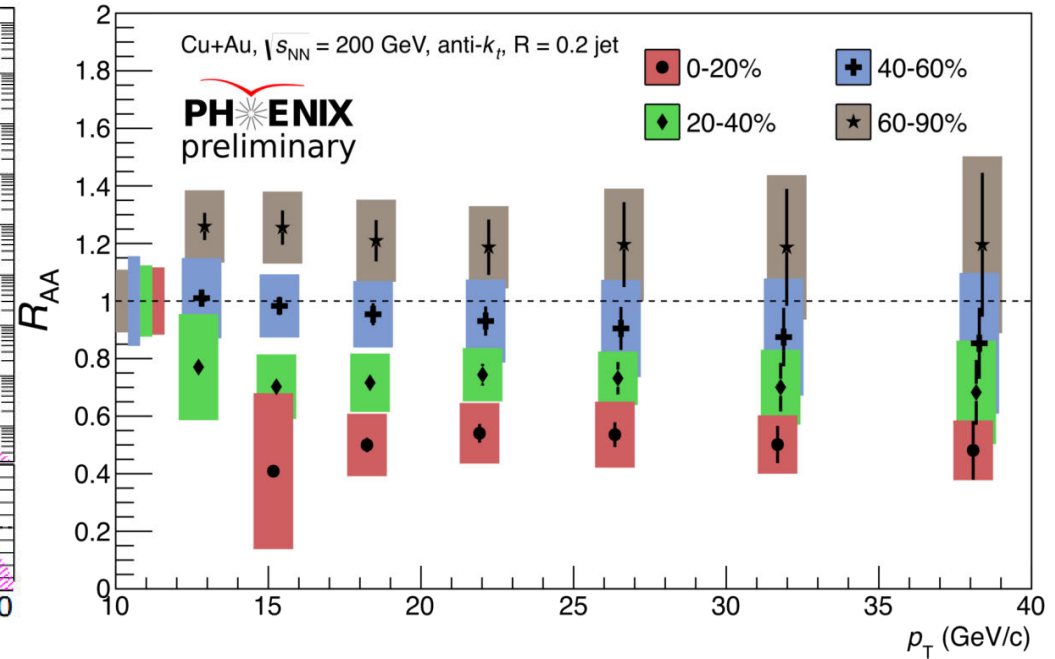
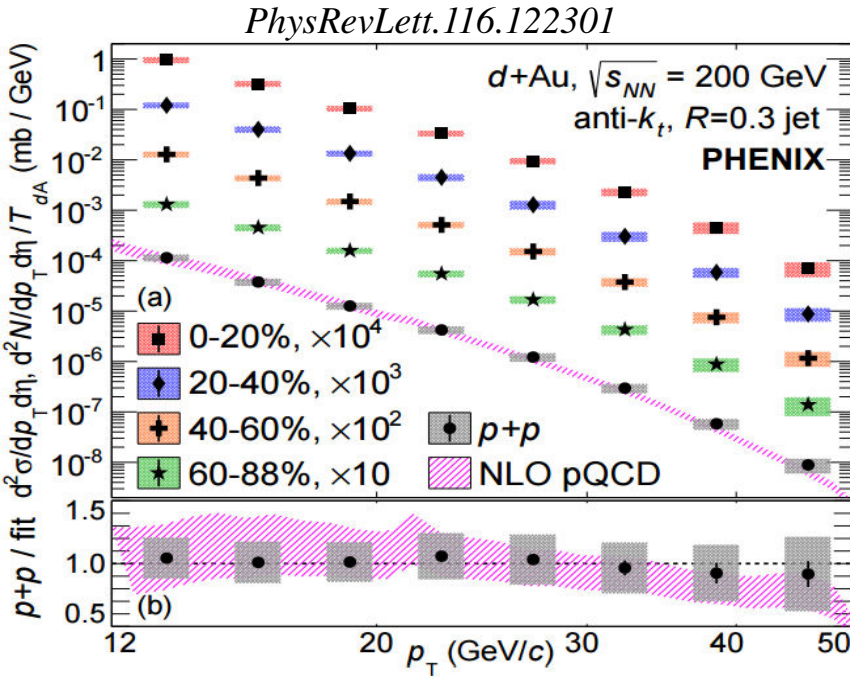


# Elliptic flow, model comparison



- Substantial  $v_2$  is measured for charged hadrons in 0-5% p+Au, d+Au and <sup>3</sup>He+Au
- Asymmetric systematic uncertainties account for non-flow contributions
- Model comparison:
  - ✓ **SONIC**: hydrodynamic model, standard Monte Carlo Glauber initial conditions followed by viscous hydrodynamics with  $\eta/s = 0.08$ , and a transition to a hadronic cascade at  $T = 170$  MeV
  - ✓ **superSONIC**: additionally incorporates pre-equilibrium dynamics  
→ good description of data
  - ✓ **AMPT** (A-Multi-Phase-Transport Model ): combines partonic and hadronic scattering  
→ describes data up to 1 GeV/c
  - ✓ **IP-Glasma + Hydro**:  
→ overpredicts d+Au, <sup>3</sup>He+Au while underpredicts p+A

# Jet production: p+p and Cu+Au @ 200 GeV

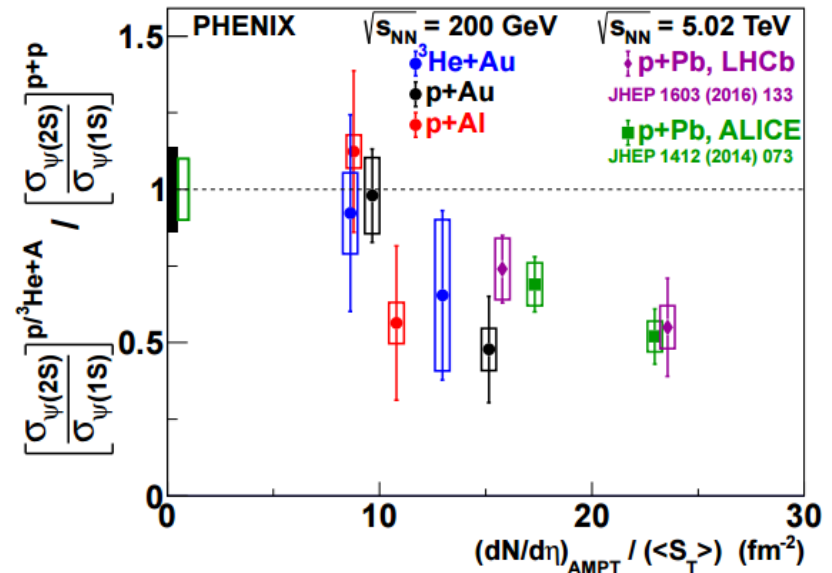
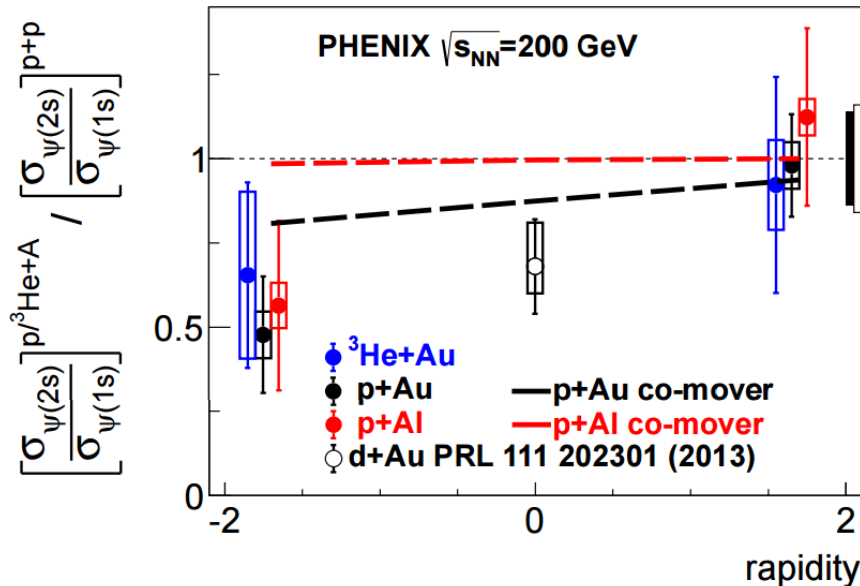


- ❖ Первые результаты по выходу струй в p+p и Cu+Au при  $\sqrt{s_{NN}} = 200 \text{ ГэВ}$
- ❖ Не требуют знания функций фрагментации
- ❖ Измерения в p+p хорошо воспроизводятся NLO pQCD (NLOJET++ with NNPDF2.3)
- ❖ Рождение струй подавлено в два раза в центральных Cu+Au столкновениях; небольшой избыточный выход в периферийных взаимодействиях
- ❖ Слабая  $p_T$  зависимость для  $R_{AA}$  в области измерений (*ala* Pb-Pb @ 2.76 TeV, Phys.Lett. B746 (2015) 1-14)

# J/Ψ / Ψ' ratio in small systems at $\sqrt{s} = 200$ GeV

- Double ratio,  $[\Psi' / J/\Psi]_{p+A}$  to  $[\Psi' / J/\Psi]_{p+p}$  cancels out systematic uncertainties
- $\Psi' / J/\Psi$  ratio is unchanged in  $p(^3\text{He})$ -going direction
- $\Psi' / J/\Psi$  ratio is suppressed by a factor of  $\sim 2$  in Au-going direction
- $\Psi' / J/\Psi$  and are  $c\bar{c}$  pairs with different binding energies of  $\sim 640$  and  $\sim 50$  MeV
- Plotted vs. co-moving particle density shows common behavior at RHIC and the LHC
- Note suppression in p-going direction in p+Pb
- Understanding suppression due to co-movers could play a critical role in interpreting quarkonia data from A+A collisions.

arxiv:1609.06550



# **Основные промежуточные итоги**

# Discovery of sQGP

- ❖ В 2005 году (QM-2005) все коллаборации на RHIC сделали заявление об открытии нового состояния – сильновзаимодействующей КГП
- ❖ Заявление ФЕНИКС обусловлено обнаружением и измерением:
  - ✓ эффекта гашения струй
  - ✓ эллиптического потока, его  $n_q$  - масштабирования
  - ✓ выхода мягких прямых фотонов
  - ✓ подавление кваркония
- ❖ В центральных A+A взаимодействиях при энергиях RHIC образуется среда, обладающая следующими свойствами:
  - ✓ быстрая термализация ( $\tau_0 \ll 1$  фм/с)
  - ✓ идеальная жидкость ( $\eta/s \sim 1/4\pi$ ); сильно-связанная, не газ
  - ✓  $\epsilon > 15$  ГэВ/фм<sup>3</sup>,  $T_0 \sim 300$ -400 MeV - превышены условия для фазового перехода
  - ✓  $dN_g/dy > 1100$ , высокая глюонная плотность, среда не прозрачная
- ❖ Ни одно из сделанных заключений не было опровергнуто за 10+ лет, в том числе и с запуском LHC

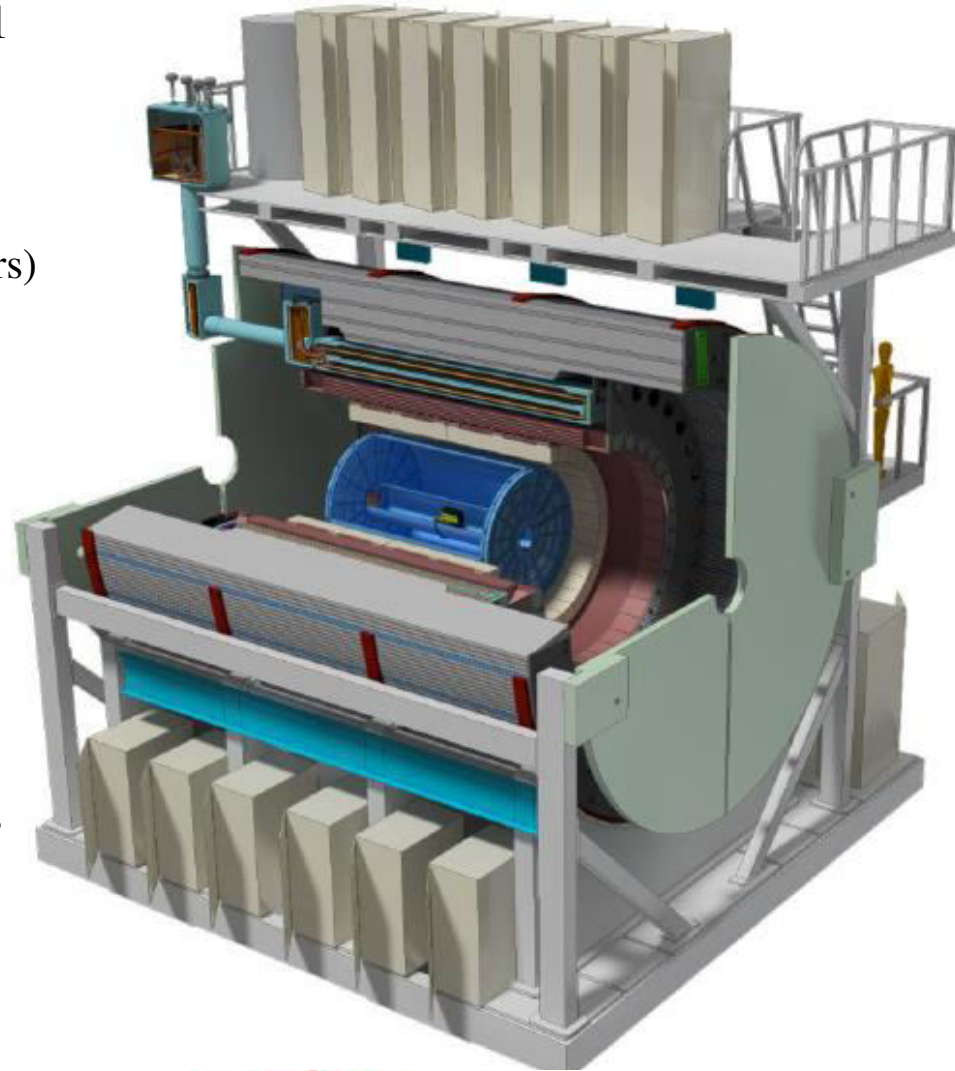
# Достижения ПИЯФ

- ❖ Опыт создания основного трекера большого эксперимента (ДК)
- ❖ Экспериментальное изучение свойств легких адронов ( $\pi$ ,  $K$ ,  $\eta$ ,  $\eta'$ ,  $\rho$ ,  $\phi$ ,  $\omega$  и т.д.)
- ❖ Новые результаты, публикации, выступления на конференциях
- ❖ Кузница кадров:
  - ✓ 4 кандидатских диссертации + 1 планируется
  - ✓ 1 докторская диссертация
  - ✓ ALICE, CBM ...
- ❖ PWG-LF, PSB (PHENIX Speaker Bureau)
- ❖ Анализ данных продолжается ...

# **Будущее (s)PHENIX**

# Концепция sPHEENIX

- ❖ Однородный акseptанс:  $0 < \phi < 2\pi$ ;  $|\eta| < 1.1$
- ❖ 1.5 Т сверхпроводящий соленоид (BaBar)
- ❖ Трекинг (0.2 - 40 ГэВ/с):
  - ✓ VTX: MAPS (Monolithic Active Pixel Sensors)
  - ✓ Промежуточный трекер: silicon strips
  - ✓ Внешний трекер: TPC
- ❖ Калориметрия:
  - ✓ EMCal: tungsten-scintillating fiber (W/ScFi)
  - ✓ Внутренний адронный калориметр
  - ✓ Внешний адронный калориметр; также используется как возвратное ярмо
- ❖ Возможность добавления мюонного плеча, fsPHEENIX
- ❖ Коллаборация sPHEENIX создана на основе коллаборации PHEENIX, большой опыт и поддержка
- ❖ Первые данные ожидаются в 2022 году

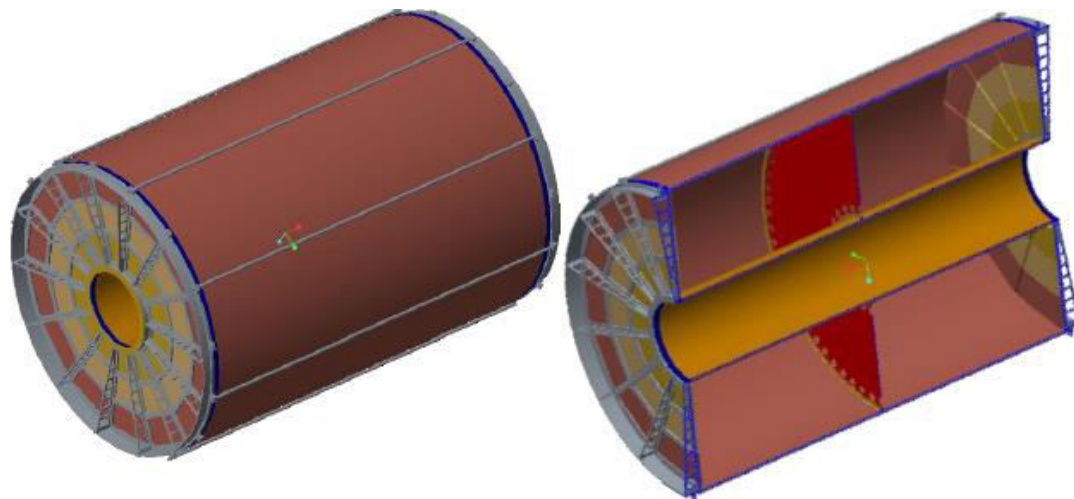




# Возможный вклад ПИЯФ

❖ Трековые станции разбиты на три сектора по радиусу и 12 секторов по азимутальному углу

❖ Коллаборация sPHENIX предложила ПИЯФ принять участие в разработке и создании трековых станций одного из типов (по радиусу)



❖ Учитывая опыт и отношения, сложившиеся в коллаборации, представляется целесообразным участие ПИЯФ в создании ТРС.

- ❖ Такое участие требует проведения в ПИЯФ в течение 3-х лет следующих работ:
- ✓ расчеты с целью оптимизации технологии детекторов и выбора рабочей газовой смеси;
  - ✓ подготовить сборочный участок с условиями повышенной чистоты;
  - ✓ оснастить участок оборудованием и материалами, необходимыми для создания и тестирования прототипов;
  - ✓ создать стенд для проведения тестовых испытаний прототипов, обладающий набором радиоактивных источников ионизирующих излучений, системой приготовления различных газовых смесей, системой подачи высокого напряжения, системой точных механических перемещений для проведения калибровочных измерений, необходимой электроникой считывания и отображения информации.

# Заключение

- ❖ Эксперимент ФЕНИКС закончил набор данных
- ❖ Дальнейшее участие в обработке данных → статьи, конференции и т.д.
- ❖ Участие в обновлении установки до sPHENIX

2017

С НОВЫМ ГОДОМ



YouTube  
Счастье и уют

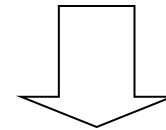
BACKUP

# Новые физические задачи

- ❖ Исследование микроскопической структуры КГП
- ❖ Изучение струй:
  - ✓ подавление струй и лидирующих адронов
  - ✓ HF-tagged струи
  - ✓ измерение выхода  $\gamma_{\text{direct}}$  и  $\gamma_{\text{direct-jet}}$  корреляций
  - ✓ функции фрагментации при  $z_T \sim 1$
- ❖ Тяжелые ароматы:
  - ✓ выход  $c$  и  $b$  при  $p_T \gg 1$
  - ✓ Подавления боттомония
- ❖ Измерения необходимы в  $p+p$ ,  $p+\text{Au}$  и  $\text{Au}+\text{Au}$  столкновениях @ 200 ГэВ



The 2015  
LONG RANGE PLAN  
for NUCLEAR SCIENCE

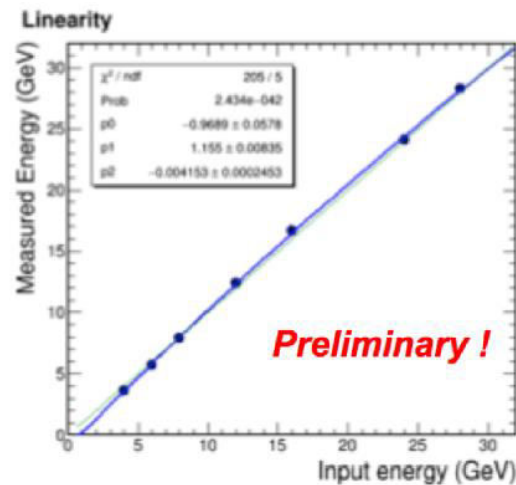
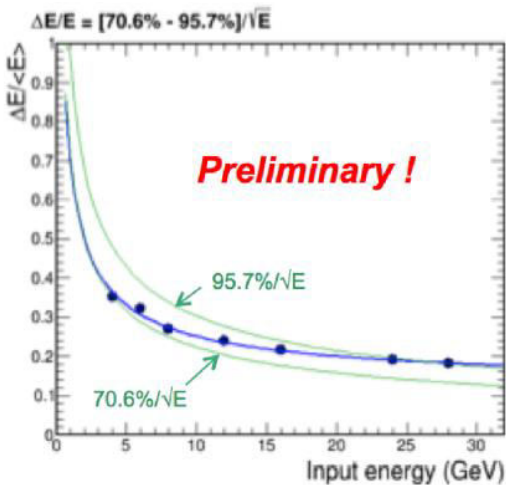
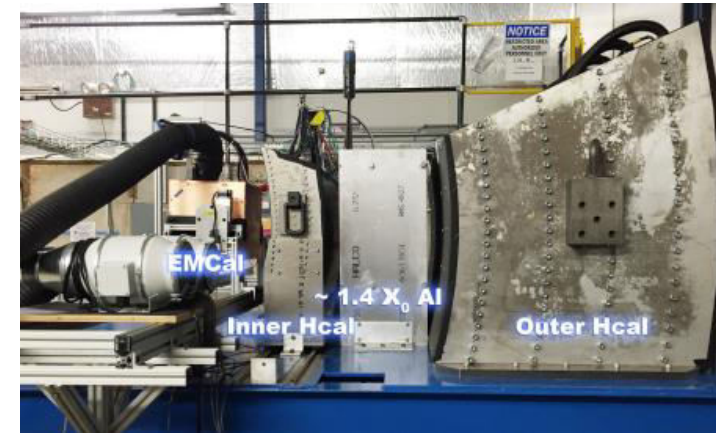
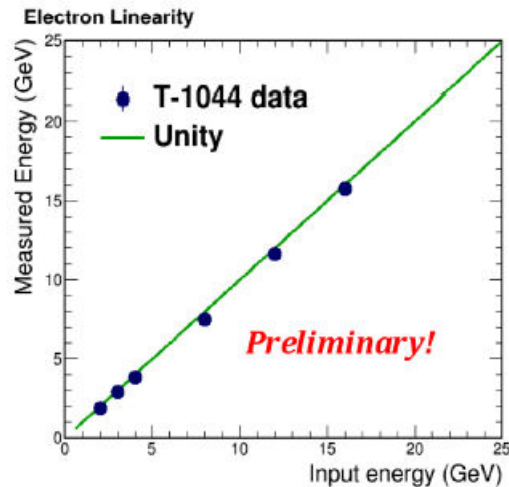
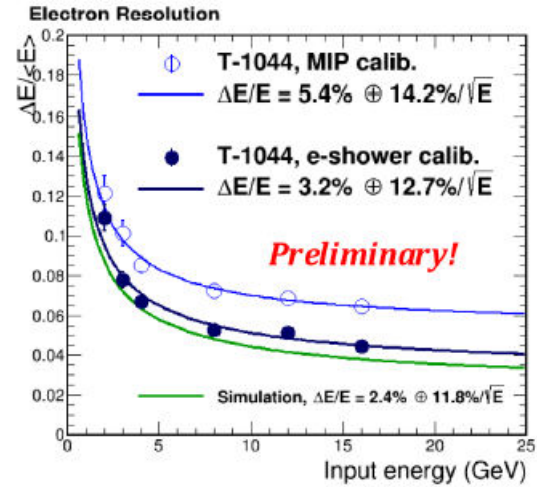


There are two central goals of measurements planned at RHIC, as it completes its scientific mission, and at the LHC: **(1) Probe the inner workings of QGP by resolving its properties at shorter and shorter length scales. The complementarity of the two facilities is essential to this goal, as is a state-of-the-art jet detector at RHIC, called sPHENIX. (2) Map the phase diagram of QCD with experiments planned at RHIC.**

# Projected Future sPHENIX Schedule

<b>CD-0</b>	<b>Fall 2016</b>
<b>Director's Cost and Schedule Review</b>	<b>Nov-Dec 2016</b>
<b>Test Beam at FNAL(2<sup>nd</sup> round prototyping)</b>	<b>Jan 2017</b>
<b>OPA-CD-1/CD-3a Review</b>	<b>May-Jun 2017</b>
<b>CD-1/CD-3a authorization</b>	<b>Nov-Dec 2017</b>
<b>All Preproduction R&amp;D and Design complete</b>	<b>May-Jun 2018</b>
<b>OPA- CD-2/CD-3b review</b>	<b>May-Jun 2018</b>
<b>CD-2/CD-3b authorization</b>	<b>Jul-Aug 2018</b>
<b>sPHENIX Installed, cabled, ready to commission</b>	<b>Apr 2021</b>
<b>First RHIC beam for sPHENIX</b>	<b>Jan 2022</b>

# Тестирование EMCal и HCal пучках

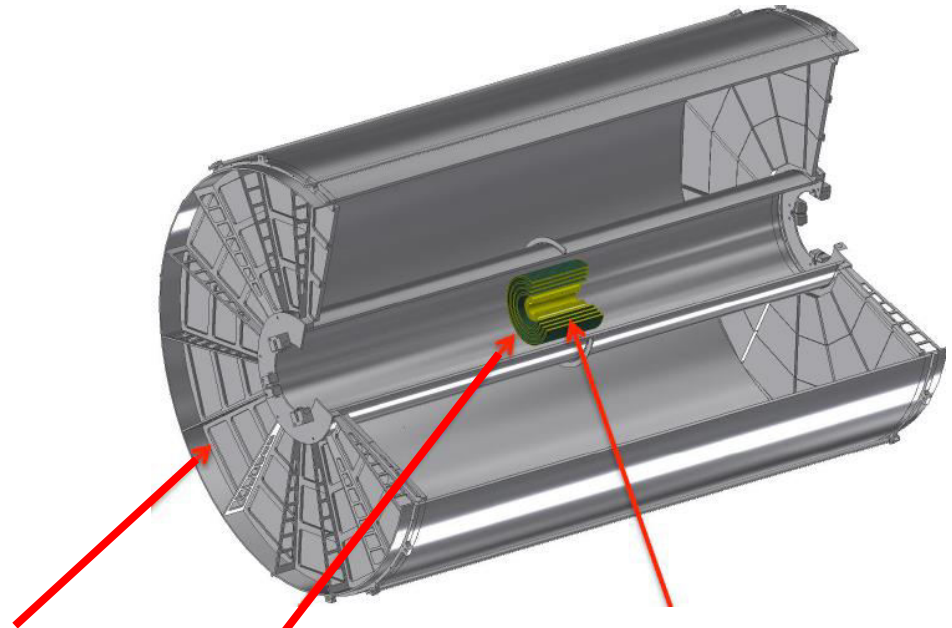


- ❖ 8x8 башни EMCal
- ❖ 4x4 башни HCal
- ❖ 4 недели пучкового времени, FNAL Test Beam Facility

- ❖ Достигнуты и превышены проектные значения по разрешению и линейности
- ❖ Измерения в основном подтвердили результаты Монте-Карло моделирования

# Центральный трекер

- ❖ Восстановление треков:  $\Delta\phi < 2\pi$ ,  $|\eta| < 1.1$ ,  $0.2 < p_T$  (ГэВ/с)  $< 40$
- ❖ DAQ ~15 кГц
- ❖ Y разрешение по массе ~ 1%
- ❖ Прозрачность
- ❖  $DCA_{xy} < 70$  мкм



## TPC:

- непрерывное считывание
- $R = 20-78$  см
- BNL & SUNY funding for development

## Промежуточный трекер:

- silicon strips: FPHX Chip  
(108 identical ladders each  $2 \times 24$  cm<sup>2</sup>,)
- 4 слоя: 6, 8, 10, 12 см
- In kind contribution from RIKEN

## VTX:

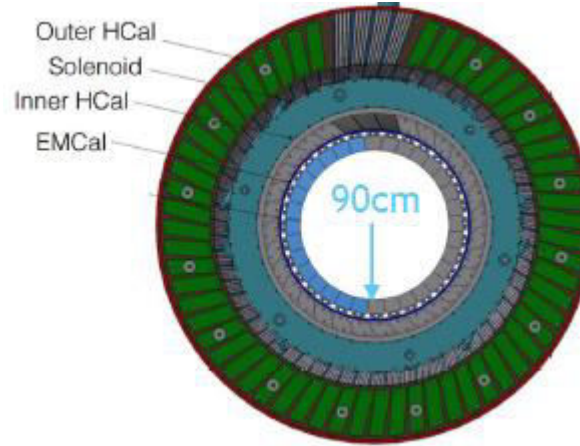
- MAPS (ALICE ITS IB: ALPIDE sensors,  $28 \times 28$  um pitch, 99.9% efficiency, 2-4 usec integration time)
- 3 слоя: 2.3, 3.1, 3.9 см
- LANL funding for development
- funded by consortium



# Концепция ТРС

## ❖ Механические требования:

- ✓ EMCal,  $R_{\min} = 90$  см
- ✓  $|\eta| < 1.1$ ;
- ✓ Length ~ Diameter

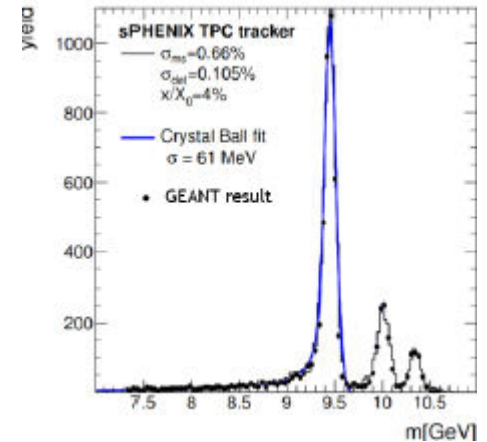


## ❖ Физические требования:

- ✓ 1% разрешение по массе  $\rightarrow \sigma_{r\phi} < 250$  мкм

## ❖ Набор данных:

- ✓ максимальные светимости RHIC-II
- ✓ 50-100 кГц, 15 кГц при  $|z_{\text{vtx}}| < 10$  см



→ *Gateless TPC*

→ *Координатные детекторы с минимальным IBF (MPGD), быстрые смеси (Ne, He)*

→ *Непрерывное считывание (границы событий определяются офлайн)*

# Коллаборация ТРС

## Collaborating Institutions and Technical Experience

**Stony Brook University**

Faculty

Postdocs

Grad Students

Electrical Engineer (retired)

AGS experiments Tracking, PHENIX Tracking, PHENIX HBD, ILC TPC, generic TPC R&D

A steady stream of undergrads

**Brookhaven National Laboratory**

AGS Tracking, PHENIX Tracking, LEGS TPC, generic TPC R&D

T2K Gas

Small TPC w/ Chevrons

TPC hit pixels ~ track

Cherenkov hit pads

**PNPI**

PHENIX Tracking, ALICE muons, CMS, CBM, ...

**Vanderbilt University**

Faculty

Postdoc

Grad Students

AGS experiments Tracking, PHENIX Tracking

PHENIX-MRPC: Detail

**Weizmann Institute of Science**

Faculty

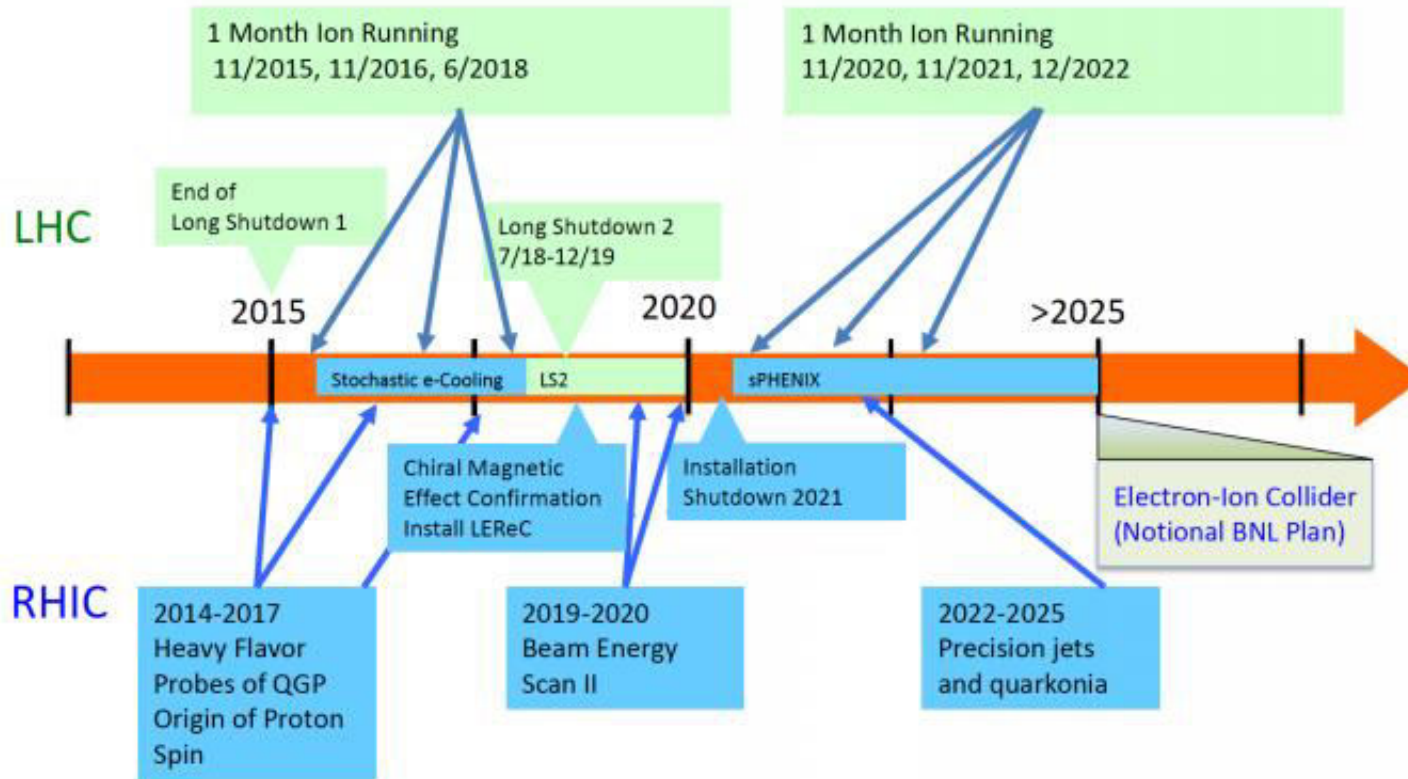
PHENIX Tracking, PHENIX HBD, generic TPC R&D



“...we anticipate that the features and experience gained with this device might provide the basis for a “day-1” detector at a future EIC, independent of where the new facility will be sited. It is envisioned that this new collaboration will consider the possible evolution toward such a detector as part of its mission.”

--Berndt Mueller

## RHIC / LHC Timeline

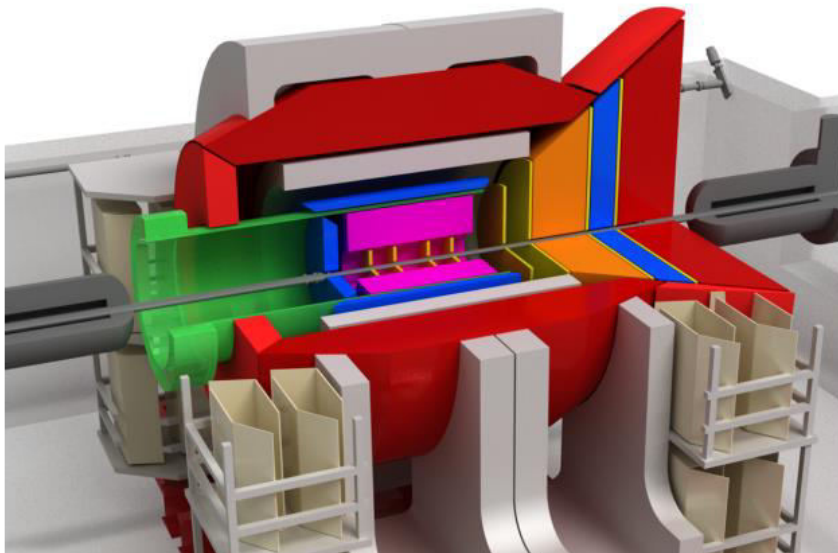


# Фундаментальные задачи eIC

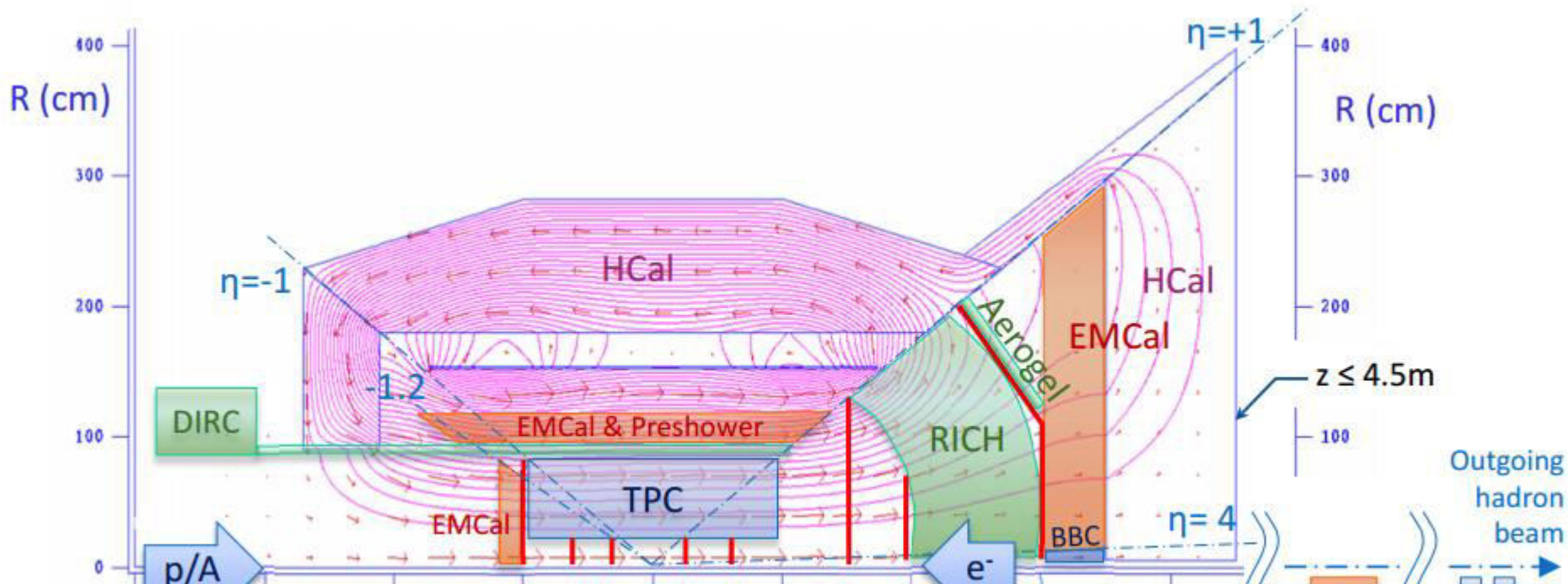
The EIC is designed to address several important questions that are described in detail in the recent EIC White Paper [3]. Quoting from the White Paper, these questions are reproduced here:

- **How are the sea quarks and gluons, and their spins, distributed in space and momentum inside the nucleon?** How are these quark and gluon distributions correlated with overall nucleon properties, such as spin direction? What is the role of the orbital motion of sea quarks and gluons in building the nucleon spin?
- **Where does the saturation of gluon densities set in?** Is there a simple boundary that separates this region from that of more dilute quark-gluon matter? If so, how do the distributions of quarks and gluons change as one crosses the boundary? Does this saturation produce matter of universal properties in the nucleon and all nuclei viewed at nearly the speed of light?
- **How does the nuclear environment affect the distribution of quarks and gluons and their interactions in nuclei?** How does the transverse spatial distribution of gluons compare to that in the nucleon? How does nuclear matter respond to a fast moving color charge passing through it? What drives the time scale for color neutralization and eventual hadronization?

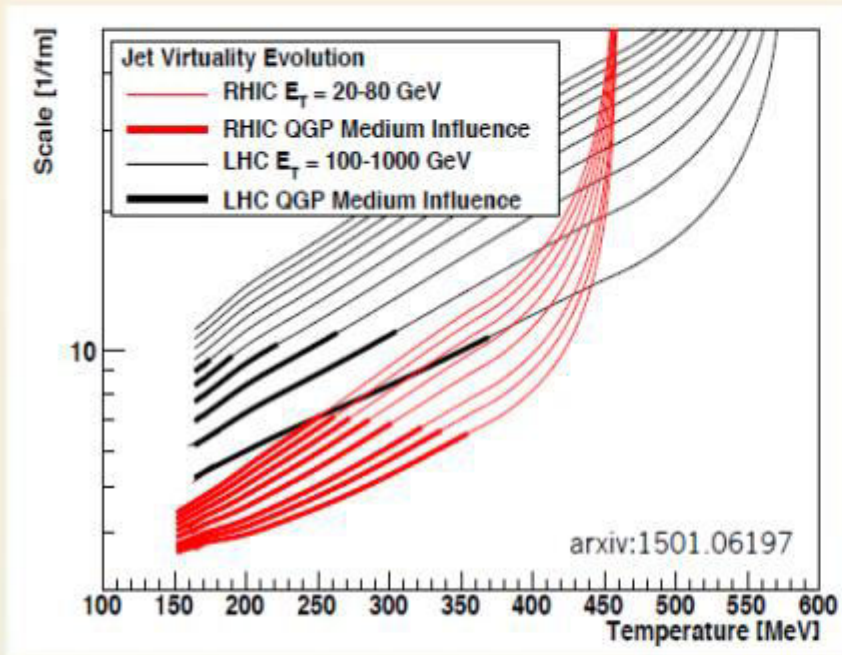
# Концепция eRHENIX



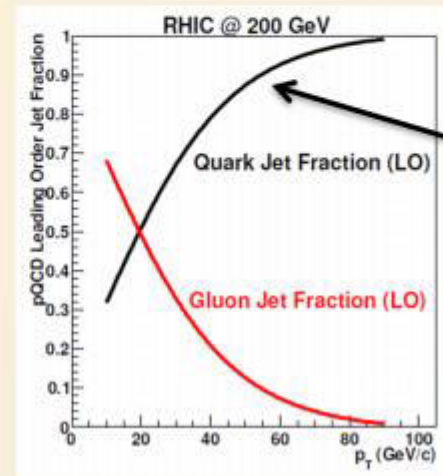
- ❖ eRHENIX детектор построен на основе sRHENIX с добавлением форвардного плеча
- ❖ Участие в sRHENIX может стать мостом к участию в дальнейших обновлениях ускорителя и экспериментальной базы



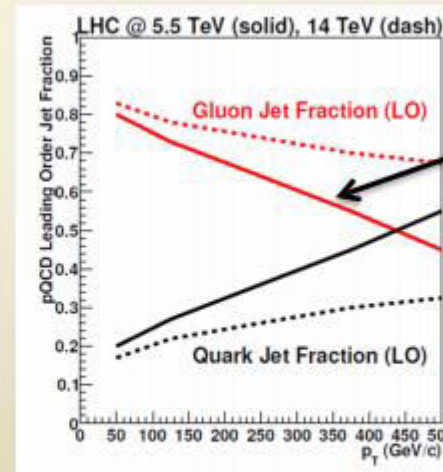
# Using Jets to Probe the QGP



Lower energy jets at RHIC have increased sensitivity to QGP interactions



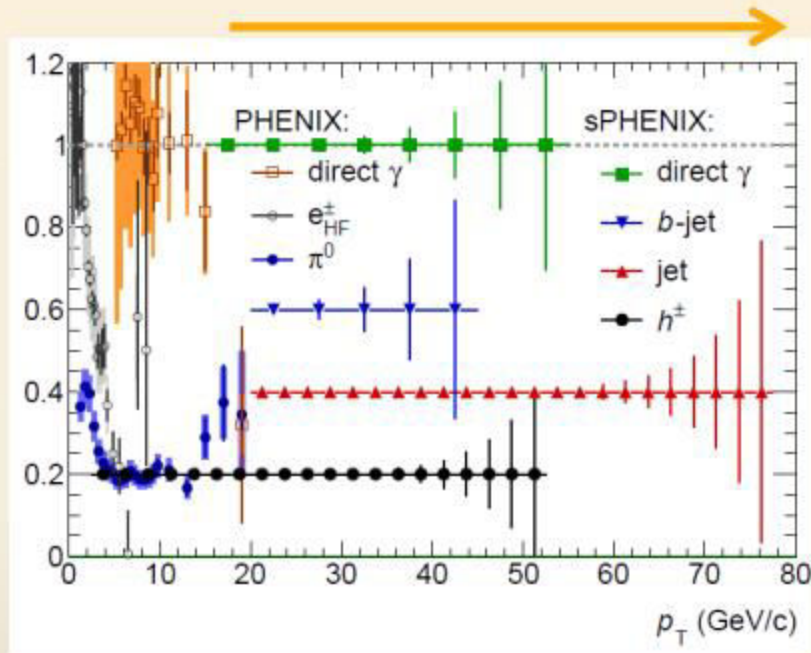
Higher quark-jet fraction at RHIC



Gluon-jets dominate at LHC

# Kinematic Reach

Extends range at RHIC



Overlaps with LHC

