Управлять нужно не работой — она никогда не заканчивается, а временем, потому что оно конечно.

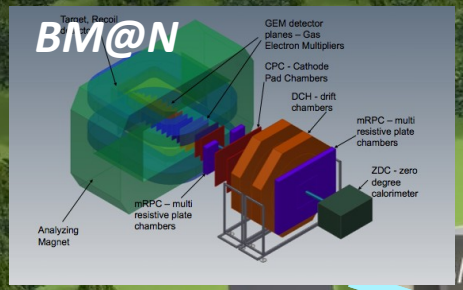
Ришелье

О ходе работ по проекту NICA

В.Д. Кекелидзе

НТС ОИЯИ, 14 февраля 2019 г.

basic facility



SPD

MPD (Detector)

E-cooling

M@N (Detector)

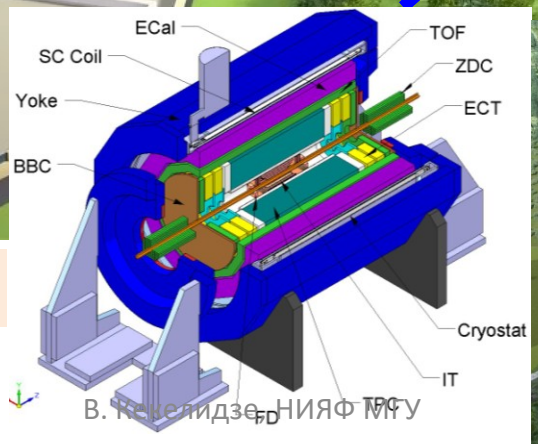
Collider rings (c=503 m)

Injection Complex

Nuclotron

Booster

Booster



Center NICA

applied research area

Распоряжение Правительства РФ

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РАСПОРЯЖЕНИЕ

от 27 апреля 2016 г. № 783-р

Россий
научно-
ядер
сверхпр

1. В
"О между
представл
Минфино
межправи
Объедине
между
межправи
Объединенным институтом ядерных исследований о создании и эксплуатации комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA (прилагается).

2. Поручить Минобрнауки России провести переговоры с международной межправительственной научно-исследовательской организацией Объединенным институтом ядерных исследований и по достижении договоренности подписать от имени Правительства Российской Федерации указанное в пункте 1 настоящего распоряжения Соглашение, разрешив вносить в прилагаемый проект изменения, не имеющие принципиального характера.

2947103

3. Определить вклад Российской Федерации в создание базовой конфигурации комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA до 2020 года в размере 8800 млн. рублей (в ценах 2013 года) за счет средств федерального бюджета.

4. Минобрнауки России выделить в 2016 году 4837,9 млн. рублей

технологий" на 2013 - 2020 годы в целях доведения вклада Российской Федерации в создание базовой конфигурации комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA до размера, указанного в пункте 3 настоящего распоряжения.

Председатель Правительства
Российской Федерации Д.Медведев

Соглашение между Правительством РФ и Объединенным институтом ядерных исследований

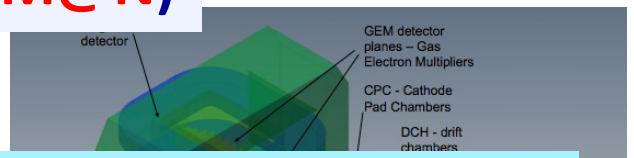
Подписано
2-го июня , 2016

Соглашение
Приложение №1
Глава III

Сроки реализации

- ***начало эксперимента BM@N - 2017***
- ***стартовая конфигурация ускорительного комплекса - 2019***
- ***сдача в эксплуатацию MPD - 2020***
- ***первый эксперимент на MPD - 2021***
- ***сдача в эксплуатацию центра NICA и компьютерного комплекса - 2021***
- ***начало создания SPD - 2020***

Baryonic Matter at Nuclotron (BM@N)



Исполнение: **60%** *(базовая конфигурация)*

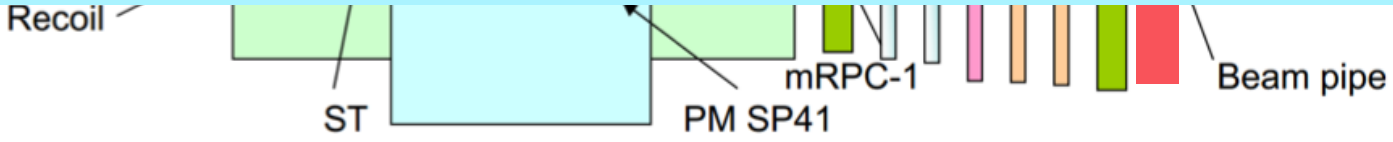
<u>Стартовая конфигурация</u> введена в эксплуатацию:

декабрь 2017 г

Готовность к набору данных

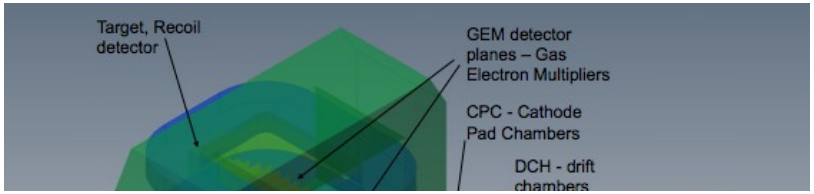
9 *объектов общей стоимостью* ***492 396 455, 53*** *руб*

ИНН: *706970, 706976, 706979, 706980, 706982, 706983, 706984, 706986, 706987*

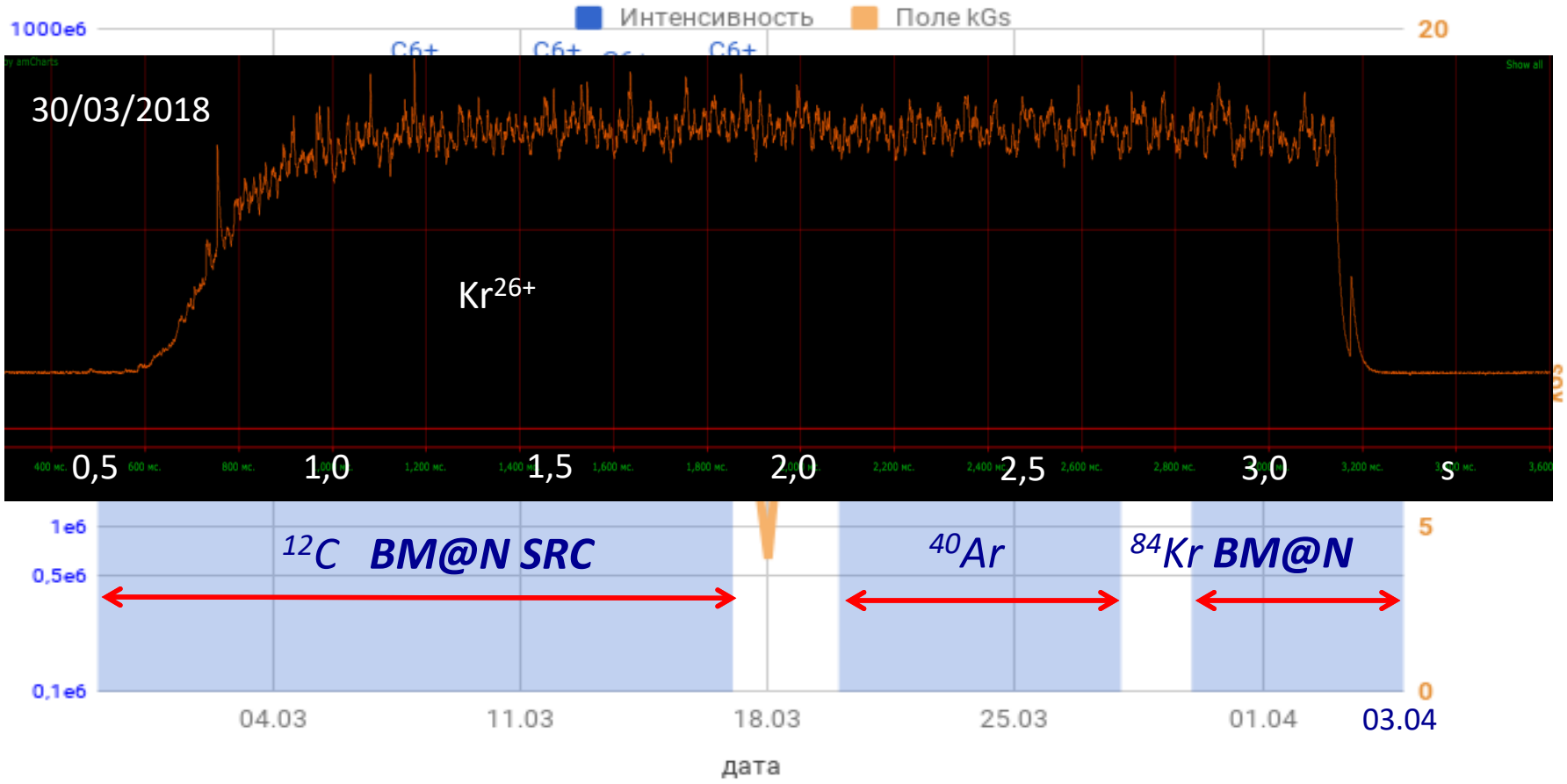


Run №55: *March-April* **2018**

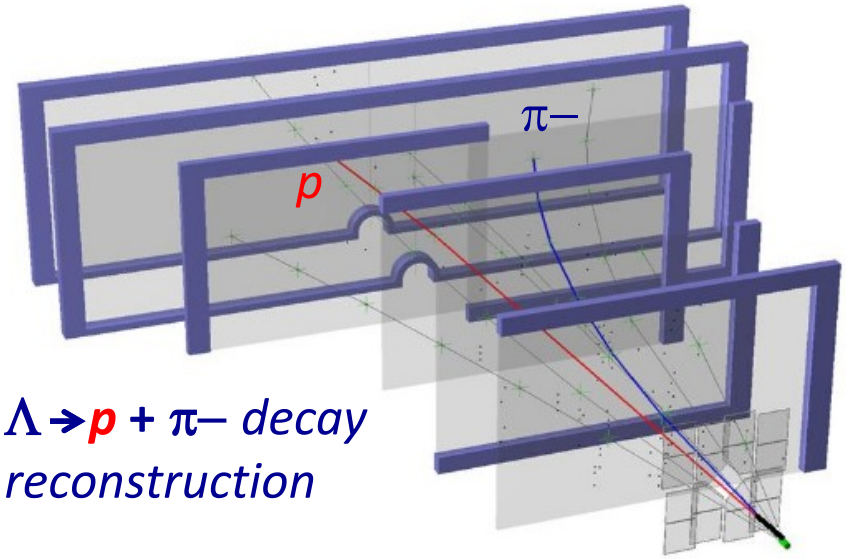
- ***the first physics run of BM@N***



- ***start of experiment BM@N SRC***



Baryonic Matter at Nuclotron (BM@N)



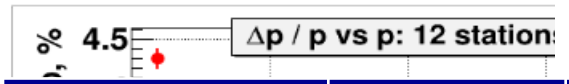
$\Lambda \rightarrow p + \pi-$ *decay reconstruction*

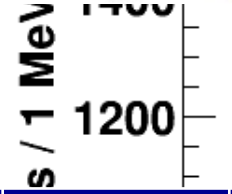
milestone I (stage 0 of BM@N) :

the first run: ***March 22 – April 3, 2018***:

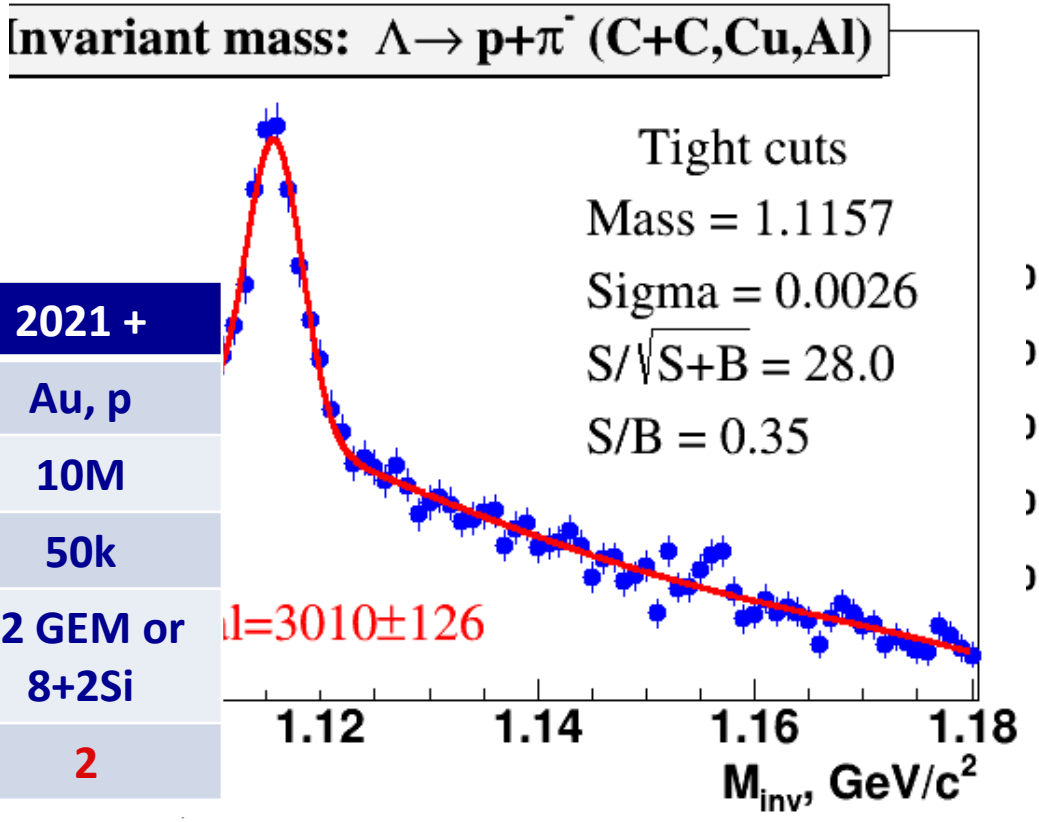
targets: ***C, Al, Cu, Sn, Pb;***

beams	*statistics*
$^{12}C^{6+}$ 4,0 -4,5 AGeV	20 M events
$^{40}Ar^{16+}$ 3,2 AGeV	130 M events
$^{84}Kr^{26+}$ 2,3 AGeV	50 M events





year	2017	2020	2021 +
beam	C, Ar/Kr	Au	Au, p
intensity, Hz	0,5M	1M	10M
trig. rate, Hz	10k	20k	50k
central tracker	10 GEM half pl.	8 GEM full pl.	12 GEM or 8+2Si
stage	0	1	2



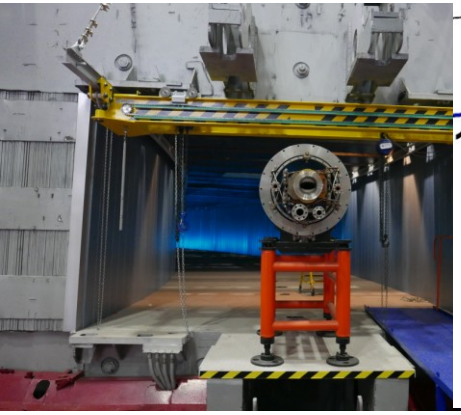
Соглашение
Приложение №1
Глава III

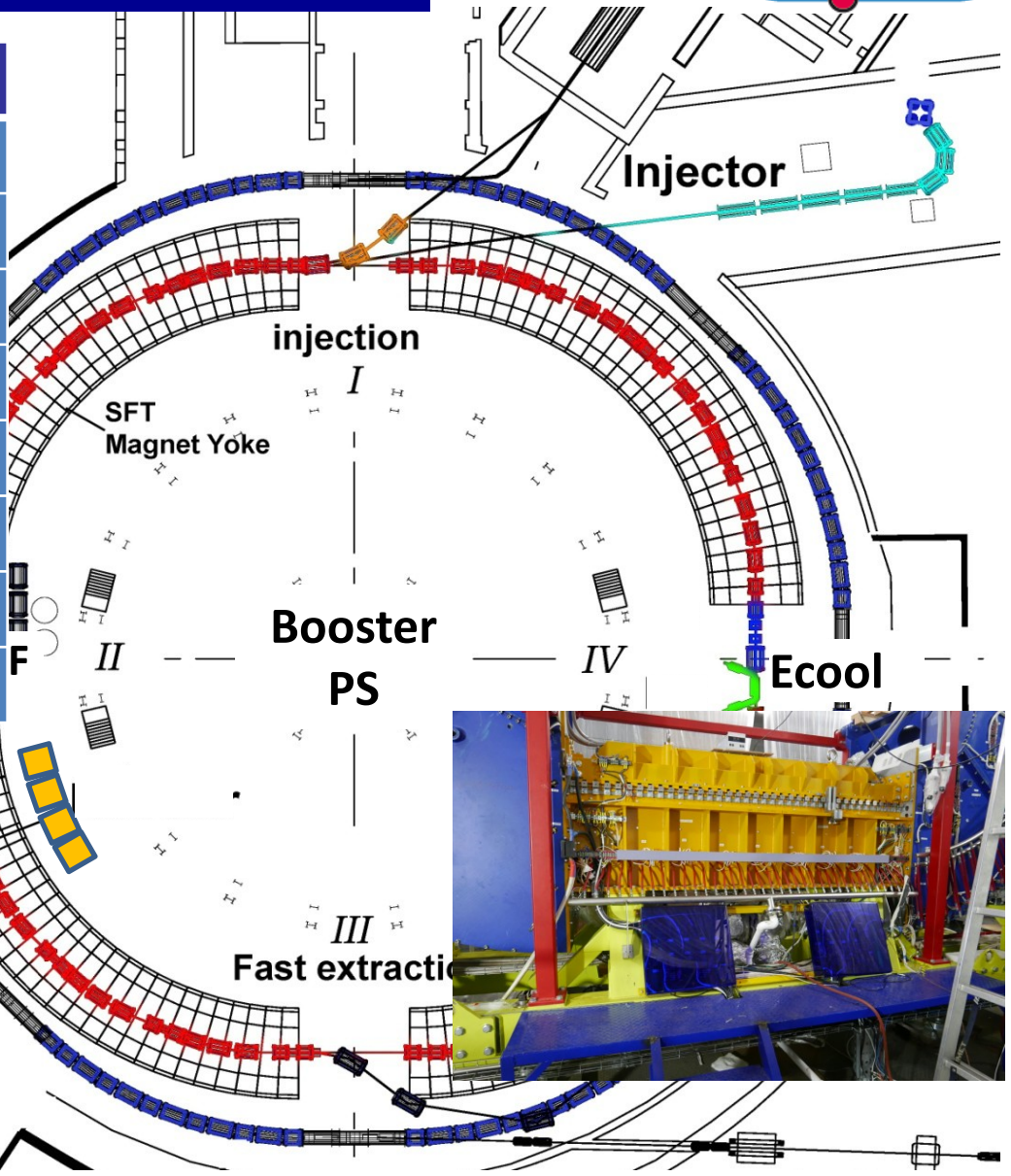
Сроки реализации

✓ *начало эксперимента BM@N*	*- 2017*	*- 2018 март*
• *стартовая конфигурация ускорительного комплекса - Бустер*	*- 2019*	
• *сдача в эксплуатацию MPD*	*- 2020*	
• *первый эксперимент на MPD*	*- 2021*	
• *сдача в эксплуатацию центра NICA и компьютерного комплекса*	*- 2021*	
• *начало создания SPD*	*- 2020*	

Booster *assembly - started in 2018*

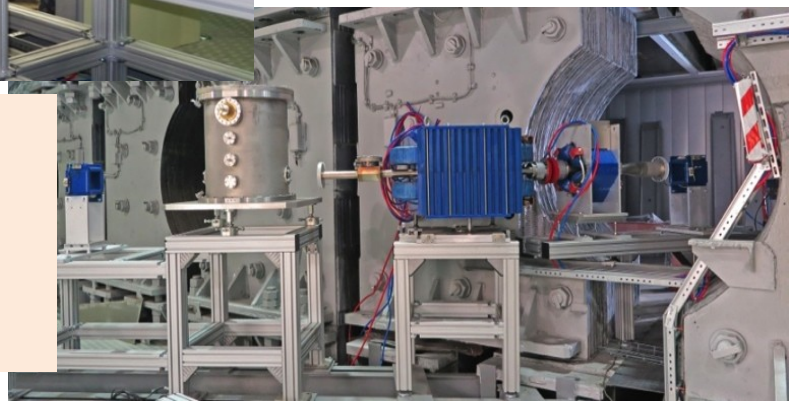
parameter	**value**
Ion types	A/Z ≤ 3
injection energy, MeV/u	3.2
maximum energy, MeV/u	**600**
magnetic rigidity, T m	1.6 – 25.0
circumference, m	210.96
vacuum, Torr	10^{-11}
*intensity, **Au** ions/pulse*	$1.5\ 10^{9}$
RF range, MHz	0.5 -2.53





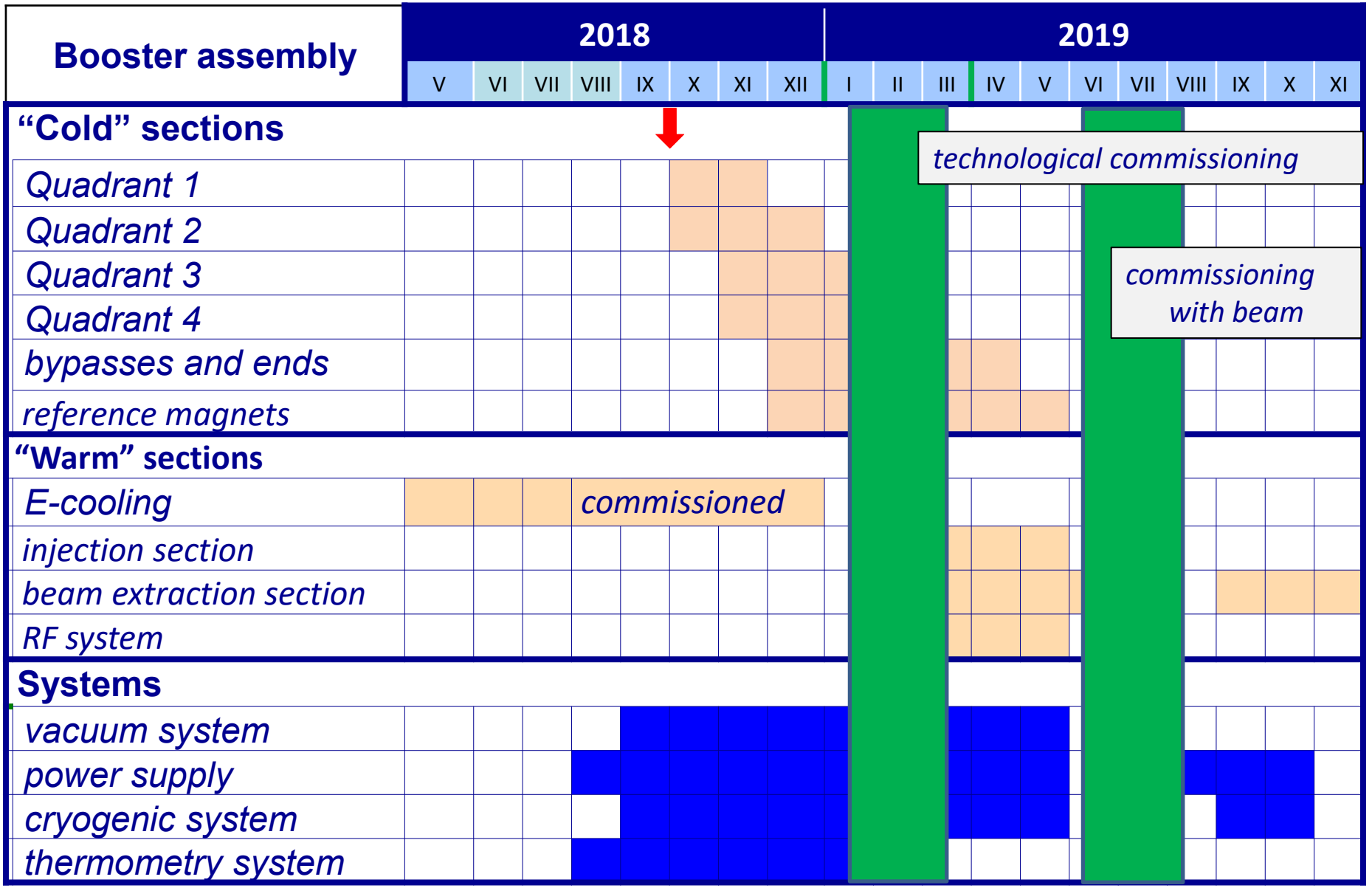
Монтаж Бустера

Монтаж элементов канала транспор-тировки пучка из ЛУТИ в Бустер.



Тоннель канала транспортировки пучка из Бустер в Нуклотрон

План-график запуска Бустера



Соглашение
Приложение №1
Глава III

Сроки реализации

✓ *начало эксперимента BM@N*	*- 2017*	*- 2018*
◆ *стартовая конфигурация ускорительного комплекса*	*- 2019*	*- 2019*
• *сдача в эксплуатацию MPD*	*- 2020*	
• *первый эксперимент на MPD*	*- 2021*	
• *сдача в эксплуатацию центра NICA и компьютерного комплекса*	*- 2021*	
• *начало создания SPD*	*- 2020*	

Magnet fabrication: *ASG (Genova) & Vitkovice HM*

	Прибытие	Выезд
Витковице		06 февраля
м/порт Гдыня	10 февраля	17 февраля
м/порт Любек	18 февраля	23 февраля
м/порт С-Петербург	25 февраля	10 марта
Дубна	12 марта	

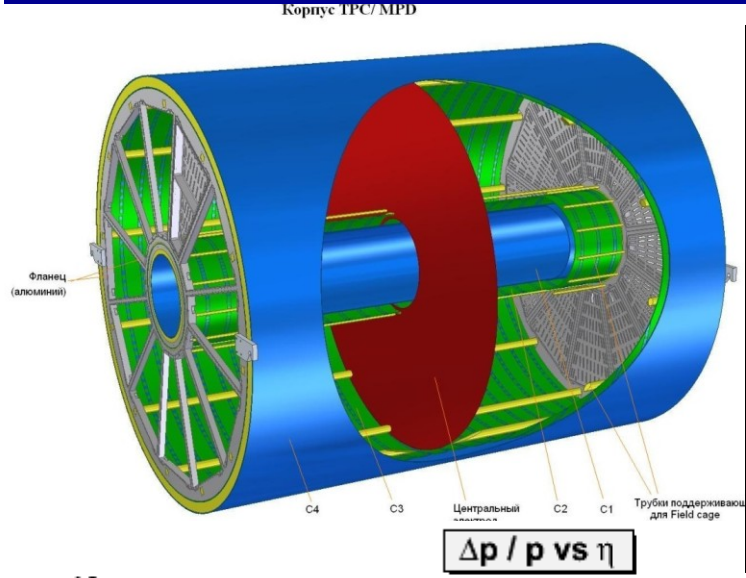
*final assembly in the MPD hall - **Sept 2019***

winding machune

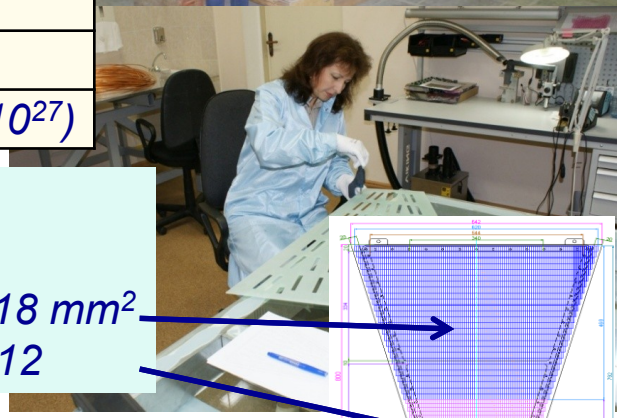
cryostat

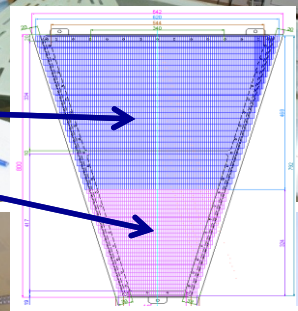
trim coil

Time Projection Chamber (TPC) – basic tracker



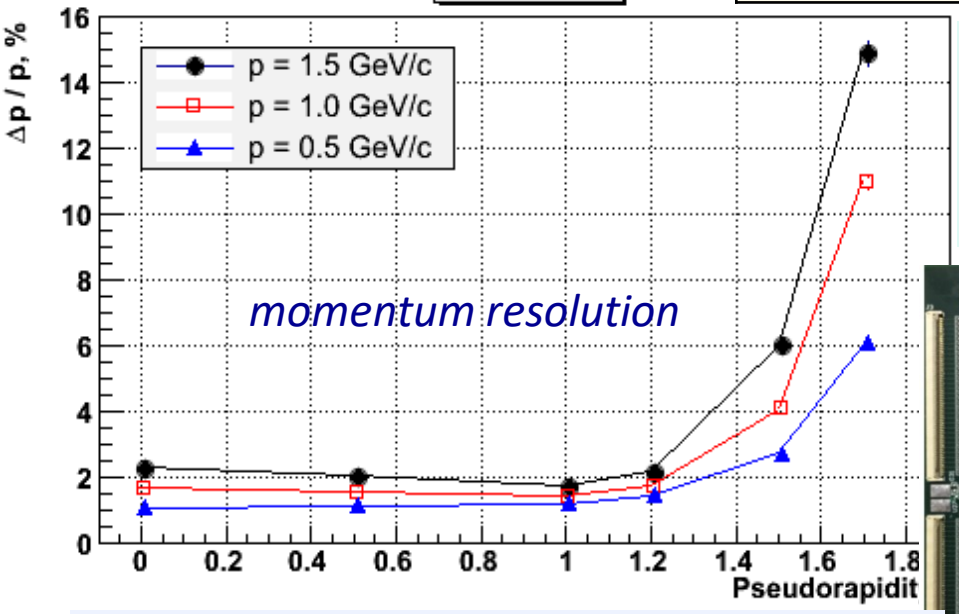
length	*340 см*
outer Radii	*140 см*
inner Radii	*27 см*
gas	*90%Ar+10%CH_4*
drift velocity	*5.45 см / μs;*
drift time	*< 30 μs;*
# R-O chamb.	*12 + 12*
# pads/ chan.	***95 232***
max rate	*< 7kGz (L= 10^{27})*





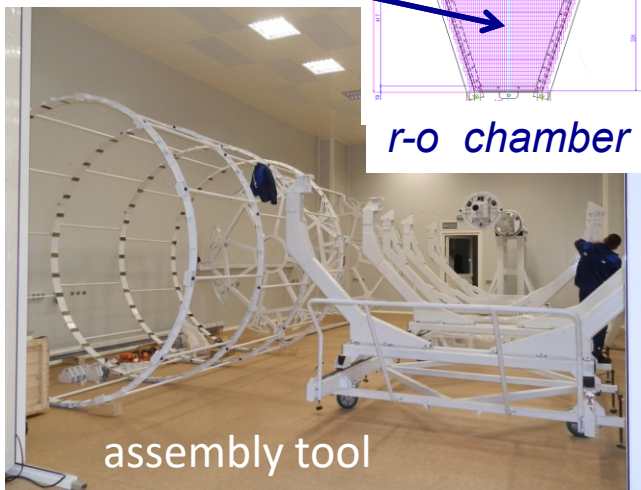
r-o chamber

Δp / p vs η



pad structure:
- *raws – 53*
- *large pads 5 × 18 mm^2*
- *small pads 5 × 12 mm^2*

TPC/MPD Front-end card

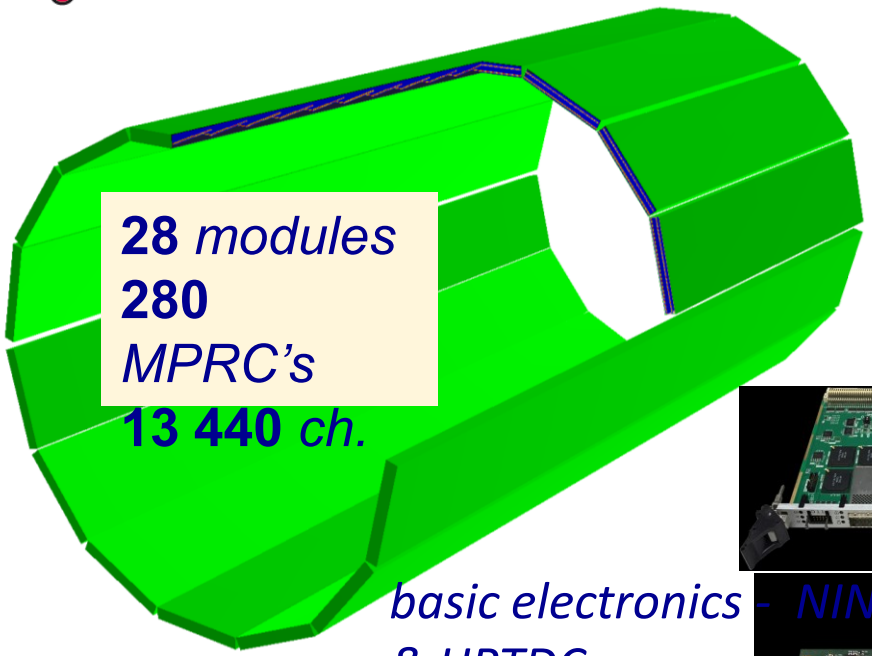


FE electronics: **FEC64SAM** – *dual **SAMPA** card (**ALICE** technology)*

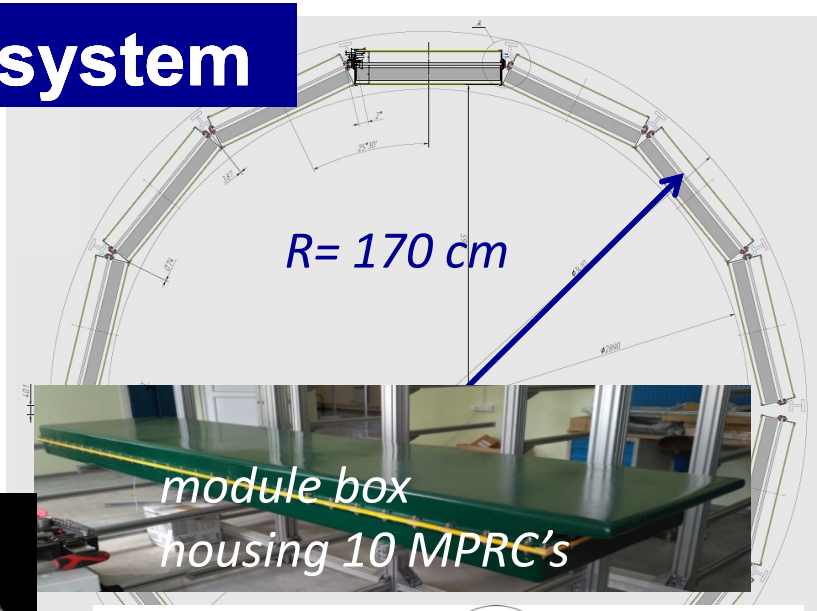
Площадка для газовых баллонов TPC

газовая система в чистом помещении корпуса 217

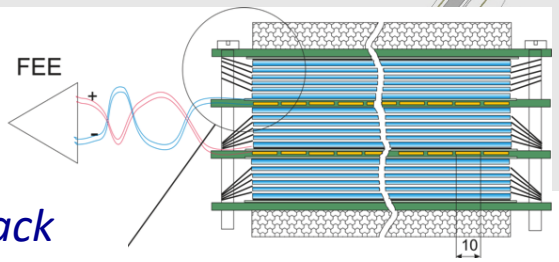
Time of Flight (TOF) system



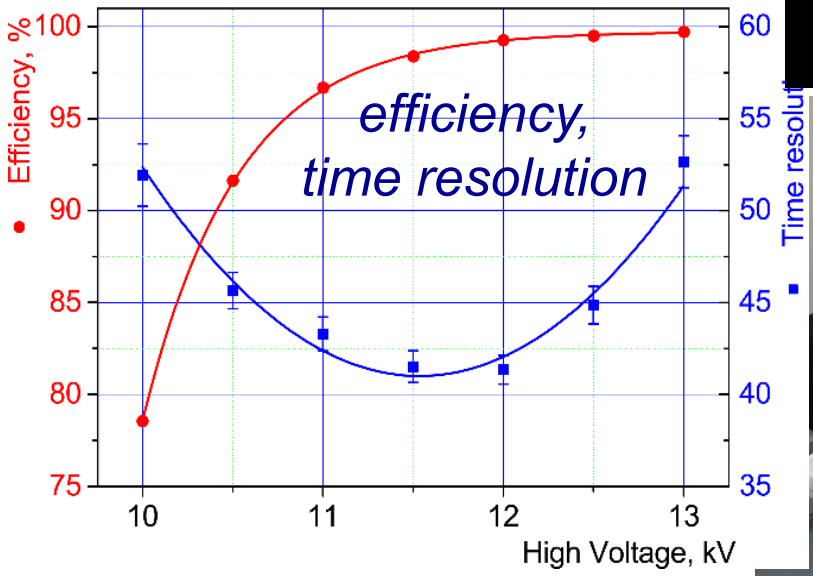
28 *modules*
280
MPRC's
13 440 *ch.*

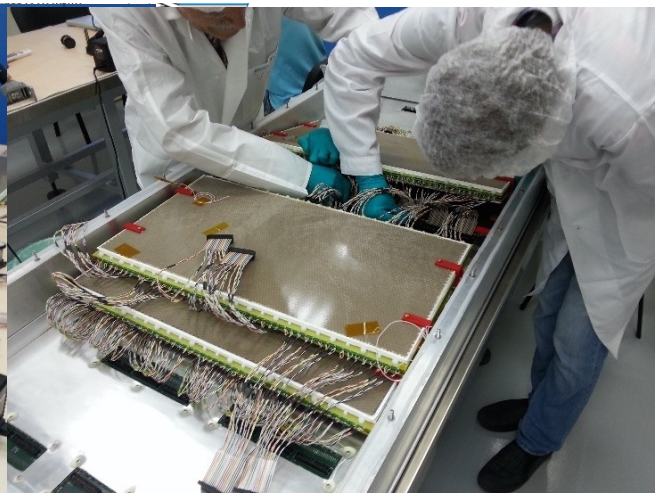


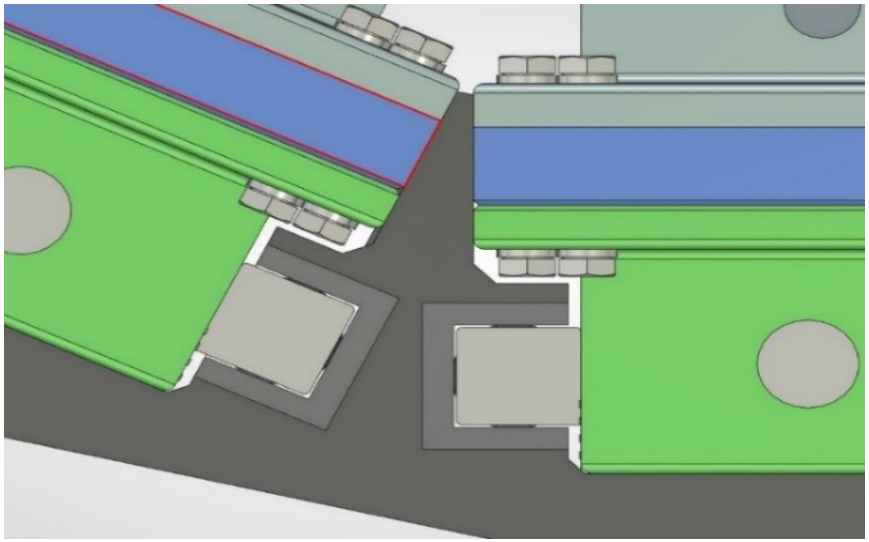
basic electronics - NINO & HPTDC

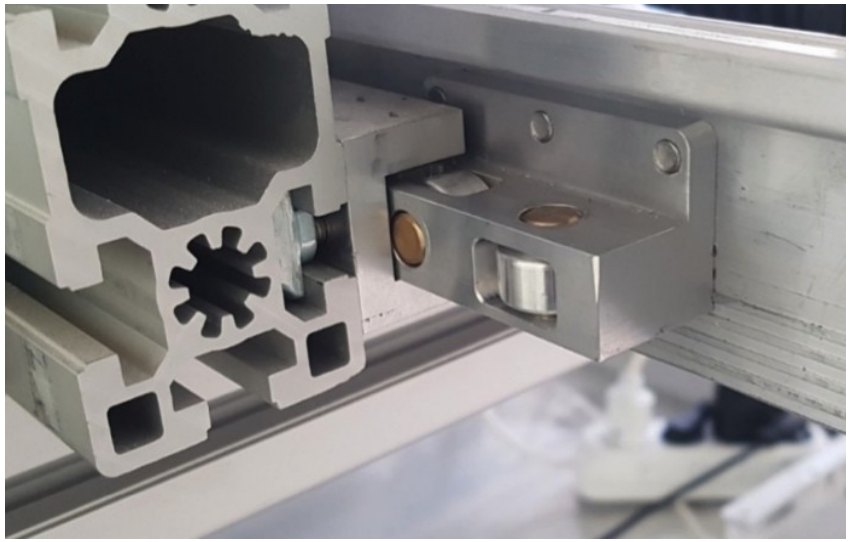


triple-stack MRPC (5 gaps of 200 μm each)





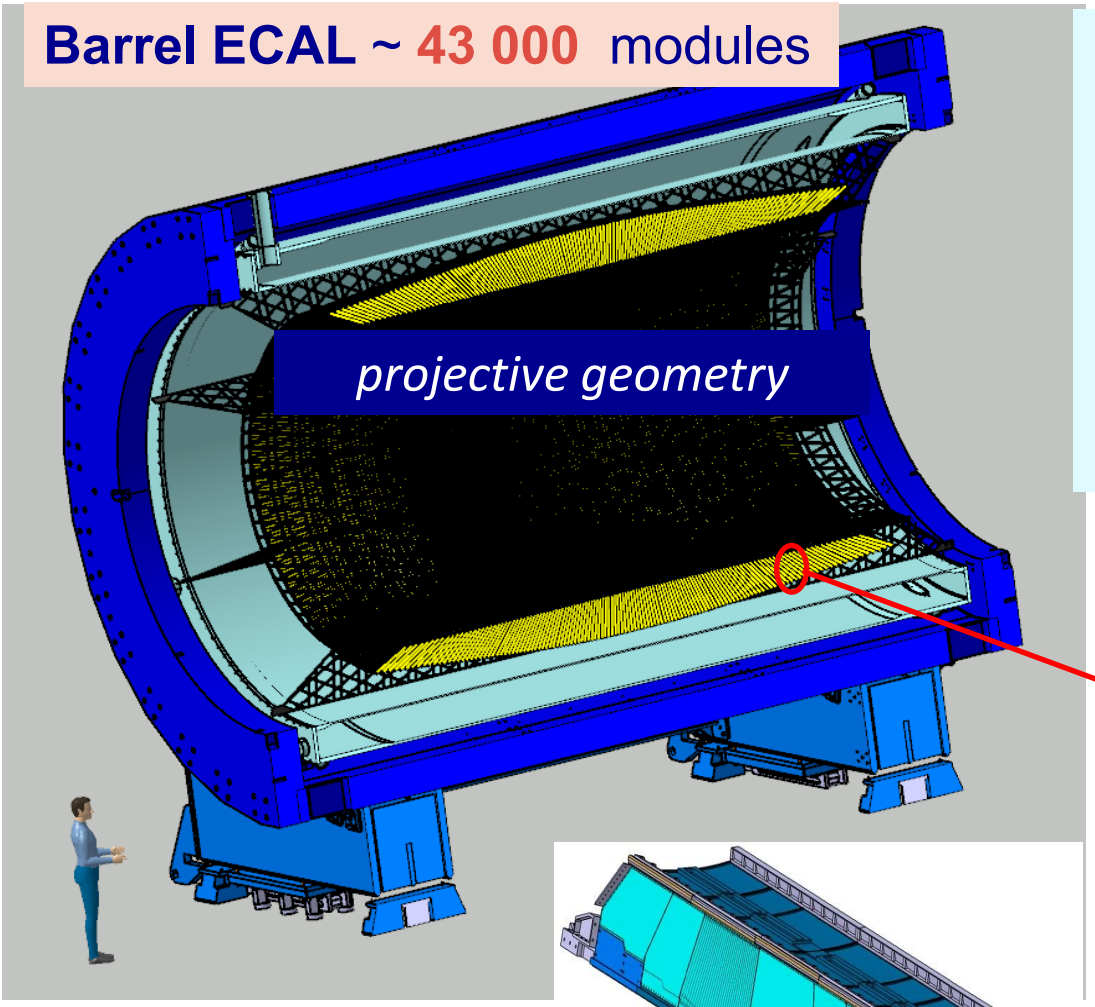




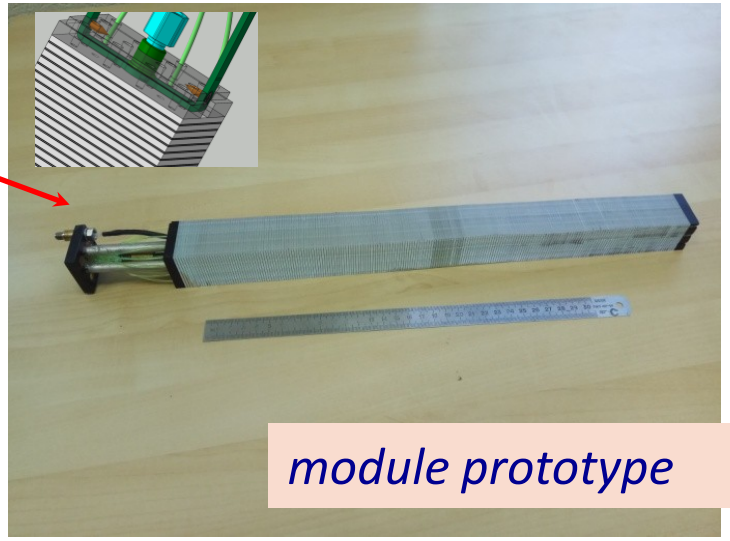
Установка модуля TOF и тестирование кареток на реальном модуле

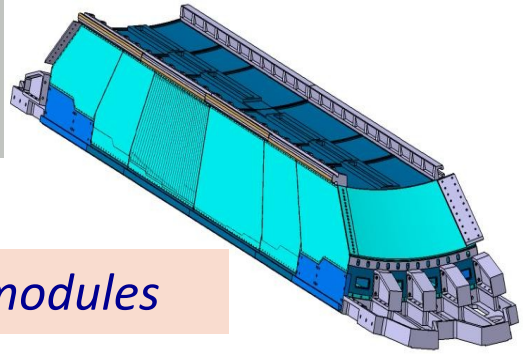
Electromagnetic calorimeter: ECAL

Barrel ECAL ~ 43 000 modules



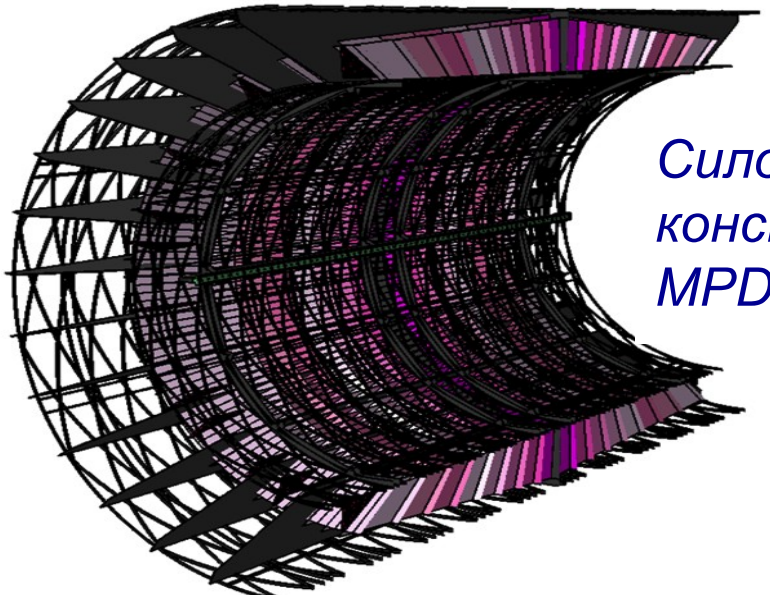
- *Pb+Sc "Shashlyk"*
- *read-out: WLS fibers + MAPD*
- *L ~35 cm (~ 14 X_0)*
- *Segmentation (4x4 cm^2),*
- *$\sigma(E)$ better than 5% @ 1 GeV;*
- *time resolution ~500 ps*



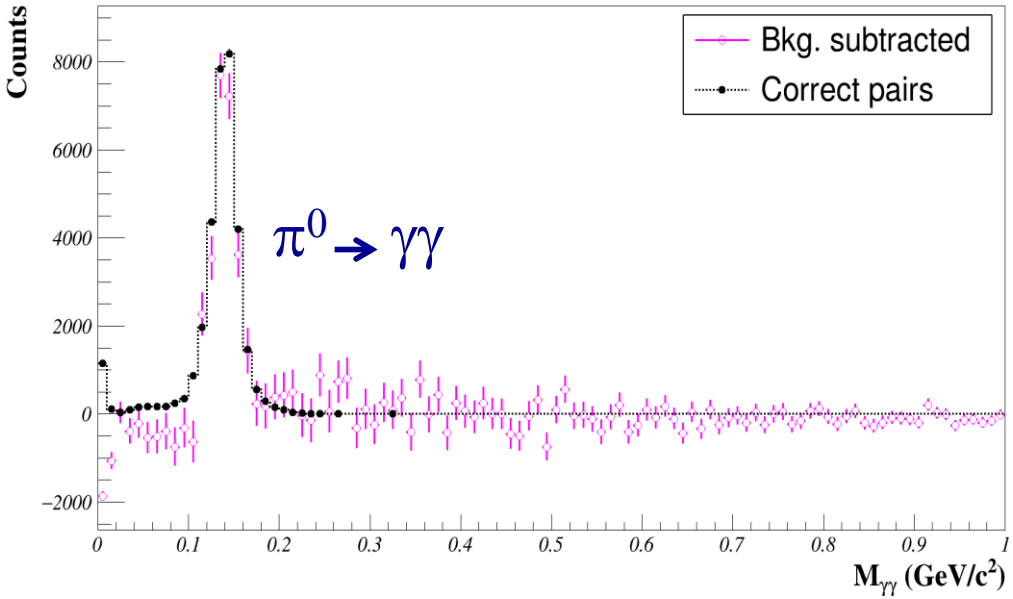


block of modules

Образцы модулей



Силовая конструкция MPD



Civil Construction, bld.17

Readiness of MPD Hall to start MPD magnet assembly - 2019

Соглашение
Приложение №1
Глава III

Сроки реализации

✓ *начало эксперимента BM@N*	*- 2017*	*- 2018*
◆ *стартовая конфигурация ускорительного комплекса*	*- 2019*	*- 2019*
◆ *сдача в эксплуатацию MPD*	*- 2020*	*- +*
• *первый эксперимент на MPD*	*- 2021*	
• *сдача в эксплуатацию центра NICA и компьютерного комплекса*	*- 2021*	
• *начало создания SPD*	*- 2020*	

Коллайдер

Станция ВЧ-1 в процессе сборки и подготовки к стендовым испытаниям.

Прототип пикапа/кикера ССО на испытательном стенде.

Соглашение
Приложение №1
Глава III

Сроки реализации

✓ *начало эксперимента BM@N*	*- 2017*	*- 2018*
◆ *стартовая конфигурация ускорительного комплекса*	*- 2019*	*- 2019*
◆ *сдача в эксплуатацию MPD*	*- 2020*	*- +*
◆ *первый эксперимент на MPD*	*- 2021*	*- +*
• *сдача в эксплуатацию центра NICA и компьютерного комплекса*	*- 2021*	
• *начало создания SPD*	*- 2020*	

Развитие компьютерной инфраструктуры

Off-line кластер ЛФВЭ

хранилище данных ЛИТ

сверх-быстрые дисковые накопители
off-line кластер ЛИТ

Соглашение
Приложение №1
Глава III

Сроки реализации

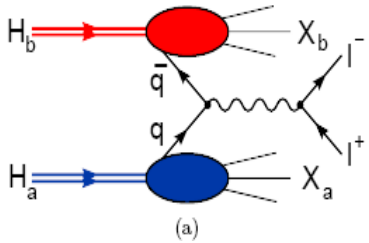
✓ *начало эксперимента BM@N*	*- 2017*	*- 2018*
◆ *стартовая конфигурация ускорительного комплекса*	*- 2019*	*- 2020*
◆ *сдача в эксплуатацию MPD*	*- 2020*	*- +*
◆ *первый эксперимент на MPD*	*- 2021*	*- +*
• *сдача в эксплуатацию центра NICA и компьютерного комплекса*	*- 2021*	*- 2021 !*
• *начало создания SPD*	*- 2020*	

SPD (Spin Physics Detector): Study of nucleon spin structure and polarization phenomena

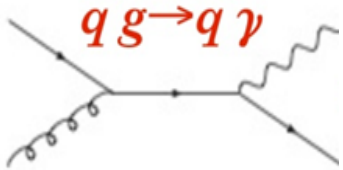
tasks:

- **Nucleon spin structure**

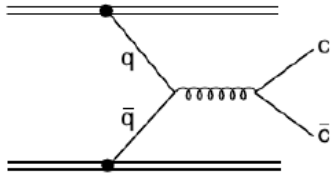
Drell-Yan pairs

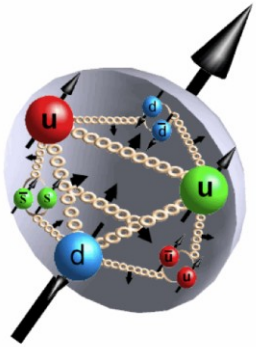


Direct photons



J/ψ production



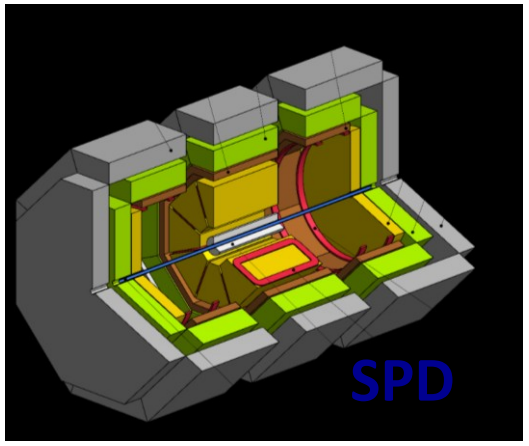


- *spin dependent effects in elastic scattering of **pp**, **pd** & **dd**;*
- *Spin effects in hadron production at high p_T*

Polarizaed b

- **p↑p↑** at $\sqrt{s_{}}$
- **d↑d↑** at $\sqrt{s_{NN}}$
- *longitudinally*

- **SPD Collaboration** - **2019**
- **SPD CDR** – **2019**
- **SPD TDR** - **2020**



SPD *will provide* *t of PDF's (eight) in one experiment to obtain comprehensive information of nucleon spin structure with minimum statistical errors and systematics*

Соглашение
Приложение №1
Глава III

Сроки реализации

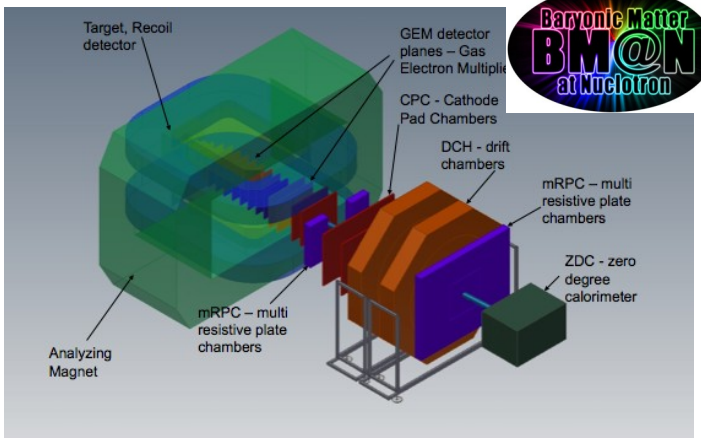
✓ *начало эксперимента BM@N*	*- 2017*	*- 2018*
◆ *стартовая конфигурация ускорительного комплекса*	*- 2019*	*- 2019*
◆ *сдача в эксплуатацию MPD*	*- 2020*	*- +*
◆ *первый эксперимент на MPD*	*- 2021*	*- +*
• *сдача в эксплуатацию центра NICA и компьютерного комплекса*	*- 2021*	*- 2021 !*
• *начало создания SPD*	*- 2020*	*- 2020*

Результаты формирования коллабораций для подготовки и проведения MPD и BM@N экспериментов

2-е совещание, Дубна, 29-10 октября, 2018.

https://indico.jinr.ru/conferenceTimeTable.pyconfId=610#20181029

Baryonic Matter at Nuclotron (BM@N) Collaboration:



***10** Countries, **19** Institutions, **222** participants*

- *University of Plovdiv, **Bulgaria;***
- *Institute of High Energy Physics, **China;***
- *Shanghai Institute of Nuclear and Applied Physics, CFS, **China;***
- *Tsinghua University, Beijing, **China;***
- *Nuclear Physics Institute CAS, **Czech Republic;***
- *Tubingen University, **Germany;***
- *Tel Aviv University, **Israel;***
- ***Joint Institute for Nuclear Research;***
- *Almaty Institute of Physics & Technology, **Kazakhstan;***
- *Institute of Applied Physics, Chisinev, **Moldova;***
- *Warsaw University of Technology, **Poland;***
- *University of Wroclaw, **Poland**;*
- *Institute of Nuclear Research RAS, Moscow, **Russia;***
- *NRC Kurchatov Institute, Moscow, **Russia;***
- *Institute of Theoretical & Experimental Physics, NRC KI, Moscow, **Russia;***
- *Moscow Engineer and Physics Institute, **Russia;***
- *Skobeltsin Institute of Nuclear Physics, MSU, **Russia;***
- *Moscow Institute of Physics and Technics, Moscow, **Russia**;*
- *Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, **USA.***

IB of BM@N:

Tagir Aushev
Mircea Baznat
David Blaschke
Dmitry Blau
Fedor Guber
Or Hen
Mei Huang
Adam Kisiel
Andrej Kugler
Albert Loktionov
Yugang Ma
Eli Piasetzky
Mikhail Merkin
Yury Potrebenikov
Hans Rudolf Schmidt
Valery Sosnovtsev
Alexey Stavinskiy
Vanio Tcholakov
Yi Wang
Mikhail Kapishin
Anna Maksymchuk

Election results:

- *IB Chair* **- Hans Rudolf Schmidt**, *Tubingen University, Germany*
- *Spokesperson* **– Michail Kapishin**, *JINR*
- *Deputy Spokesperson* - **Peter Senger**, *GSI*
- *Project manager* **– Anna Maksimchuk**, *JINR*

The BM@N Executive Council

Ex-officio members:

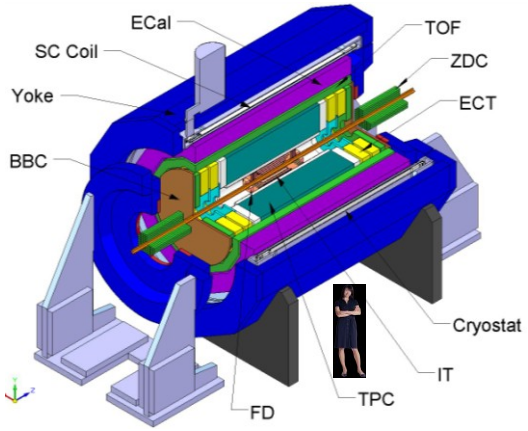
Mikhail Kapishin – *Spokesperson (2018 - 2021)*
Peter Senger – *Deputy Spokesperson (2019 - 2021)*
Anna Maksymchuk – *Project Manager (2018 – 2021)*

Elected members:

Konstantin Gertsenberger *(2019 – 2022)*
Or Hen *(2019 – 2021)*
Vyacheslav Slepnev *(2019 – 2021)*
Arkadiy Taranenko *(2019 – 2022)*
Yi Wang *(2019 – 2020)*
Alexander Zinchenko *(2019 – 2020)*

MultiPurpose Detector (MPD) Collaboration:

***10** Countries, **32** Institutes, **465** participants*



- *Baku State University, NNRC, **Azerbaijan**;*
- *University of Plovdiv, **Bulgaria;***
- *University Tecnica Federico Santa Maria, Valparaiso, **Chili**;*
- *Tsinghua University, Beijing, **China**;*
- *USTC, Hefei, **China**;*
- *Huizhou University, Huizhou, **China**;*
- *Institute of Nuclear and Applied Physics, CAS, Shanghai, **China**;*
- *Central China Normal University, **China**;*
- *Shandong University, Shandong, **China**;*
- *Institute of Modern Physics of CAS, Lanzhou, **China**;*
- *IHEP, Beijing, **China**;*
- *University of South China, **China**;*
- *Three Gorges University, **China**;*
- *Palacky University, Olomouc, **Czech Republic**;*
- *NPI CAS, Rez, **Czech Republic**;*
- *Tbilisi State University, Tbilisi, **Georgia**;*
- ***Joint Institute for Nuclear Research;***

- *UNAM, Mexico City, **Mexico**;*
- *Institute of Applied Physics, Chisinev, **Moldova**;*
- *WUT, Warsaw, **Poland**;*
- *NCN, Otwock – Swierk, **Poland**;*
- *Jan Kochanowski University, Kielce, **Poland**;*
- *UW, Wroclaw, **Poland**;*
- *INR RAS, Moscow, **Russia**;*
- *MEPhI, Moscow, **Russia**;*
- *PNPI, Gatchina**, Russia**;*
- *INP MSU, Moscow, **Russia**;*
- *SPSU - Dept. of NP, **Russia;***
- *St. Petersburg, **Russia**;*
- *SPSU – Dept. of HEP, St. Petersburg, **Russia**;*
- *KI NRS, Moscow, **Russia**;*
- *North Ossetia State University, Vladikavkaz, **Russia**;*

IB of MPD:

Tagir Aushev
Alejandro Ayala
Mircea Baznat
Marcin Bielewicz
David Blaschke
Dmitry Blau
Deging Fang
Oleg Fedin
Deqing Feng
Grigory Feofilov
Viacheslav Golovatyuk
Mei Huang
Alexander Ivashkin
Adam Kisiel
Andrej Kugler
Sergey Kuleshov
Viacheslav Kulikov
Feng Liu
Miroslav Maslan
Mikhail Merkin
Nalli Pukhaeva
Anar Rustamov
Maciej Rybczynski
Revaz Shanidze
Zebo Tang
Arkadiy Taranenko
Vanio Tcholakov
Kristina Vokhmyanina
Fuqiang Wang
Yi Wang
Xiaodong Wang
Qinghua Xu
Chengxin Zhao

Election results:

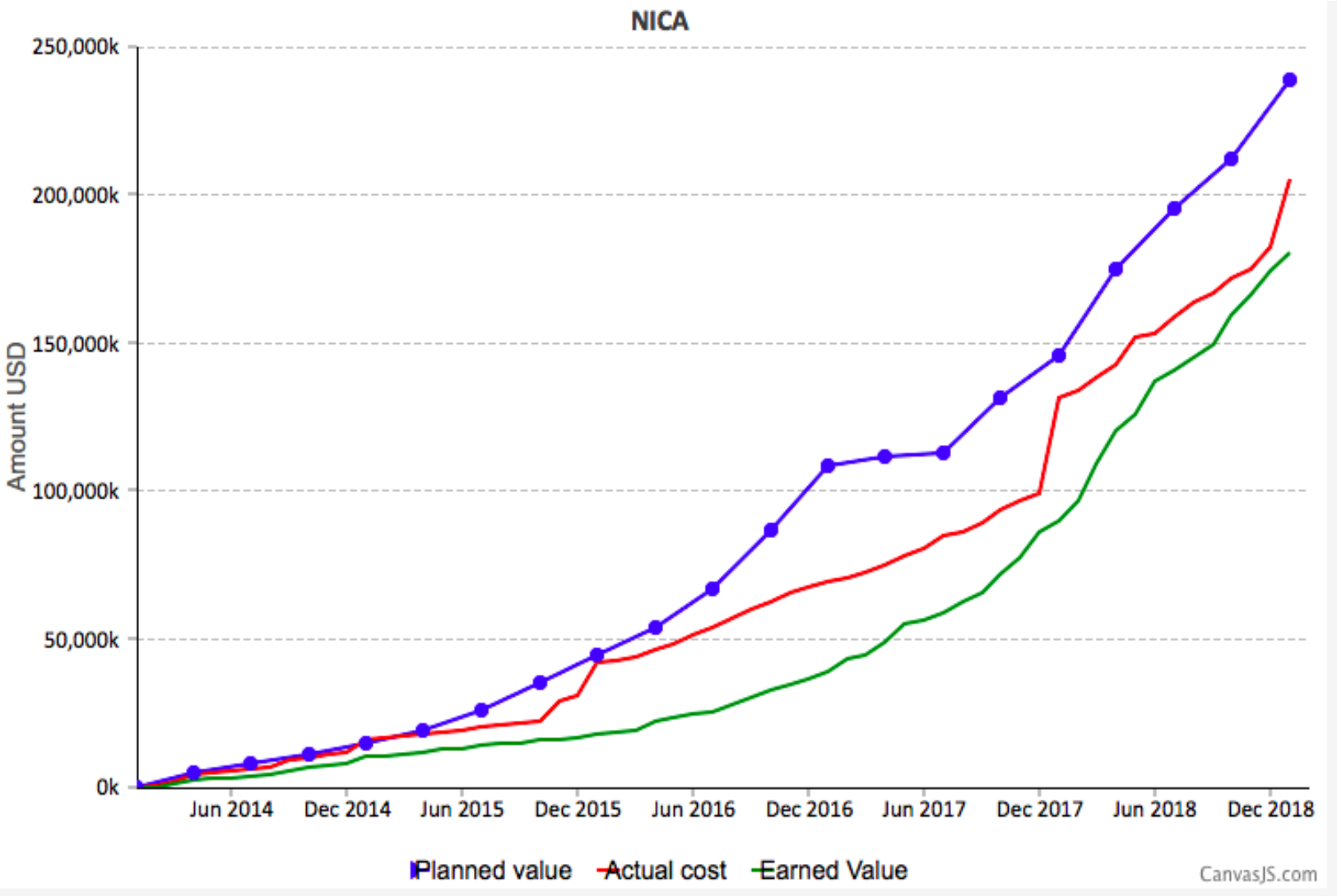
- *IB Chair* **- Fuqiang Wang**, *Huzhou University, China;*
- *Spokesperson* **– Adam Kisiel,** *Warsaw University of Technology, Poland;*
- *Deputy Spokesperson* - **Victor Riabov,** *PNPI St. Petersburg, Russia;*
- *Deputy Spokesperson* - **Zebo Tang,** *USTC in Hefei, China;*
- *Project manager***– Vyacheslav Golovatyuk**, *JINR.*

*При поддержке **РФФИ** в **2018** г. проведена работа по широкому вовлечению специалистов из российских университетов и институтов в работы над проектом*

Итоги конкурса на лучшие проекты по теме «Фундаментальные свойства и фазовые превращения адронной и кварк-глюонной материи: установка класса мегасайенс «Комплекс NICA» («Мегасайенс – NICA»):

- *на конкурс было подано **97** заявок.*
- *по результатам экспертизы поддержано **36** проектов.*

EVM-диаграмма оценки выполнения работ по проекту «Комплекс NICA» за период 2014 – 2018 гг



«Мы должны либо найти путь, либо проложить его»

Ганнибал

СПАСИБО