

### 0.1. Гордилов Д.В. Веб-ориентированная платформа облачных вычислений в задачах гидродинамики

Развитие вычислительной гидродинамики связано с проведением сложных экспериментов. Для этого требуются мощные вычислительные кластеры, а результатами таких экспериментов являются большие массивы численных данных. В таких исследованиях важна автоматизация управления расчетными задачами и удаленная визуализация данных. Обработка данных на локальном устройстве может быть затруднительной и занимать недопустимое для исследований время [1]. Для решения таких проблем активно развиваются облачные технологии, скрывающие все технические и программные детали от пользователя [2]. В таком подходе исследователи могут сосредоточиться только на выполнении численного моделирования, связанного с задачами гидродинамики.

Настоящая работа посвящена разработке платформы на основе HPCCloud [3], в которой реализованы механизмы взаимодействия с вычислительными ресурсами и транслированием удаленной визуализации, а также исследуются способы реализации интерактивной веб-среды для управления расчетными задачами пакета OpenFoam, начиная с введения параметров и заканчивая постобработкой.

Архитектуру платформы можно разделить на несколько частей. Основой является серверное приложение на фреймворке Girder, которое отвечает за хранение данных и мониторинг выполнения расчетных задач. Клиентское приложение реализует пользовательский интерфейс платформы и взаимодействие с сервером по протоколам HTTP и WebSocket. Брокер сообщений RabbitMQ и воркер задач Celery осуществляют асинхронные и трудоемкие запросы на вычислительный кластер [4]. Из-за большого количества связанных компонентов платформы, ее развёртывание осуществляется через Docker, который синхронно запускает каждый компонент по подготовленной конфигурации в отдельно взятых виртуальных контейнерах.

В платформе для запускаемых моделирований указывается расчетный пакет и для запуска задач реализуются автоматизирующие процессы, которые в зависимости от выбранных параметров расчетной задачи в клиентской части генерируют файлы для запуска на вычислительном кластере. Для качественного запуска настраиваются шаблоны под PBS Torque для выполнения расчета на конкретном вычислительном кластере. Для тестирования платформы были разработаны модули для расчета задачи о течении жидкости в кубической камере, а также проведен ряд тестов на вычислительном кластере Кемеровского Государственного Университета.

*Научный руководитель — к.ф.-м.н. К. С. Иванов.*

### Список литературы

- [1] Ненаженко Д.В., Радченко Г.И. Удаленная визуализация больших объемов данных // Вестн. ЮУрГУ. Сер. «Вычислительная математика и информатика». 2015. Т. 4. № 1. С. 21–32.
- [2] Денисов Д.В. Перспективы развития облачных вычислений // Прикладная информатика. 2009. № 5(23). С. 52–58.
- [3] O'LEARY P., CHRISTON M., JOURDAIN S. ET AL. HPCCloud: A cloud/web-based simulation environment // IEEE 7th Intern. Conf. Cloud Comput. Tech. and Sci. (CloudCom). 2015. P. 10.
- [4] O'LEARY P., HARRIS C., BERNDT M. ET AL. HPCCloud: A cloud/web-based simulation environment // 6th Workshop on Python for High-Performance and Scientific Computing (PyHPC). 2016. P. 10.