

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 1

Номер Соглашения Электронного бюджета: 075-02-2018-1918, Внутренний номер соглашения 05.613.21.0088

Тема: «Исследование и разработка метаоблачной вычислительной среды»

Приоритетное направление: Информационно-телекоммуникационные системы (ИТ)

Критическая технология: Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем

Период выполнения: 20.12.2018 - 31.12.2020

Плановое финансирование проекта: 73.70 млн. руб.

Бюджетные средства 30.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 43.70 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова"

Иностраный партнер: Пекинский университет

Ключевые слова: КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ, ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМЫЕ СЕТИ, ПКС КОНТРОЛЛЕР, РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ, СЕТИ ГЛОБАЛЬНОГО МАСШТАБА, ВИРТУАЛИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ, СЕТЕВЫХ И РЕСУРСОВ ХРАНЕНИЯ И СЕТЕВЫХ ФУНКЦИЙ, ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ, ФЕДЕРАЦИЯ ОБЛАКОВ

1. Цель проекта

Проект направлен на разработку методов и средств построения информационной инфраструктуры на основе федерации неоднородных облачных сред и установок высокопроизводительных вычислений (High Performance Computing - HPC) для проведения междисциплинарных научных исследований.

Внедрение результатов данной работы упростит создание информационной вычислительной инфраструктуры для научных проектов, выполняемых консорциумом организаций, облегчит совместное использование коллекций научных данных и научного оборудования.

2. Основные результаты проекта

На этапе 1 получены следующие основные результаты:
(российской стороной проекта)

- требования к архитектуре сети метаоблачной вычислительной системы (МОВС) на базе технологий SDN&NFV;
 - архитектура подсистемы управления скоростью обмена данными между федератами МОВС;
 - основные алгоритмы ряда подсистем МОВС: управления и оркестрации ресурсов МОВС, оркестратора сервисов федерации МОВС, планировщика ресурсов для МОВС, подсистемы описания и контроля соблюдения политик использования ресурсов федератов в федерации МОВС;
- (китайской стороной проекта)
- методы обеспечения качества сервиса для ресурсоёмких научных вычислений;
 - архитектуры подсистемы обеспечения надёжности и живучести МОВС.
 - менеджер виртуальных вычислительных кластеров;
 - средства создания приватного облачного вычислителя и рабочей области пользователя;
 - подсистема унифицированного обмена данными между ЦОД-федератами и HPC-федератами;
 - требования к демонстрационному приложению для МОВС.

Создаваемая среда МОВС будет иметь следующие возможности:

- построение инфраструктуры в виде федерации локальных вычислительных установок, с возможностью передачи неактивных ресурсов (процессорные мощности, память, сеть, программное обеспечение) под управление федерации;

- виртуализация физических ресурсов, автоматизированное отображение виртуальных ресурсов на физические;
- коллективное использование ресурсов федерации в рамках сразу нескольких проектов одновременно;
- работа пользователя с ресурсами на уровне абстракции, которая не требовала бы квалификации системного администратора;
- возможность сохранения результатов эксперимента и хода эксперимента для последующего воспроизведения, или передачи другим научным коллективам;
- использование приложений для обработки научных данных как виртуального сервиса, с управлением и надлежащей поддержкой его жизненного цикла в соответствии с международными стандартами.

Основные элементы новизны разрабатываемой среды МОВС:

систематическая поддержка федеративного подхода к построению инфраструктуры на основе технологий SDN и NFV, поддержка инфраструктуры на уровне ЦОД и высокопроизводительных кластеров.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

На этапе 1 создание РИД не было запланировано.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Информационная инфраструктура на основе федерации неоднородных облачных сред и установок высокопроизводительных вычислений предназначена для поддержки проведения исследований и разработок силами консорциумов научных, учебных и промышленных организаций.

Применение МОВС обеспечивает, в том числе, развёртывание центра коллективного пользования (ЦКП) в виде федерации географически распределённой сети малых центров обработки данных (микро-ЦОД) (и, при необходимости, высокопроизводительных вычислительных установок), со средствами логически централизованного управления и поддержкой облачных вычислений.

Функционирование такого ЦКП обеспечит:

- простоту и скорость инициирования нового проекта в среде ЦКП за счёт удобного для пользователя интерфейса управления виртуальной инфраструктурой, отсутствием привязки к расположению уникального лабораторного оборудования или коллекции данных, снижением (отсутствием) потребности в организации своей физической ИКТ инфраструктуры (собственном физическом вычислительном оборудовании), возможностью автоматизированного переноса ранее наработанных вычислительных сервисов и данных в новую виртуальную инфраструктуру;
- предоставление участникам междисциплинарного проекта виртуальной ИКТ инфраструктуры для проведения научных исследований и экспериментов;
- расширение перечня услуг ЦКП за счёт формирования библиотеки виртуальных сервисов и предоставления доступа к коллекциям Big Data;
- возможность абсорбции потока «мелких» вычислительных задач, изначально предназначенных для выполнения на НРС установке, в облачной инфраструктуре ЦКП, путем построения сервиса в виде виртуальных НРС кластеров для выполнения потока «мелких» заданий;
- интеграцию с суперкомпьютерными вычислительными установками для выполнения на них тех задач, которые требуют ресурсов, превышающих возможности ЦКП;
- возможность подключения к зарубежным информационным инфраструктурам, научным установкам и коллекциям Big Data;
- возможность "прозрачного" масштабирования путём вступления новых федератов-операторов микро-ЦОД;
- виртуализацию ресурсов инфраструктуры, адаптацию инфраструктуры к изменяющимся требованиям качества обслуживания и изменению конфигурации физического оборудования (отказ, обновление, наращивание);
- повышение эффективности использования физических ресурсов за счёт решения задач оптимизации отображения виртуальных ресурсов на физические;
- независимость от одного поставщика сетевого оборудования благодаря наличию открытых стандартов для управления сетевыми устройствами и на виртуализацию сетевых сервисов.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Функционирование ЦКП на основе МОВС способно дать следующие социальные эффекты:

- создание условий для проведения исследований и разработок, соответствующих современным принципам организации деятельности лучших российских и мировых практик;
- повышение эффективности государственных и частных инвестиций в научное оборудование, средства сбора, накопления и обработки научных данных за счет повышения загрузки оборудования как отдельных ЦКП, так и оборудования переданных в федеративное управление ЦКП, а также за счёт его одновременного использования различными группами исследователей и логической централизации управления и консистентного планирования ресурсов;
- накопление и обобщение опыта, методик построения и управления перспективными инфраструктурами крупных научных установок национального масштаба;

- расширение перечня услуг ЦКП за счёт формирования библиотеки виртуальных сервисов;
- содействие коммерциализации результатов научных исследований;

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Возможные формы коммерциализации:

а) Создание компании (или нескольких компаний) по выполнению работ:

- развёртывание и сопровождение центров коллективного пользования, управляемых средствами МОВС, техническое обслуживание и подключение новых федератов;
- разработка на заказ и внедрение решений на основе МОВС;
- оказание услуг по переносу научных сервисов в среду МОВС;

б) Передача результатов ПНИ (ЭО, РИД) в созданные компании для привлечения инвестиций.

в) Предоставление в пользование инфраструктуры ЦКП и/или научных сервисов на возмездной основе.

Объёмы коммерциализации:

Прогнозируемые объёмы продаж, планируемые сроки окупаемости будут определены по окончании ПНИ

7. Наличие соисполнителей

Соисполнители к выполнению проекта не привлекались.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова"

Проректор – начальник Управления
научной политики
и организации научных исследований
МГУ имени М.В.Ломоносова
(должность)

(подпись)

Федянин А.А.
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

Член-корреспондент Российской академии наук,
заведующий кафедрой факультета ВМК МГУ
имени М.В. Ломоносова
(должность)

(подпись)

Смелянский Р.Л.
(фамилия, имя, отчество)

М.П.