

Развитие компьютерной инфраструктуры ОФВЭ с точки зрения ОВС

на период до 2027

Автор текста: А.Е. Шевель

Текст создан: июль 2022

Последняя коррекция: июль 2022

Оглавление

| | |
|---|---|
| Предисловие..... | 1 |
| 1 Введение..... | 1 |
| 2 Текущее состояние компьютерной инфраструктуры ОФВЭ..... | 1 |
| 2.1 Потенциальные технико-административные изменения..... | 2 |
| 3 Штатное расписание ОВС/ОФВЭ..... | 3 |
| 4 Общие рекомендации..... | 3 |
| 5 Заключение..... | 4 |
| 6 Дополнения..... | 5 |
| 7 Список ссылок..... | 6 |

Предисловие

Настоящий текст есть информация для руководства и сотрудников ОФВЭ.

1 Введение

В документе рассматриваются только принципиальные рекомендации и направления развития централизованной компьютерной инфраструктуры ОФВЭ. Хотя последние мировые события внесли большУю неопределённость в перспективы развития, тем важней формулировать концептуальный подход к перспективам.

2 Текущее состояние компьютерной инфраструктуры ОФВЭ¹

Теперешняя компьютерная инфраструктура базируется на следующих компонентах.

- Локальная проводная компьютерная сеть Отделения, которая охватывает 5 корпусов (~330+ хостов и ~30 сетевых коммутаторов).
- Локальная беспроводная компьютерная сеть Отделения, которая охватывает несколько этажей в корпусах 7 и 2. Беспроводная сеть ОФВЭ, которая функционирует с 2009 года, допускает вход в локальную проводную сеть ОФВЭ в отличие от введённой в действие три года назад централизованной сети ПИЯФ, которая позволяет выход только

¹ Текущее состояние компьютерной инфраструктуры ОФВЭ регулярно освещается в докладе Шевеля А.Е. на учёном совете ОФВЭ в конце каждого календарного года. В данном разделе и в приложении описаны только основные моменты.

в Интернет.

- Система видеоконференц связи ОФВЭ (7/214)².
- Централизованный принтинг (цветной принтер для оперативной печати приемлемого качества, 7/226).
- Облачное хранилище данных ОФВЭ (<https://lmsys001.pnpi.spb.ru:2180>). **Число зарегистрированных пользователей более полусотни.**
- Вычислительный кластер rcfarm.pnpi.spb.ru микро-размера (сейчас 4 физических узла) с дисковой памятью примерно 25 ТБ. Кластер полностью виртуализирован с 2009 года, т.е. потребителям предоставляется набор виртуальных машин, которые составляют виртуальный вычислительный кластер. Кластер используется как средство разработки и отладки, хранилище данных, шлюз для выхода вовне и для входа в сеть Отделения снаружи института. **Число зарегистрированных пользователей более полутора сотен.**
- **JupyterHub** (<https://hepd-lmsys001.pnpi.spb.ru:8019>) — средство интерактивного взаимодействия с компьютерной инфраструктурой для научных исследований, которое полагается весьма перспективным направлением.
- Центр Компьютерных Коммуникаций (ЦКК) Института³.
- Технологические серверы:
 - взб сервер ОФВЭ (сам взб сервер + некоторое число сервисов таких как:
 - прокси,
 - DHCP,
 - DNS для зоны pnpi.spb.ru,
 - RADIUS сервер для обслуживания WiFi, ftp),
 - Zabbix и Ganglia (мониторинг компьютерной инфраструктуры ОФВЭ), позволяют удалённое наблюдение за инфраструктурой и автоматическое информирование об аномальных событиях в компьютерной инфраструктуре.
 - GLPI (инвентаризация компьютерной инфраструктуры ОФВЭ), которое позволяет поддерживать описания устройств, замечания о возникающих проблемах и методах решения.

2.1 Потенциальные технико-административные изменения

Будущее компьютерной инфраструктуры в значительной степени обусловлено конкретными научными программами Отделения. Часть компонентов будет востребована и должна развиваться весь период существования Отделения.

- Локальная проводная компьютерная сеть Отделения развивается с учётом того, что все виды компьютерных коммуникаций (планирование, прокладка, замена кабелей, прочее) выполняются централизованным подразделением ПИЯФ (в ПИЯФ имеется **Управление коммуникаций и средств связи** - УКСС – начальник управления П.А.

2 Видеоконференции поддерживаются аспирантами ОФВЭ.

3 Мы продолжаем работать в направлении полной передачи обслуживания ЦКК в Управление коммуникаций и средств связи института (П.А. Кравцов). В этом помещении выполнен ремонт и развёрнуто оборудование упомянутого управления.

Кравцов, тел. 6999).

- Часть компьютерной сети ОФВЭ (около 330 узлов) с использованием сетевых коммутаторов и маршрутизаторов в ближайшие 1-3 года останется в сфере ответственности Отделения (ОВС). В сети ОФВЭ используется около 30 активных устройств (маршрутизаторы, коммутаторы). Полный переход сегмента проводной сети ОФВЭ в корпусе 7 под управление Кравцова можно ожидать в ближайшие 1-3 года. Часть компьютерной сети в корпусе 2 перешло под ответственность П.А. Кравцова .
- Централизованный принтинг (цветной принтер для оперативной печати) – скорее всего останется в ОФВЭ и в обозримом будущем (*не обязательно в ОВС*). Принтер требует постоянной поддержки в техническом смысле и в виде приобретения картриджей (от 3 до 4 комплектов в год; 4 картриджа в комплекте; в текущих ценах в сумме 120К-150К рублей). Вероятность, что такой сервис станет в ближайшие 3-5 лет частью централизованного сервиса в масштабе института мала.
- Виртуализированный вычислительный кластер – скорее всего останется в ОФВЭ и в обозримом будущем, что обусловлено спецификой использования вычислительных ресурсов: набор прикладных программ, версии ОС, общая методика использования. В целом характер использования вычислительных систем сейчас и в будущем совершенно различен в ФВЭ, нейтронной физике, биологии, теоретических изысканиях. Посему легко предвидеть, что в каждом относительно крупном подразделении Института, где необходимо, будет поддерживаться свой микро вычислительный кластер.
- В ПИЯФ возможна организация централизованных вычислительных ресурсов для технической поддержки веб серверов Отделений ПИЯФ.

3 Штатное расписание ОВС/ОФВЭ

В отделе на полную ставку имеется три сотрудника включая начальника отдела. Остальные два человека (аспирант и закончивший аспирантуру) приняты временно на полставки. Мы полагаем, что наиболее эффективный метод увеличения производительности отдела состоит в привлечении на временной основе студентов и аспирантов из разных университетов. Для большинства студентов оказывается верным (и нередко единственно возможным) способ удалённого участия в развитии и/или сопровождении компьютерной инфраструктуры ОФВЭ.

4 Общие рекомендации

- Мировые тенденции в компьютерной инфраструктуре таковы, что организация вычислений (в том числе крупно-масштабных) переходит в компьютерные облака и консолидируется в облачных системах разного вида⁴. Современные тенденции в компьютерной инфраструктуре ФВЭ рассмотрены в [1-3].
- Рост сетевых возможностей компьютерной инфраструктуры меняет способы общения:
 - оказывается дешевле подключиться к высокоскоростной компьютерной сети и использовать удалённые хранилища данных, чем создавать собственные

4 В целом процесс развития вычислительной инфраструктуры очень напоминает процесс электрификации в начале 20-ого века, когда все крупные предприятия имели свои электростанции. Позже большинство предприятий отказались от собственных электростанций и начали использовать общую электрическую сеть.

локальные копии удалённых хранилищ;

- из соображений надёжности разумно использовать более, чем одно хранилище данных;
- трансляция даже локальных семинаров в локальную сеть ПИЯФ весьма продуктивна: больше людей участвуют не тратя время на хождение по территории Института, а видео-записи семинаров полезно записывать в локальное хранилище или в youtube.com;
- Вычислительные ресурсы за пределами ПИЯФ меняются быстро⁵, так что разумно обращать внимание на средства по их использованию: каналы связи, средства визуализации и т. п.

5 Заключение

- Следует активно использовать сервисы за пределами ОФВЭ:
 - необходимо во всех рутинных вопросах поддержки компьютерной инфраструктуры опираться на централизованные подразделения ПИЯФ или дружественных организаций, например, JNR.
 - централизованные компьютерные ресурсы НИЦ КИ (в том числе кластер⁶ ПИК в ПИЯФ);
 - публичные облачные ресурсы.
- Важно
 - поддерживать расширение возможностей коммуникационных каналов ОФВЭ между корпусами и с внешним миром с 1 Gbit до 10 Gbit как минимум;
 - обращать внимание на долговременное надёжное хранение данных (физических и документальных) в том числе внутри ОФВЭ;
 - поддерживать
 - проекты по автоматизации документооборота в ПИЯФ;
 - создание в ОФВЭ и в ПИЯФ коммунальных сервисов по обработке и визуализации результатов обработки данных, например JupyterHub;
 - проекты по искусственным нейронным сетям в приложении ко всем аспектам исследований в ПИЯФ;
 - проекты по созданию защищённого кибер периметра Института.

5 Например, <https://cs.lbl.gov/news-media/news/2019/nerscs-edison-supercomputer-to-retire-after-five-years-of-service/>

6 Примерно три лаборатории ОФВЭ уже используют кластер, руководители лабораторий оценивают доступность кластера «полезной». Публично доступный документ (положение) об административных и технических особенностях использования кластера мог бы сократить время освоения кластера нашими сотрудниками.

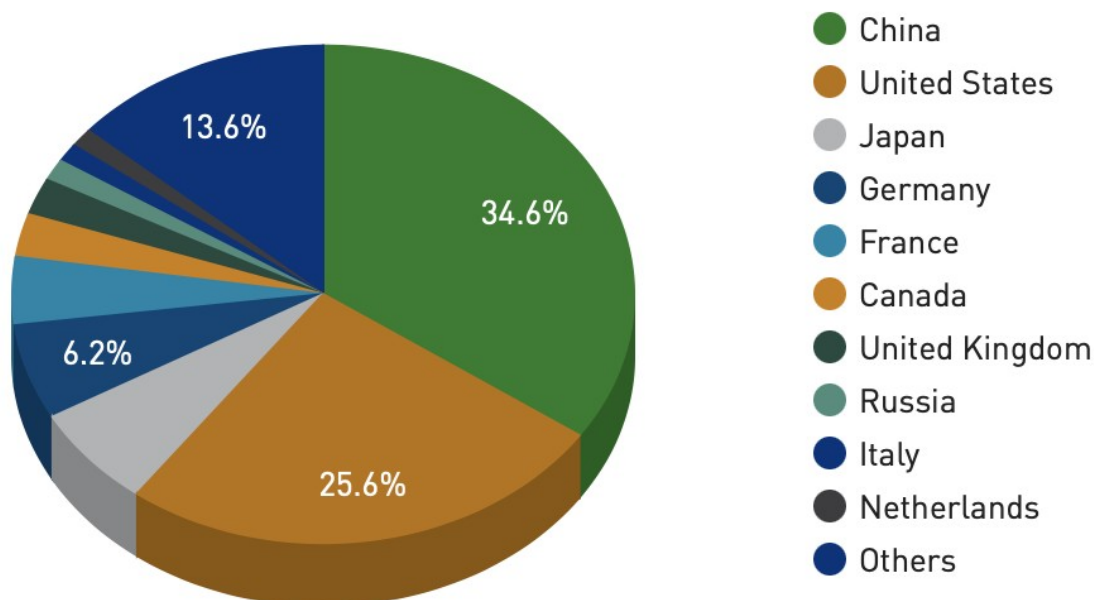
- Компьютерная инфраструктура ОФВЭ есть важный компонент деятельности Отделения, экономия на поддержке негативно сказывается на всех аспектах жизни ОФВЭ даже если кто-то думает не так.

6 Дополнения

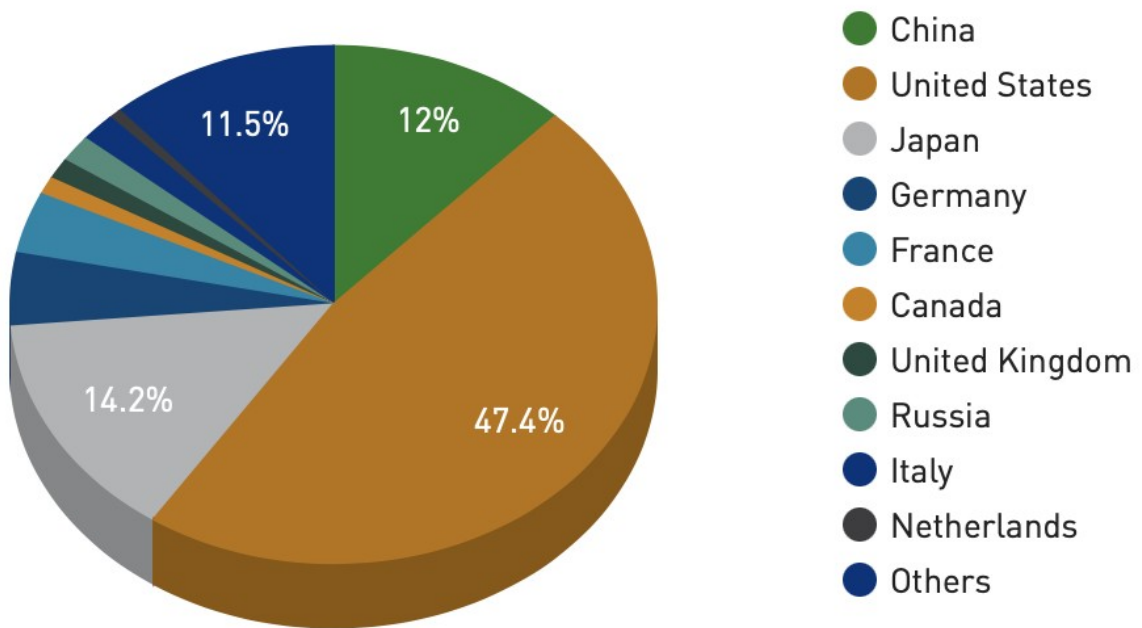
Среди ссылок по развитию вычислительных ресурсов в мире полезным является сайт <https://www.top500.org>. Сайт содержит описания параметров 500 крупнейших в мире вычислительных ресурсов, который обновляется дважды в год. На июнь 2022 в первую десятку входят 5 установок из США, 2 из Китая, 1 из Японии, 1 из Франции и 1 из Финляндии.

Распределение установленных компьютерных систем входящих с список top500 по странам в июне 2022 года показано на следующих двух рисунках (по числу установок в списке и по суммарной производительности установок в списке).

Countries System Share



Countries Performance Share



7 СПИСОК ССЫЛОК

1. Ian Bird "Computing Perspectives" plenary talk in the conference CHEP21 <https://indico.cern.ch/event/948465/contributions/4348789/>
2. Johannes Albrecht and 100 other authors "A Roadmap for HEP Software and Computing R&D for the 2020s" <https://doi.org/10.1007/s41781-018-0018-8>
3. Berkeley National Laboratory "Computing Science Strategic Plan Reviewed by an international committee of experts" 2019 <https://cs.lbl.gov/about/strategy/>.

Начальник ОВС/ОФВЭ

А.Е. Шевель

shevel_aye@pnpi.nrcki.ru

+7 921 353 9421