

# Многофункциональный информационно- вычислительный комплекс ОИЯИ

инженерная инфраструктура



**IT SCHOOL**  
JINR

09.10.  
2024

Воронцов А.С.  
главный инженер МИВК

Долбилов А.Г.  
главный инженер ЛИТ

# История

Лаборатория вычислительной техники и автоматизации Объединенного института ядерных исследований была основана в августе 1966 года.

Основные направления деятельности лаборатории связаны с обеспечением сетей, компьютерных и информационных ресурсов, а также математической поддержкой широкого спектра исследований в ОИЯИ в области физики высоких энергий, ядерной физики, физики конденсированного состояния и др.



**М.Г. Мещеряков**  
(17.09.1910 - 24.05.1994)



**Н.Н. Говорун**  
(18.03.1930 - 21.07.1989)

# История



Старое здание ЛВТА

Строительство нового  
корпуса ЛВТА

20.04.1977



Машинный зал в новом корпусе ЛВТА (16.01.1980)



01.04.1986

# История

Появившаяся в начале 80-х годов технология сетевой среды передачи данных дала толчок для построения в ЛВТА первой в России локальной терминальной сети JINET, созданию высокоскоростного телекоммуникационного канала связи Дубна–Москва и дальнейшего вхождения Института в международные глобальные компьютерные сети для науки и образования.



1980x – 2000x

В 2000 году ЛВТА была переименована в Лабораторию информационных технологий (ЛИТ)



# История



# Создание холодного коридора



# Охлаждение зала на основе прецизионных кондиционеров STULZ CyberAir2



- Точность поддержания температуры:  $\pm 1$  °C
- Точность поддержания влажности:  $\pm 5\%$
- Функционирование при температуре наружного воздуха: от +50 °C до -60 °C



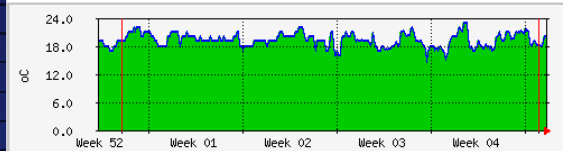
Блок вытяжной вентиляции предназначен для отвода тепла, генерируемого оборудованием, установленным в шкафу



# После модернизации

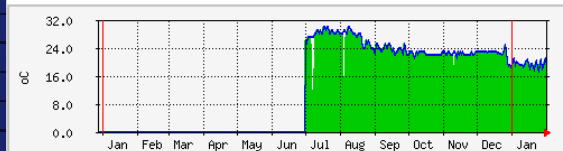


Monthly' Graph (2 Hour Average)



	Max	Average	Current
Time:	23.0	19.0	20.0

Yearly' Graph (1 Day Average)



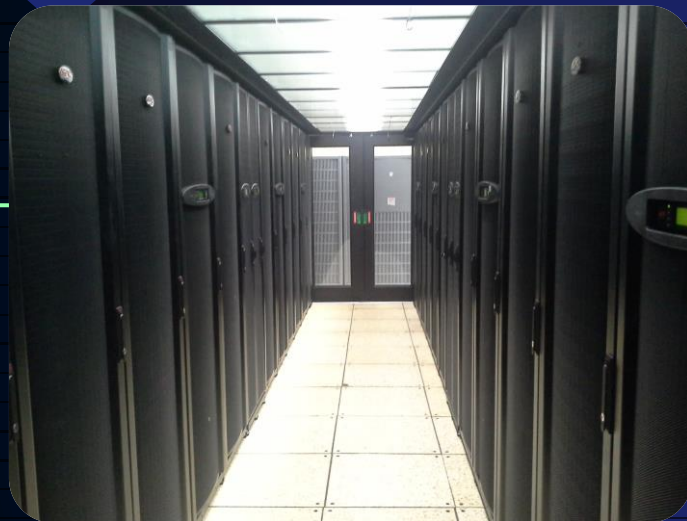
	Max	Average	Current
Time:	30.0	23.0	19.0



# Первый и второй модули Tier2



# JINR Tier1 for CMS (LHC) and NICA



Модуль Tier1



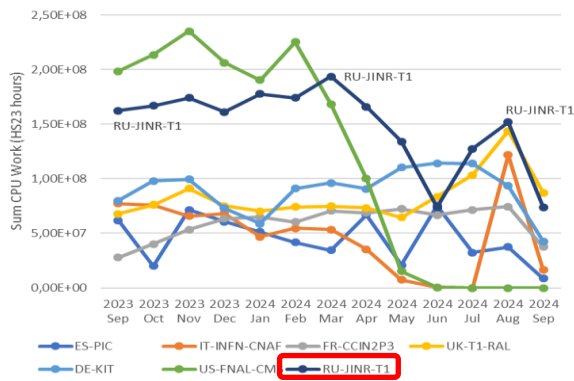
Роботизированные ленточные библиотеки  
TS3500 и TS4500 (~100 PB)



Внутри TS4500

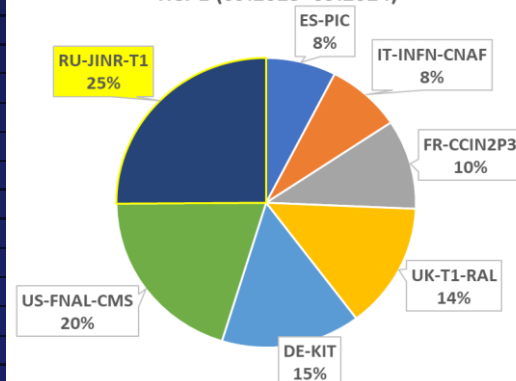
# JINR Tier1 for CMS (LHC) and NICA

Sum CPU Work (HS23 hours) by CMS Tier 1 and Month (09.2023-09.2024)



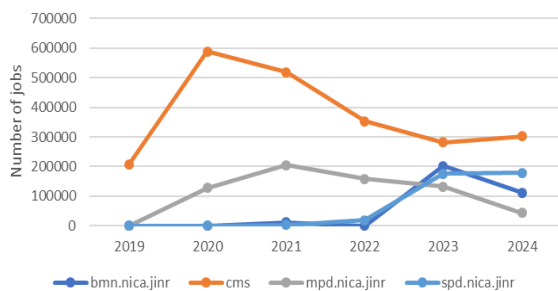
С начала 2015 года в ЛИТ ОИЯИ работает полномасштабный WLCG Tier1-сайт для эксперимента CMS. Важность разработки, модернизации и расширения вычислительных мощностей и систем хранения данных этого центра продиктована исследовательской программой эксперимента CMS, в которой физики ОИЯИ принимают активное участие в рамках коллаборации RDMS CMS.

Sum CPU Work (HS23 hours) by CMS Tier 1 (09.2023-09.2024)

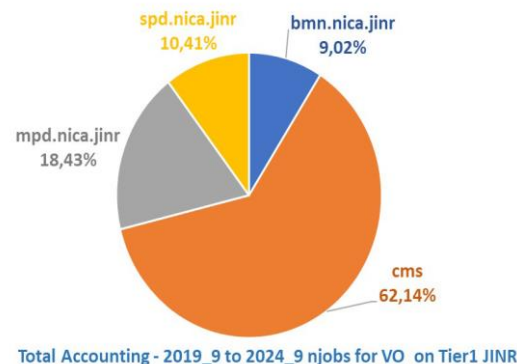


Tier1 ОИЯИ регулярно занимает первое место среди мировых сайтов Tier1, обрабатывающих данные эксперимента CMS на LHC.

Accounting - 2019\_9 to 2024\_9 njobs for VO and Year for Tier1 JINR

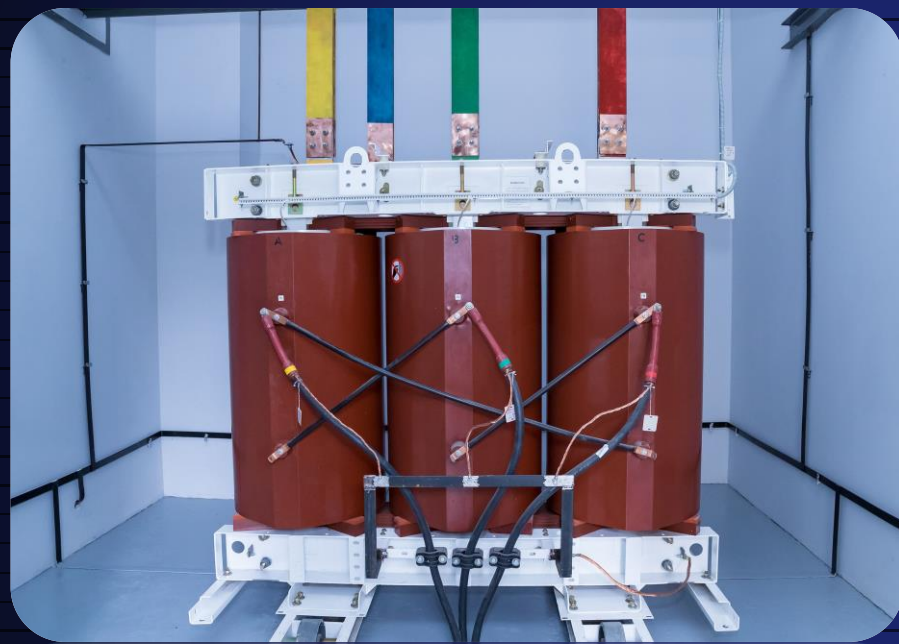


С 2019 года Tier1 ОИЯИ демонстрирует стабильную работу не только для CMS (LHC), но и для экспериментов NICA





# Система электропитания



Сухие трансформаторы на вводе электропитания в здание ЛИТ (2x 2500 kVA)



Главный распределительный щит



# Система бесперебойного питания



APC Galaxy 7000  
300 KVA

X6



APC Symmetra PX  
160 KVA

X2



Riello  
MHP 250  
250 kVA

X1



Riello  
MHP160  
160 kVA

X1



АКБ

>800

# Система бесперебойного питания

Life to On **Schneider** ELECTRIC

## Техническое обслуживание Galaxy 7000

1 марта 2019, Екатеринбург



Заказчик №:	
название:	ООО «АВТЮСТ»
адрес:	г. Екатеринбург, ул. Мухоморова, д. 10
контактное лицо:	Михаил Пашкович
контактный телефон:	+79851110001
e-mail:	miv@avt.ru
адрес объекта:	СНМИ (Объединенный Институт Данных Исследований)
адрес объекта:	ул. Жилино Керн, в. 141980 Дубна
страна:	РФ
идент. аккаунта:	
язык документа:	

Сервисный адрес №: 06934403	
адрес:	г. Дубна, ул. Жилино Керн, в. 141980
адрес сервисного центра:	Волгоградский проспект 42 стр. 5

**исполнение:**

осуществлена замена ИБП конденсаторов и вентиляторов, осуществлено техническое обслуживание ИБП, выполнена 1 настройка АРС, заменены лампы.

**исполнительные действия:**

подпись заказчика: Михаил Пашкович

подпись исполнителя: Любовь К. Сергеева С.

Life to On **Schneider** ELECTRIC

## Техническое обслуживание Galaxy 7000

1 марта 2019, Екатеринбург



Заказчик №:	
название:	ООО «АВТЮСТ»
адрес:	г. Екатеринбург, ул. Мухоморова, д. 10
контактное лицо:	Михаил Пашкович
контактный телефон:	+79851110001
e-mail:	miv@avt.ru
адрес объекта:	СНМИ (Объединенный Институт Данных Исследований)
адрес объекта:	ул. Жилино Керн, в. 141980 Дубна
страна:	РФ
идент. аккаунта:	
язык документа:	

Сервисный адрес №: 06934403	
адрес:	г. Дубна, ул. Жилино Керн, в. 141980
адрес сервисного центра:	Волгоградский проспект 42 стр. 5

**исполнение:**

осуществлена замена ИБП конденсаторов и вентиляторов, осуществлено техническое обслуживание ИБП, выполнена 7 настроек АРС, заменены лампы, заменены вентиляторы, заменены лампы ИБП.

**исполнительные действия:**

подпись заказчика: Михаил Пашкович

подпись исполнителя: Любовь К. Сергеева С.

Life to On **Schneider** ELECTRIC

## Диагностика и ремонт Galaxy 7000

3 июня 2019



Заказчик №:	
название:	ООО «АВТЮСТ»
адрес:	г. Екатеринбург, ул. Мухоморова, д. 10
контактное лицо:	Владимир Алексеевич
контактный телефон:	+791512057680
e-mail:	vokov@avt.ru
адрес объекта:	СНМИ
адрес объекта:	ул. Жилино Керн, д. 20, 141980 Московская обл., г. Дубна
страна:	РФ
идент. аккаунта:	
язык документа:	

Сервисный адрес №: 07163882	
адрес:	г. Дубна, ул. Жилино Керн, д. 20, 141980
адрес сервисного центра:	Волгоградский пр-т 42, стр. 5

**исполнение:**

осуществлена замена 2 неисправных АРС, доработано питание массива В ст. АРС (в рамках из заявки № 8 ст. АРС), заменены лампы, заменены лампы ИБП.

**исполнительные действия:**


подпись заказчика: Владимир Алексеевич

подпись исполнителя: Любовь К. Вострикова Д.

Life to On **Schneider** ELECTRIC

## Диагностика и ремонт Symmetra PX 2

3 июня 2019



Заказчик №:	
название:	ООО «АВТЮСТ»
адрес:	г. Екатеринбург, ул. Мухоморова, д. 10
контактное лицо:	Владимир Алексеевич
контактный телефон:	+791512057680
e-mail:	vokov@avt.ru
адрес объекта:	СНМИ
адрес объекта:	ул. Жилино Керн, д. 20, 141980 Московская обл., г. Дубна
страна:	РФ
идент. аккаунта:	
язык документа:	

Сервисный адрес №: 07218412	
адрес:	г. Дубна, ул. Жилино Керн, д. 20, 141980
адрес сервисного центра:	Волгоградский пр-т 42, стр. 5

**исполнение:**

осуществлена диагностика ИБП, заменены лампы, заменены вентиляторы, заменены лампы ИБП, заменены лампы ИБП, заменены лампы ИБП.

**исполнительные действия:**

подпись заказчика: Владимир Алексеевич

подпись исполнителя: Любовь К. Вострикова Д.

# Система бесперебойного питания

Контейнеры с дизель-генераторными установками (ДГУ) для обеспечения бесперебойного электроснабжения Многофункционального информационно-вычислительного комплекса ЛИТ

Внутри контейнера с ДГУ

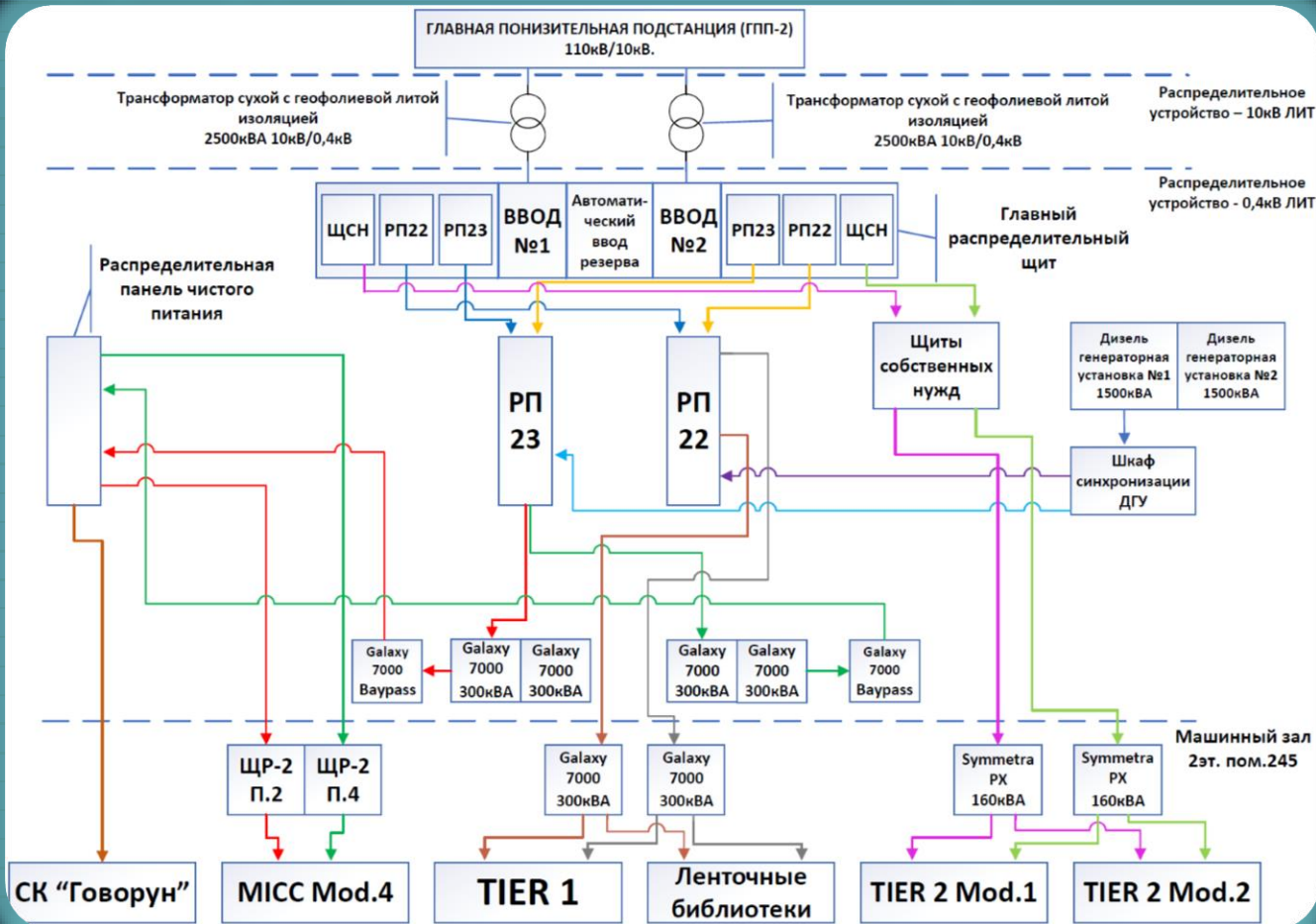


Основной бак – 1 тонна  
Дополнительный бак – 2 тонны  
Потребление – 335 л/ч при 1 МВт

Время работы при полном баке ~ 8 ч



# Структурная схема электропитания





# Система холодоснабжения



Сухие градирни системы охлаждения МИВК



Охлаждение зала МИВК (-1 этаж здания ЛИТ)



Холодильные машины зала МИВК



Насос и теплообменник сухой градирни





# Межрядные кондиционеры системы охлаждения серверного оборудования



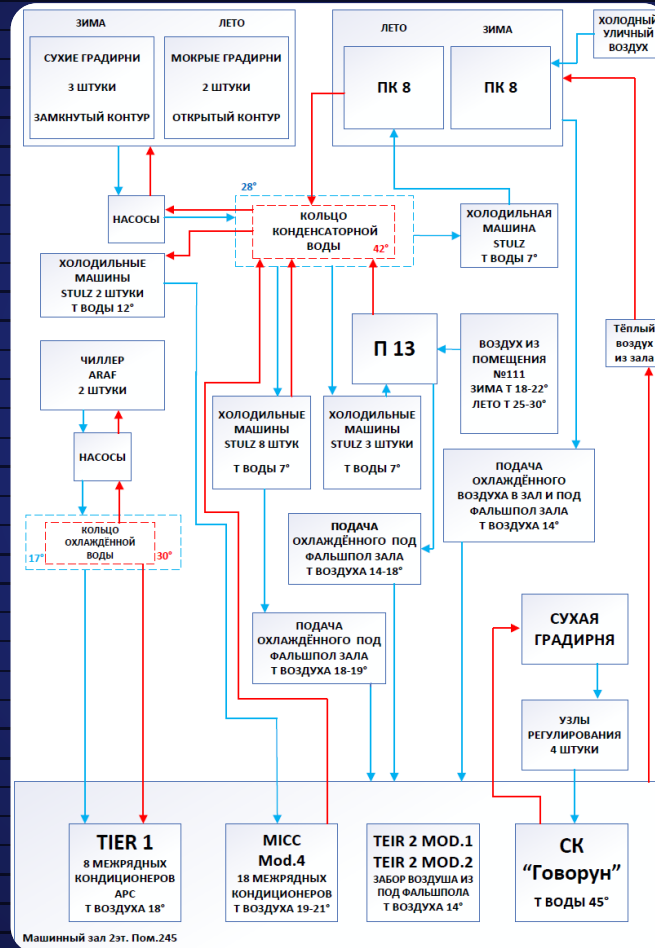
Система подачи охлажденной воды  
в межрядные кондиционеры



Система регулирования охлаждения  
межрядных кондиционеров



# Структурная схема холодоснабжения





# Строительство суперкомпьютера «Говорун»



Установка сухой градирни



Узел регулирования



Подготовка линий электропитания суперкомпьютера





# Строительство суперкомпьютера «Говорун»

.....



# Суперкомпьютер «Говорун». Жидкостное охлаждение.

Установлена сухая градирня. Задача сухой градирни состоит в обеспечении охлаждения теплоносителя, занятого в технологическом процессе. Это достигается за счет того, что жидкость (пропиленгликоль), подаваемая в теплообменное устройство, снижает свою температуру под воздействием воздушного потока, забираемого вентиляционной установкой из окружающей среды.

Из градирни пропиленгликоль попадает в коллектор, а затем в теплообменный агрегат, который поглощает тепловую энергию от воды, которая непосредственно циркулирует через вычислительные узлы суперкомпьютера.



## PUE ~ 1,06

\*Power usage effectiveness



В суперкомпьютер поступает вода, охлажденная до температуры 45 градусов. Пройдя через весь контур в суперкомпьютере, нагретая до 50 градусов вода возвращается в теплообменник, где охлаждается, передавая тепловую энергию в гидравлический контур сухой градирни.

Система охлаждения имеет плавную регулировку производительности, которая позволяет увеличивать или уменьшать мощность системы охлаждения в соответствии с реальной нагрузкой. Это позволяет значительно снизить потребление электроэнергии при частичной загрузке.



## Суперкомпьютер «Говорун». Воздушное охлаждение.



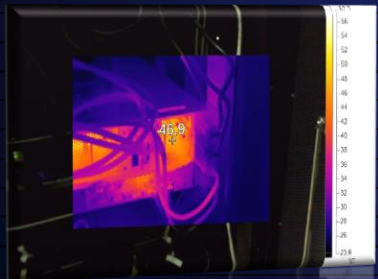
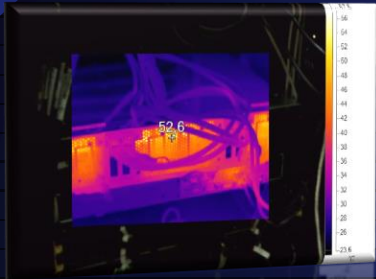
Решение от NVIDIA построено на воздушном охлаждении, поэтому стойка с серверами DGX-1 территориально расположена в другом конце помещения относительно стоек РСК, которые имеют водяное охлаждение. Охлаждение компонент внутри сервера обеспечивают четыре массивных спаренных вентилятора с частотой вращения свыше 8000 RPM

Энергопотребление одного сервера под нагрузкой может достигать 3200 Ватт, т.е. вся стойка, включающая в себя 5 серверов требует около 16 кВт. Для обеспечения необходимого электропитания в шкаф с серверами установлены два трехфазных распределителя питания APC AP8886 с возможностью подключения до 32 А на каждую фазу. В качестве источника бесперебойного питания используется Riello Master HP 160 kVA.

В самом сервере установлены четыре блока питания на 1600 W с резервированием N+1. Равномерное распределение нагрузки на блоки питания обеспечивает специальный контроллер.



# Измерения тепловыделения



Apr 9 15:04:56 2018

NVIDIA-SMI 384.111

Driver Version: 384.111

GPU	Name	Persistence-M	Bus-Id	Disp.A	Volatile	Uncorr.	ECC
Fan	Temp	Perf	Pwr:Usage/Cap	Memory-Usage	GPU-Util	Compute	M.
0	Tesla V100-SXM2...	On	00000000:06:00.0	Off			0
N/A	52C	P0	223W / 300W	2868MiB / 16152MiB	100%	Default	
1	Tesla V100-SXM2...	On	00000000:07:00.0	Off			0
N/A	56C	P0	222W / 300W	2868MiB / 16152MiB	100%	Default	
2	Tesla V100-SXM2...	On	00000000:0A:00.0	Off			0
N/A	57C	P0	227W / 300W	2868MiB / 16152MiB	100%	Default	
3	Tesla V100-SXM2...	On	00000000:0B:00.0	Off			0
N/A	50C	P0	231W / 300W	2868MiB / 16152MiB	100%	Default	
4	Tesla V100-SXM2...	On	00000000:85:00.0	Off			0
N/A	51C	P0	228W / 300W	2868MiB / 16152MiB	100%	Default	
5	Tesla V100-SXM2...	On	00000000:86:00.0	Off			0
N/A	58C	P0	230W / 300W	2868MiB / 16152MiB	100%	Default	
6	Tesla V100-SXM2...	On	00000000:89:00.0	Off			0
N/A	60C	P0	244W / 300W	2868MiB / 16152MiB	100%	Default	
7	Tesla V100-SXM2...	On	00000000:8A:00.0	Off			0
N/A	51C	P0	239W / 300W	2868MiB / 16152MiB	100%	Default	

# Суперкомпьютер «Говорун»

27 марта 2018 года в рамках сессии Комитета Полномочных Представителей правительств государств-членов ОИЯИ состоялась презентация нового суперкомпьютера, названного в честь Николая Николаевича Говоруна, с именем которого с 1966 года связано развитие информационных технологий в ОИЯИ.

Суперкомпьютер «Говорун» — совместный проект Лаборатории теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова и Лаборатории информационных технологий, поддержанный дирекцией ОИЯИ.

Проект нацелен на кардинальные ускорения комплексных теоретических и экспериментальных исследований в области ядерной физики и физики конденсированных сред, проводимых в ОИЯИ, в том числе для комплекса NICA.



Суперкомпьютер «Говорун»  
(CPU компонента на жидкостном охлаждении 2018 г.)

# Суперкомпьютер «Говорун»

80

RSC Tornado nodes based on Intel® Xeon Phi™:  
Intel® Xeon Phi™ 7190 processors (72 cores)  
Intel® Server Board S7200AP  
Intel® SSD DC S3520 (SATA, M.2)  
96GB DDR4 2400 GHz RAM  
Intel® Omni-Path 100 Gb/s adapter

32

21

RSC Tornado nodes based on Intel® Xeon® Scalable gen 2 (TDN511):  
Intel® Xeon® Platinum 8268 processors (24 cores)  
Intel® Server Board S2600BP  
Intel® SSD DC S4510(SATA, M.2),  
2x Intel® SSD DC P4511 (NVMe, M.2) 2TB  
192GB DDR4 2933 GHz RAM  
Intel® Omni-Path 100 Gb/s adapter

14

8

8

RSC Tornado nodes based on Intel® Xeon® Scalable gen 2 (TDN511S):  
Intel Xeon Platinum 8280 processors (28 cores)  
Intel® Server Board S2600BP  
Intel® SSD DC S4510(SATA, M.2),  
2x Intel® SSD DC P4511 (NVMe, M.2) 2TB / 4x Intel® (PMem) 450 GB  
192GB DDR4 2933 GHz RAM  
Intel® Omni-Path 100 Gb/s adapter

25



# Суперкомпьютер «Говорун»

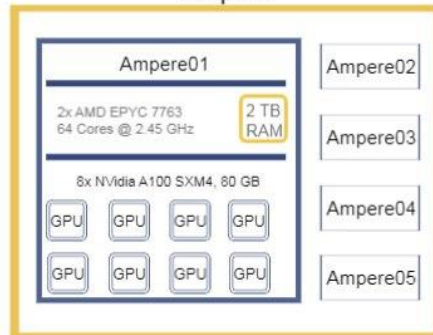


Суперкомпьютер «Говорун»

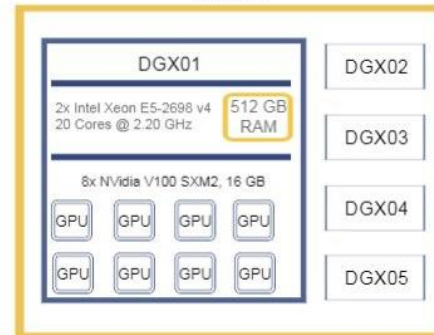
(GPU компонента на воздушном охлаждении 2018 г.)

## СК "Говорун" GPU компонента

### Ampere



### DGX-1



В состав суперкомпьютера «Говорун» входит 5 серверов Niagara R4206SG и 5 серверов NVidia DGX-1.

## 4й модуль

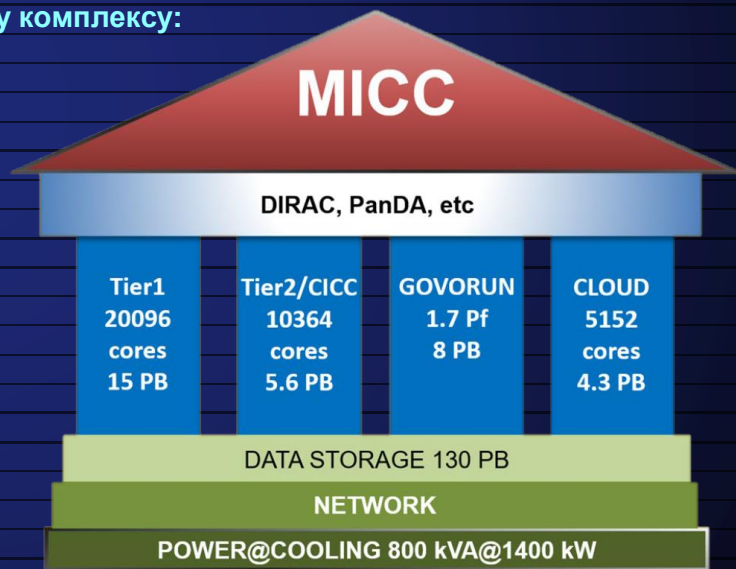




# МИВК

Проект развития Многофункционального информационно–вычислительного комплекса (МИВК) Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) направлен на деятельность в рамках направления «Сети, компьютеринг и вычислительная физика». Эта деятельность призвана обеспечить дальнейшее развитие сетевой и информационно–вычислительной инфраструктуры ОИЯИ для научно–производственной деятельности Института и стран–участниц ОИЯИ на базе современных информационных технологий согласно 7–летнему плану развития ОИЯИ на 2017–2023 гг. МИВК должен удовлетворять следующим требованиям, предъявляемым к современному высокопроизводительному научному вычислительному комплексу:

- ✓ многофункциональность,
- ✓ высокая производительность,
- ✓ развитая система хранения данных,
- ✓ высокая надежность и доступность,
- ✓ информационная безопасность,
- ✓ масштабируемость,
- ✓ развитая программная среда для различных групп пользователей,
- ✓ высокоскоростные телекоммуникации и современная локальная сетевая инфраструктура.





# МИВК

Network



Wide Area Network 3x100 Gbps  
Cluster Backbone 4x100 Gbps  
Campus Backbone 2x100 Gbps

Cooling



Dry chillers  
InRow systems  
Total cooling 1400 kW

Power



Uninterruptible power supplies  
8 x 300 kVA  
Diesel-generator units (DGU)  
2x1500 kVA  
Transformers 2x2500 kVA



# Мониторинг

Успешное функционирование вычислительного комплекса обеспечивается системой, которая контролирует все компоненты МИВК.

Для обеспечения бесперебойной работы вычислительного комплекса, были созданы различные дашборды, отражающие в реальном времени состояние всех основных компонент инженерной инфраструктуры. С помощью системы мониторинга, дежурные инженеры в круглосуточном режиме отслеживают состояние электропитания, охлаждения, работу сетевых каналов связи. В случае обнаружения какой-либо неисправности в системе работы инженерной инфраструктуры, дежурные инженеры незамедлительно докладывают о неисправности профильным инженерным службам, а также самостоятельно принимают меры по устранению неисправностей.



Sum HS06\_cpuclock hours for cms\_mcore (custom VO) from 2023-03-16 to 2023-06-13

525826093.98

RU-JINR-T1 Sum HS06\_cpuclock hours from 2023-03-16 to 2023-06-13

RU-JINR-T1 jobs from 2023-03-16 to 2023-06-13



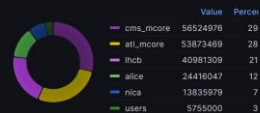
RU-JINR-T2 — Total number of jobs by day (custom VO)



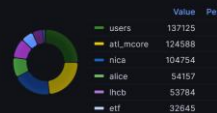
Sum HS06\_cpuclock hours for cms\_mcore (custom VO) from 2023-03-16 to 2023-06-13

56524976

RU-JINR-T2 Sum CPU HS06\_cpuclock hours from 2023-03-16 to 2023-06-13



RU-JINR-T2 jobs from 2023-03-16 to 2023-06-13



❖ 3 monitoring servers

❖ About 16000 service checks

❖ About 1800 nodes

# Мониторинг

Tier-1 tape space

90 PB

Tier-1 cms mss space

2.65 PB

Tier-1 cms dCache space

12.5 PB

Tier-1 cores

20008

Tier-2 CMS total space

1.99 PB

Tier-2 Alice total space

1.69 PB

Tier-2 Atlas total space

1.94 PB

Tier-2 cores

10364

JINR used eos space

8.62 PB

Govorun Skylake HT cores num...

6080

JINR total eos space

23.9 PB

Govorun KNL HT cores number

4320

JINR cloud CPU cores

5136

JINR cloud total RAM

61.3 TB

JINR cloud total raw space

4.55 PB

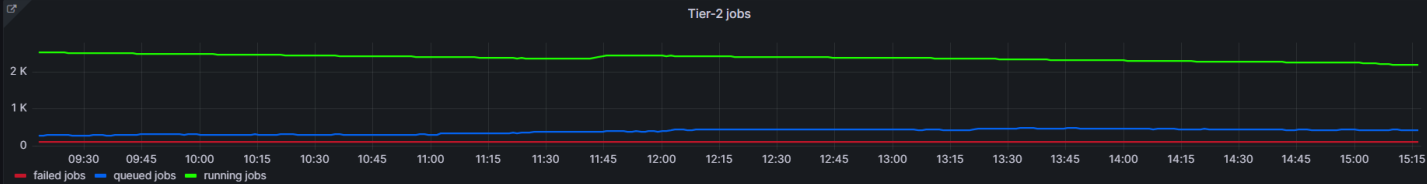
JINR cloud total used space

2.42 PB

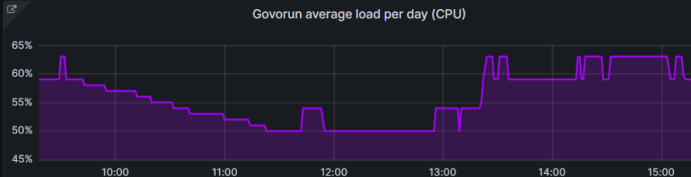
Tier-1 jobs



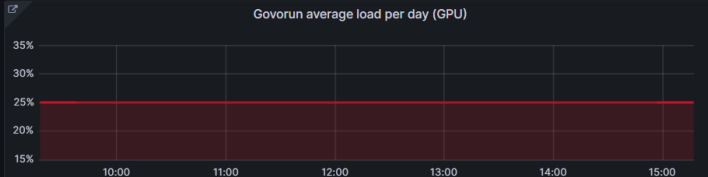
Tier-2 jobs



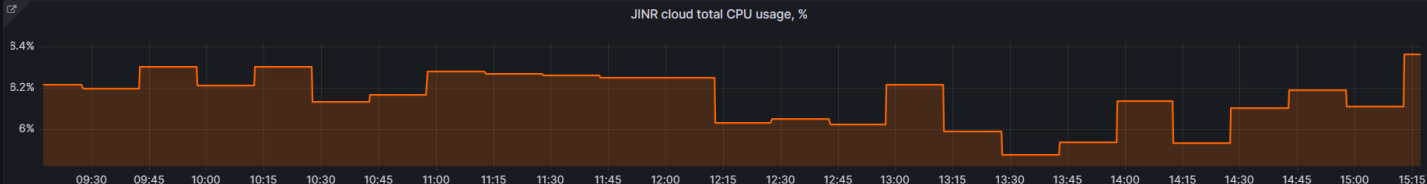
Govorun average load per day (CPU)



Govorun average load per day (GPU)



JINR cloud total CPU usage, %





# Мониторинг

**r26cmm0-2** ✓✓✓✓✓

wna0 [00-27] ✓✓✓✓✓

wna0 [28-55] ✓✓✓✓✓

wna0 [56-83] ✓✓✓✓✓

**r9cmm0-2** ✓✓✓✓✓

wna4 [16-29] ✓✓✓✓✓

wna4 [30-43] ✓✓✓✓✓

wna4 [44-57] ✓✓✓✓✓

**r11cmm0** ✓

wna0 [84-97] ✓✓✓✓✓

**RAIDS**

rda000-004 ✓✓✓✓✓

rda005-009 ✓✓✓✓✓

rda010-014 ✓✓✓✓✓

rda015-019 ✓✓✓✓✓

rda020-024 ✓✓✓✓✓

rda025-029 ✓✓✓✓✓

rda030-032 ✓✓✓✓✓

**r415cmm0-3** ✓✓✓✓✓

wna1 [00-19] ✓✓✓✓✓

wna1 [20-39] ✓✓✓✓✓

wna1 [40-59] ✓✓✓✓✓

wna1 [60-79] ✓✓✓✓✓

wna1 [80-99] ✓✓✓✓✓

**r12cmm0** ✓

wna4 [58-71] ✓✓✓✓✓

**r14cmm0** ✓

wna4 [72-85] ✓✓✓✓✓

rdd000-004 ✓✓✓✓✓

rdd005-009 ✓✓✓✓✓

rdd010-014 ✓✓✓✓✓

rdd015-019 ✓✓✓✓✓

rdd020-024 ✓✓✓✓✓

rdd025-029 ✓✓✓✓✓

rdd030-034 ✓✓✓✓✓

rdd035-039 ✓✓✓✓✓

rdd040-044 ✓✓✓✓✓

rdd045-049 ✓✓✓✓✓

**r25cmm0-2**

wna2 [00-19] ✓✓✓✓✓

wna2 [20-47] ✓✓✓✓✓

wna2 [48-75] ✓✓✓✓✓

**r416cmm0-3** ✓✓✓✓✓

wna4,5 [86-05] ✓✓✓✓✓

wna5 [06-25] ✓✓✓✓✓

wna5 [26-45] ✓✓✓✓✓

wna5 [46-65] ✓✓✓✓✓

dvl-cta-h01-03 ✓✓✓✓✓

rdt000-004 ✓✓✓✓✓

rdt005-009 ✓✓✓✓✓

rdt010-014 ✓✓✓✓✓

rdt015-019 ✓✓✓✓✓

enst-buf01-05 ✓✓✓✓✓

enst-buf06-08 ✓✓✓✓✓

**r23cmm0-1** ✓✓✓✓✓

wna2,3 [76-03] ✓✓✓✓✓

wna3 [04-31] ✓✓✓✓✓

**r4XXcmmX**

wna5 [66-85] ✓✓✓✓✓

wna5,6 [86-05] ✓✓✓✓✓

wna6 [06-25] ✓✓✓✓✓

wna6 [26-45] ✓✓✓✓✓

rdt000-004 ✓✓✓✓✓

rdt005-009 ✓✓✓✓✓

rdt010-014 ✓✓✓✓✓

rdt015-019 ✓✓✓✓✓

enst-buf01-05 ✓✓✓✓✓

enst-buf06-08 ✓✓✓✓✓

rdb000-004 ✓✓✓✓✓

rdb005-009 ✓✓✓✓✓

cta-e01-06 ✓✓✓✓✓

cta-mt01-06 ✓✓✓✓✓

**r20cmm0-1** ✓✓✓✓✓

wna3 [32-59] ✓✓✓✓✓

wna3 [60-87] ✓✓✓✓✓

wna3,4 [88-15] ✓✓✓✓✓

**Tier-1 dCache**

enstore01-02 ✓✓✓✓✓

se-hd02-mss ✓✓✓✓✓

se-hd01, se-hd01-mss ✓✓✓✓✓

srm-cms, srm-cms-mss ✓✓✓✓✓

**COMMON SERVERS**

t1-s1 [54-75] ✓✓✓✓✓

cmsvb01-02 ✓✓✓✓✓

enst-rmt0[1-4] ✓✓✓✓✓

vmh000-009 ✓✓✓✓✓

**COMMON SERVERS**

t1-pfsn1-2, t1-d20[0-1] ✓✓✓✓✓



**UPS**

apc-gl-01 ✓

apc-gl-02 ✓

Selftest not running

TR - time remaining  
C - capacity

**JINR Tier-1 network**

**TIER-1 DOWNLOAD/UPLOAD TRAFFIC**

Output traffic (Mbit) **4646.18**

Input traffic (Mbit) **7658.03**

**TEMPERATURE**

apc-rc-10 ✓ 17.0

apc-rc-13 ✓ 16.9

apc-rc-16 ✓ 17.0

apc-rc-19 ✓ 16.7

apc-rc-24 ✓ 17.0

apc-rc-27 ✓ 17.1

apc-rc-5 ✓ 16.7

apc-rc-2 ✓ 16.8

# Мониторинг

sb1-cmm [00-19] [20-39] [40-55] [60-79] [80-99]

fx2040-cmm [0-2] [40-55]

sb[2,4,6,8]0cmm [20-39] [40-59] [60-79] [80-99]

r417cmm [0-1] [00-13] [14-27]

r418cmm [0-2] [28-41] [42-55] [56-69]

fx2[c,d]-1-cmm [c] [d] [0-4] [1-4] [0-3]

CICC RAID SERVERS  
rda01-04 [05-09] [10-13]

Twin^2  
wn3\_4 [60-19]

fx2040-cmm-3 [c] [d] [e] [f] [g] [h] [i] [j] [k] [l] [m] [n] [o] [p] [q] [r] [s] [t] [u] [v] [w] [x] [y] [z]

r419cmm [0-2] [60-79] [80-99]

r420cmm [0-2] [28-41] [42-55] [56-69]

r107cmm0-1 [0-1] [20-47] [48-75]

Tier-2 leakage sensors  
4-th floor, Conference hall

Tier-2 dCache  
lcsens01, lxsx-ns01

RAIDS  
rdz00-04 [05-09] [10-14] [15]

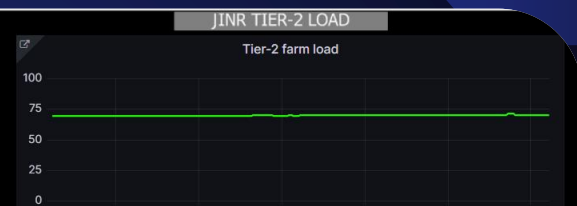
rdb01-05 [06-10] [11-15] [16,19]

LCGS SERVERS  
lcsqvob0 [2-3] [c] [d] [e] [f] [g] [h] [i] [j] [k] [l] [m] [n] [o] [p] [q] [r] [s] [t] [u] [v] [w] [x] [y] [z]

JINR EOS RAIDS  
eos-f000-f004 [05-09] [10-14] [15] [16-19] [20-24] [25-29] [30-34] [35-39] [40-44] [45-49] [50-54] [55-59] [60-64] [65-69] [70-74] [75-79] [80-84] [85-89] [90-94] [95-99]

JINR EOS MANAGE  
eos-m01-02 [03-04] [05-06] [07-08] [09-10] [11-12] [13-14] [15-16] [17-18] [19-20] [21-22] [23-24] [25-26] [27-28] [29-30] [31-32] [33-34] [35-36] [37-38] [39-40] [41-42] [43-44] [45-46] [47-48] [49-50] [51-52] [53-54] [55-56] [57-58] [59-60] [61-62] [63-64] [65-66] [67-68] [69-70] [71-72] [73-74] [75-76] [77-78] [79-80] [81-82] [83-84] [85-86] [87-88] [89-90] [91-92] [93-94] [95-96] [97-98] [99-100]

UPS  
apc-ql-11 [12] [21] [22] [07] [08]

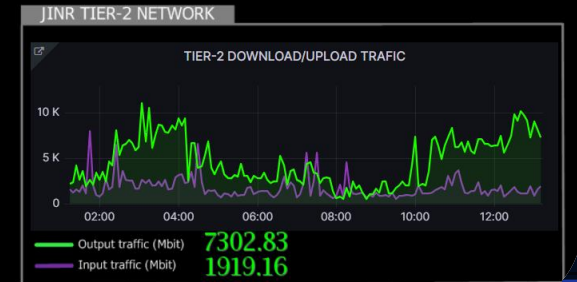


uniping-1 [2] [15] [24] [25] [26] [25] [28] [30] [27]

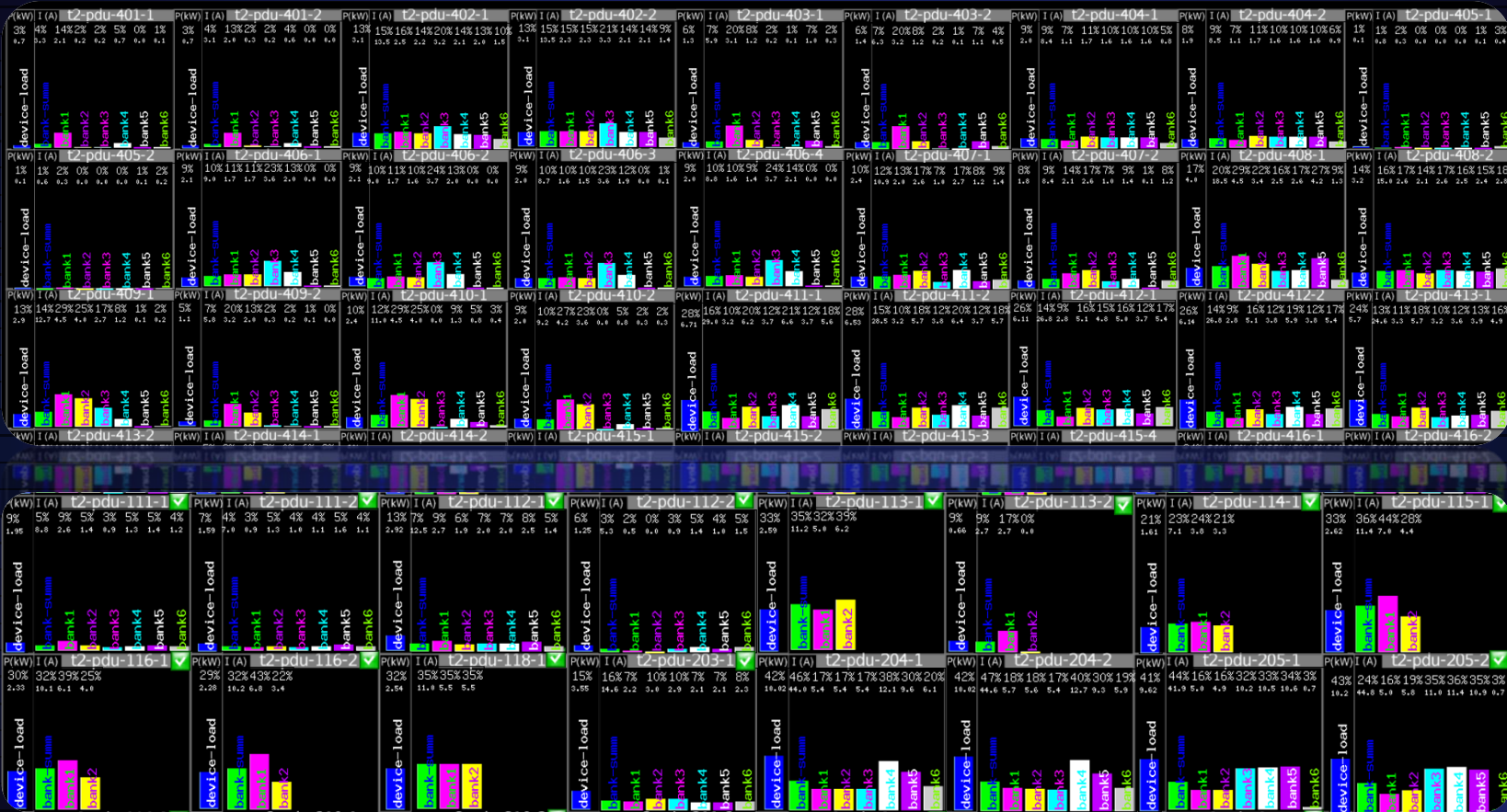
TEMPERATURE  
apc-cu-a217 [24] [25] [27] [25] [28] [22] [20]

CICC COMMON SERVERS  
t2-s620-627 [28] [29] [29] [28] [28] [23]

DEVLAB  
lsvm-h2 [0-5] [0-2] [000-003] [0-7]



# Мониторинг

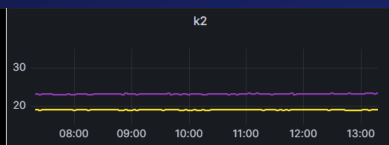




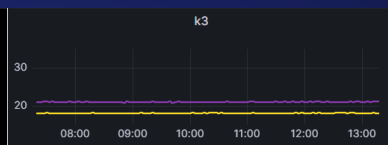
# Мониторинг



Воздух из кондиционера (Co) 18,0 Влажность (%) 23,3  
Воздух в кондиционер (Co) 20,6



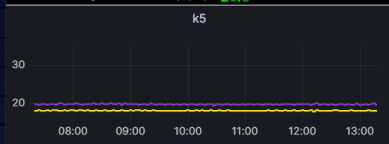
Воздух из кондиционера (Co) 18,9 Влажность (%) 0,0  
Воздух в кондиционер (Co) 23,2



Воздух из кондиционера (Co) 18,0 Влажность (%) 22,7  
Воздух в кондиционер (Co) 21,0



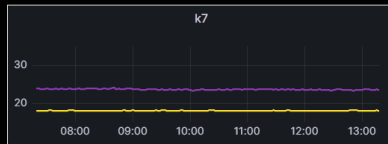
Воздух из кондиционера (Co) 18,0 Влажность (%) 0,0  
Воздух в кондиционер (Co) 21,6



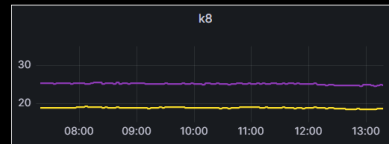
Воздух из кондиционера (Co) 18,0 Влажность (%) 24,0  
Воздух в кондиционер (Co) 19,6



Воздух из кондиционера (Co) 18,0 Влажность (%) 0,0  
Воздух в кондиционер (Co) 22,7



Воздух из кондиционера (Co) 18,0 Влажность (%) 0,0  
Воздух в кондиционер (Co) 23,4



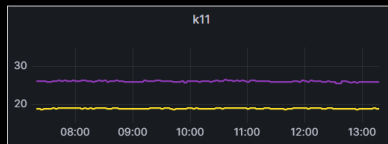
Воздух из кондиционера (Co) 18,5 Влажность (%) 25,1  
Воздух в кондиционер (Co) 24,6



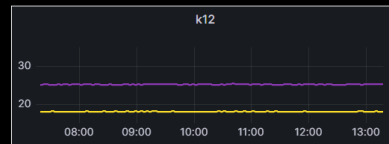
Воздух из кондиционера (Co) 18,7 Влажность (%) 0,0  
Воздух в кондиционер (Co) 23,0



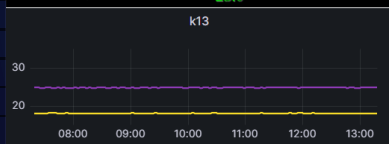
Воздух из кондиционера (Co) 19,6 Влажность (%) 0,0  
Воздух в кондиционер (Co) 25,9



Воздух из кондиционера (Co) 18,7 Влажность (%) 20,3  
Воздух в кондиционер (Co) 25,7



Воздух из кондиционера (Co) 17,9 Влажность (%) 0,0  
Воздух в кондиционер (Co) 25,3



Воздух из кондиционера (Co) 18,0 Влажность (%) 24,2  
Воздух в кондиционер (Co) 24,8



Воздух из кондиционера (Co) 17,9 Влажность (%) 0,0  
Воздух в кондиционер (Co) 25,6



Воздух из кондиционера (Co) 18,9 Влажность (%) 0,0  
Воздух в кондиционер (Co) 26,9



Воздух из кондиционера (Co) 19,3 Влажность (%) 20,7  
Воздух в кондиционер (Co) 28,5



Воздух из кондиционера (Co) 18,7 Влажность (%) 0,0  
Воздух в кондиционер (Co) 28,0

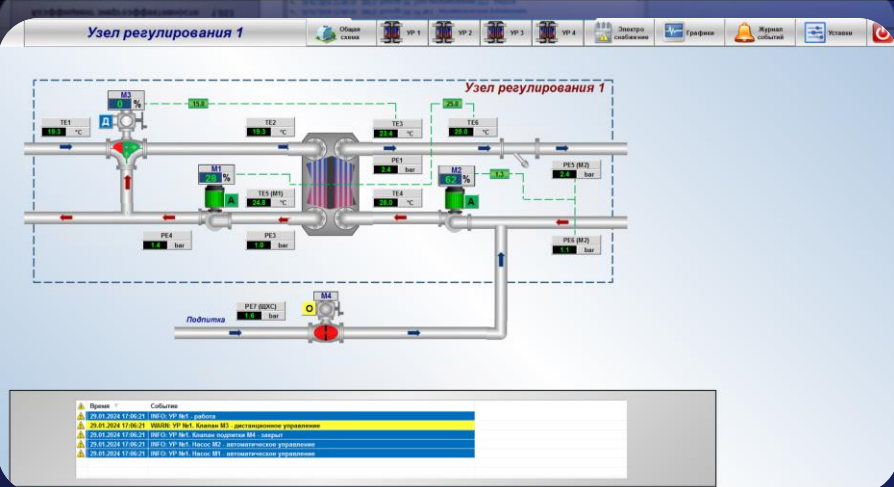
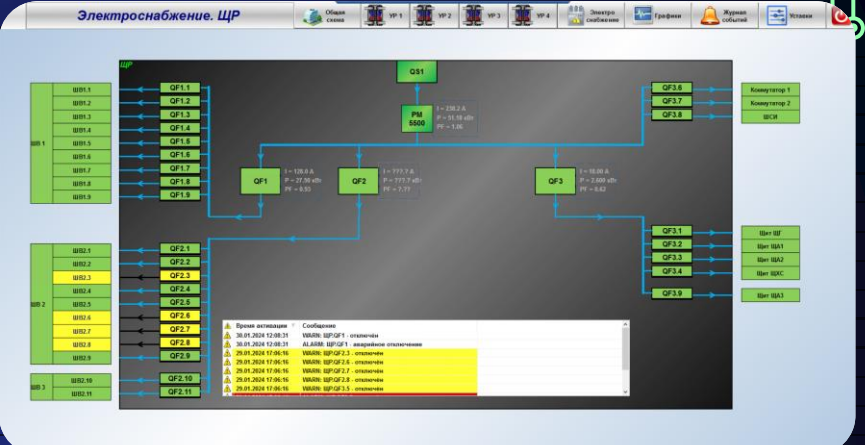
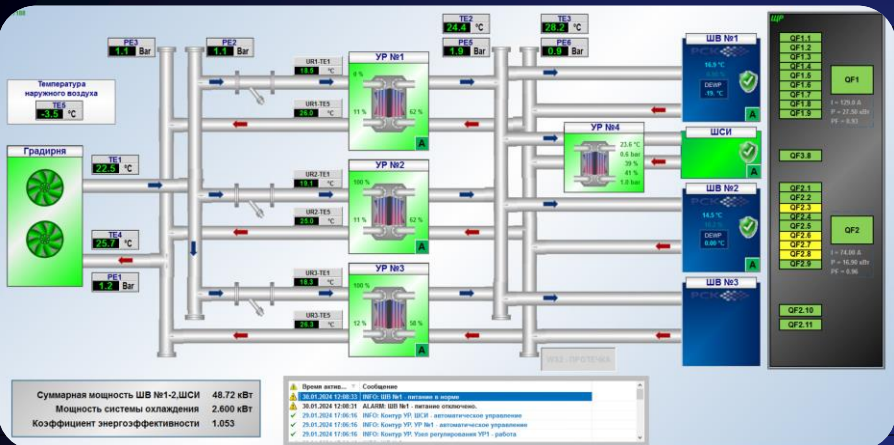


Воздух из кондиционера (Co) 19,7 Влажность (%) 24,6  
Воздух в кондиционер (Co) 26,7

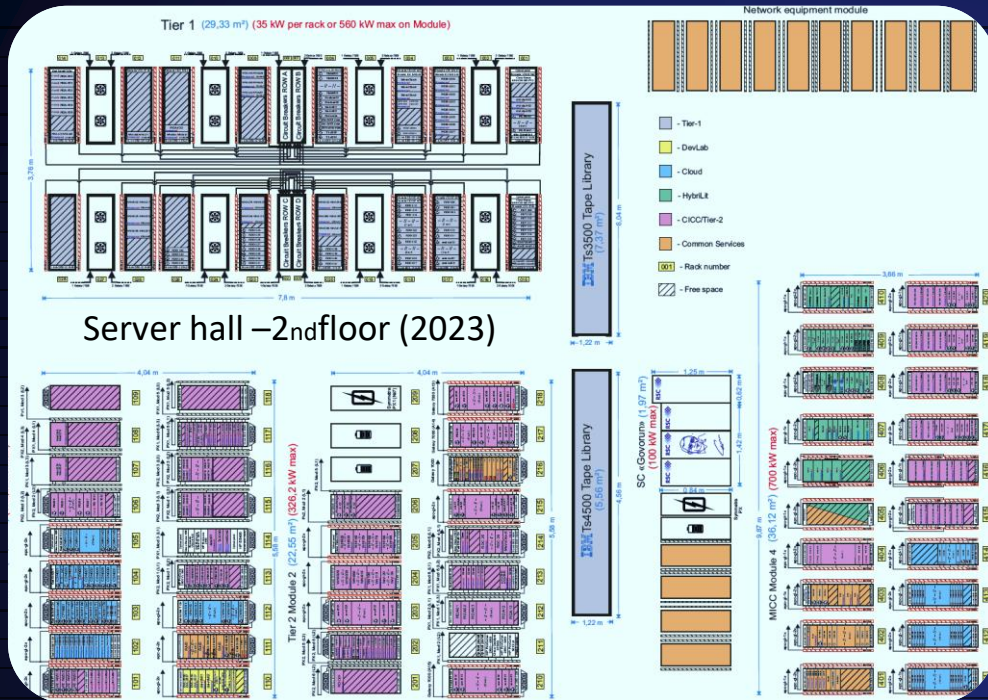


Температура коридора модуля 4  
Термометр №1 20,3 Термометр №2 20,1 Влажность (%) 10,0

# Мониторинг



# Развитие серверных залов МИВК



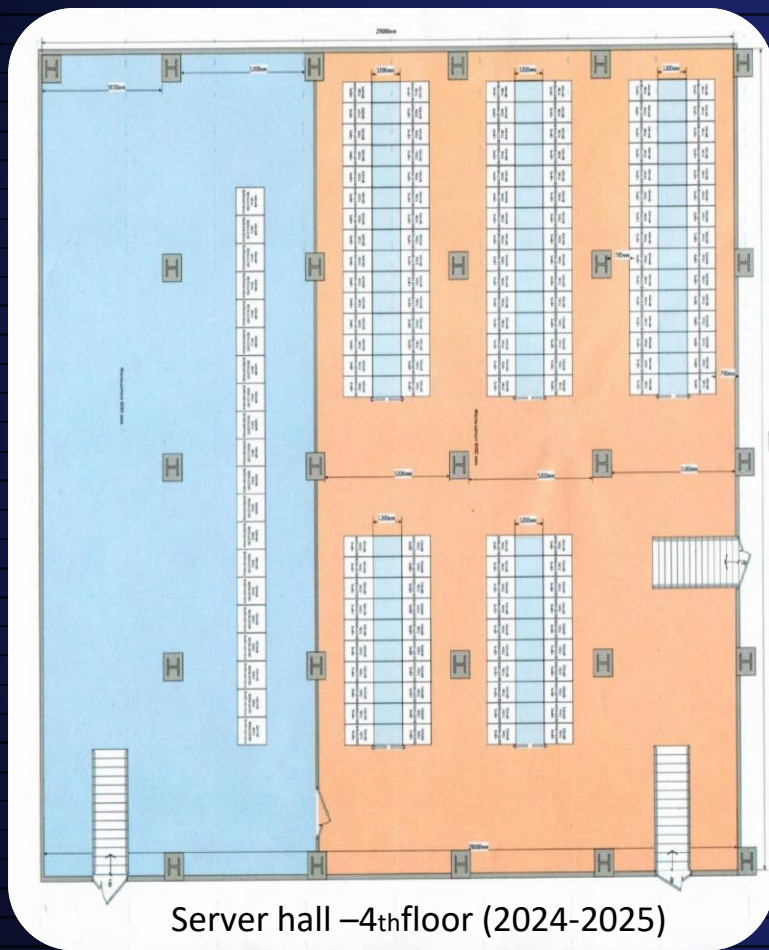
Вычислительные мощности МИВК размещены в одном вычислительном зале площадью 800 м<sup>2</sup> на 2-ом этаже корпуса ЛИТ. В настоящее время он состоит из восьми отдельных модулей с вычислительным оборудованием общей допустимой мощностью 2 МВт:

- Модуль 1 и модуль 2: 22,55 м<sup>2</sup> каждый, 33 серверные стойки и мощность 20 кВт на стойку;
- Модуль Tier 1: площадь 29,33 м<sup>2</sup>, 16 серверных стоек и мощность 35 кВт на стойку;
- Пространство библиотеки магнитных лент: площадь 13 м<sup>2</sup>, две роботизированные ленточные библиотеки IBM TS3500 и IBM TS4500 общей емкостью ~100 ПБ;
- Суперкомпьютер "Говорун": площадь 1,97 м<sup>2</sup>, 4 стойки и мощность 100 кВт;

- Модуль, в котором размещаются критически важные сервера стандартного типа бизнес-вычислений (административные системы и базы данных и т.д.);
- Модуль 4: площадь 36,12 м<sup>2</sup>, 20 серверных стоек и мощность 35 кВт на стойку;
- ° Модуль сетевого оборудования, в котором размещаются основные сетевые сервисы для МИВК, локальной и глобальные сети.



# Развитие серверных залов МИВК



Планируем – новый серверный зал МИВК (600 кВт)

- зона роботизированных ленточных библиотек
- 130 стоек для серверов





# ЛИТ сегодня

313

сотрудники

134

специалисты

112

научные сотрудники

29

инженеры,  
обслуживающие  
МИВК

19

руководители

61

кандидаты наук

22

доктора наук

48

рабочие





## Облачная инфраструктура

**Вам нужно больше компьютеров для исследований?**

Создайте их в нашем облачном веб интерфейсе. Выберите необходимое Вам количество ядер, ОЗУ и операционную систему для своих целей.



## Гетерогенная платформа

**Нужны параллельные преимущества современных графических ускорителей?**

Используйте 1000 ядер в один момент, чтобы получить результаты так быстро, как это возможно.



## Грид-инфраструктура

**Нужен анализ данных экспериментов БАК?**

Получите доступ к нашему грид кластеру для выполнения анализа.



## ЦИВК

**Нужны ресурсы для длительных вычислений?**

ЦИВК - это набор серверов, которые вы можете загружать своими задачами. Чтобы использовать параллельные функции фермы, используйте MPI задачи.

**thank you for  
your attention!**

*спасибо за внимание!*