

# Название проекта

***“Разработка новой технологии и создание и на ее основе прототипа открытой веб-платформы для организации предоставления информационно-вычислительных веб-услуг в рамках метафоры открытого рынка (marketplace) на примере услуг по конструированию и расчету нелинейно-оптических устройств для преобразования лазерного излучения”***

## Аннотация

Задачей проекта является разработка, исследование и программная реализация новой технологии организации предоставления информационно-вычислительных веб-услуг (ИВУ) в формате SaaS в рамках метафоры открытого рынка (marketplace). Главной чертой этого подхода - разработка интерфейсов для свободного доступа как потребителей веб-услуг, так и их поставщиков для работы через веб-платформу. Целью этой технологии является повышение эффективности использования систем распределенных вычислений и обработки данных, а также отдельных компьютерных ресурсов, расширение класса и повышение качества предоставляемых ими вычислительных услуг за счет унификации и упрощения доступа пользователей к информационно-вычислительным ресурсам. Технология будет основана как на оригинальных решениях, так и на синтезе и адаптации решений, используемых при создании научных хабов, например, nanoHUB (nanohub.org), облачных и грид-систем, on-line магазинов приложений. Однако в отличие от on-line магазинов, платформа будет предоставлять не только информационные услуги по поиску нужных для пользователя инструментов, но и возможность непосредственно воспользоваться необходимыми инструментами. Таким образом предлагаемая веб-платформа будет предоставлять единую точку входа как для поставщиков веб-услуг, так и для их потребителей. Для решения широкого круга типичных задач в своей области пользователю будет достаточно использовать обычный браузер. С другой стороны, упрощается администрирование информационно-вычислительных ресурсов поскольку их владельцы будут иметь дело только с системными администраторами веб-платформы, а не с каждым пользователем в отдельности. В рамках проекта будет осуществлена апробация предложенной технологии для задач конструирования и расчета нелинейно-оптических устройств для преобразования лазерного излучения.

## Этап 1

В первый год (2015) осуществления проекта получены следующие основные результаты. Проведен аналитический обзор современной научно-технической и методической литературы, по технологиям создания сервисных-ориентированных систем, предоставляющие услуги в научных и прикладных областях и выбраны направления исследований в рамках настоящего проекта. Разработана новая технология построения сервисно-ориентированных систем на принципах открытого рынка. Разработана архитектура такой системы, на примере задач конструирования и расчета нелинейно-оптических устройств для преобразования лазерного излучения. Разработаны алгоритмы работы модулей платформы и системы в целом, а также протоколы взаимодействия потребителей и поставщиков услуг информационно-

вычислительных веб-услуг с платформой на базе формата JSON. Разработан сервис администрирования пользователей платформы и реализованы соответствующие веб-интерфейсы.

Результаты аналитического обзора показывают, что прямых аналогов предлагаемой платформы не существует. Предлагаемое решение обладает существенно более широкими функциональными возможностями по сравнению с существующими разработками. Главное отличие его состоит в том, что являясь реализацией метафоры открытого рынка, платформа может стать основой для становления самоорганизующегося и взаимовыгодного взаимодействия производителей (поставщиков) прикладного ПО и баз научных данных и их потребителей, а также становления рынка информационно-вычислительных услуг в научно-инженерных и производственных исследовательских областях, в целом.

Полученные результаты и разрабатываемый прототип веб-платформы конкурентоспособны на мировом уровне. Результаты работы могут быть использованы для организации предоставления веб-услуг облачных структур, распределенных систем типа грид, систем обработки больших данных (Big Data), а так же для организации предоставления суперкомпьютерных услуг и услуг вычислительных кластеров через Интернет. Это позволит значительно расширить сферу использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях в таких высокотехнологичных областях как материаловедение, биотехника, геологоразведка, самолето- и судостроение, космос и другие.

Результаты исследований и разработок доложены на международной и российской конференциях, а также представлены в виде статьи, принятой к печати.

## Этап 2

На втором этапе осуществления проекта (2016 г.) была создана предварительная версия прототипа веб-платформы для организации предоставления информационно-вычислительных веб-услуг в рамках метафоры открытого рынка на примере услуг по конструированию и расчету нелинейно-оптических устройств для преобразования лазерного излучения. В том числе, были разработаны и реализованы: модуль подготовки задач для конструирования и расчета нелинейно-оптических устройств для преобразования лазерного излучения; модуль контроля выполнения задач (workflow); модуль мониторинга и учета. Была осуществлена подготовка к демонстрации работы представленной концепции веб-платформы для организации предоставления информационно-вычислительных веб-услуг путем создания следующих прикладных модулей: модуль расчета условий синхронизма для одноосных кристаллов; база данных свойств нелинейно-оптических материалов для устройств преобразования частоты. Для проведения дальнейших исследований предложенных решений был развернут исследовательский стенд.

Результаты исследований и разработок доложены на международной конференции, а также представлены в виде двух опубликованных статей, и одной статьи, принятой к печати.

Результаты, полученные в 2016 году, лягут в основу исследований, запланированных на завершающий период. На этом этапе будут проедено как дальнейшее исследование модели взаимодействия пользователей и поставщиков услуг, так и выполнена доработка модулей системы, с учетом полученных результатов исследований. В частности, предполагается расширить базу данных по оптическим кристаллам, что позволит использовать ее в научных и

практических работах. Также будет проведена оценка эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем.

## Результаты проекта

Задачей настоящего проекта являлась разработка и программная реализация новой технологии организации предоставления информационно-вычислительных веб-услуг на основе модели SaaS в рамках метафоры открытого рынка. Главной чертой этого подхода является разработка интерфейсов для свободного доступа на рыночную площадку как потребителей веб-услуг, так и их поставщиков для работы через веб-платформу. В результате для решения широкого круга типичных задач в своей области пользователю достаточно использовать обычный браузер. С другой стороны, упрощается администрирование информационно-вычислительных ресурсов поскольку их владельцы будут иметь дело только с системными администраторами веб-платформы, а не с каждым пользователем в отдельности. В рамках проекта была осуществлена апробация предложенной технологии для задач конструирования и расчета нелинейно-оптических устройств для преобразования лазерного излучения.

Разработанная платформа построена поверх промежуточного программного обеспечения HUBZero с открытым исходным кодом (<http://hubzero.org>). Разработанная платформа предоставляет услуги по установке прикладного программного обеспечения и включает в себя набор инструментов для упрощения взаимодействия между разработчиками программного обеспечения и администраторами ресурсов. В частности, платформа включает инструменты для преобразования прикладного программного обеспечения (с учетом определенных правил API) в программное обеспечение как сервис (Software as a Service; SaaS). Общая архитектура веб-платформы имеет трехслойную архитектуру. Первый уровень - это интерфейс, который предоставляет пользовательский веб-интерфейс; второй слой состоит из модулей, ответственных за отправку заданий, получения результатов, удаленное развертывание программного обеспечения, администрирование системы; третий уровень - это диспетчер ресурсов, который предоставляет вычислительные ресурсы и ресурсы хранения данных для предыдущего уровня. Веб-платформа использует технологию контейнерной виртуализации, которая обеспечивает как безопасность, так и предоставление необходимого окружения для данного прикладного программного обеспечения. Пользователи могут взаимодействовать с платформой через интерфейс веб-браузера.

Такой ресурс не имеет аналогов в области нелинейной оптики и будет создан впервые, что позволит исследователям получить доступ к высокопроизводительным вычислительным ресурсам и значительно снизит стоимость процесса исследований и разработок. Результаты исследований и разработок доложены на международных конференциях, а также представлены в виде трех опубликованных статей, и одной статьи, принятой к печати.

## Публикации

- Kryukov, A. P., and A. P. Demichev. "eSciMart: Web Platform for Scientific Software Marketplace." In Journal of Physics: Conference Series, vol. 762, no. 1, p. 012015. IOP Publishing, 2016
- Kryukov, A. P., and A. P. Demichev. "Open Marketplace for Simulation Software on the Basis of a

- [Web Platform.](#)" In Journal of Physics: Conference Series, vol. 681, no. 1, p. 012010. IOP Publishing, 2016
- Polyakov, S.P., Kryukov, A. P., and A. P. Demichev, "[YASTD: A Simple Set of CLI Tools to Manage Docker Containers](#)", CEUR Workshop Proceedings, vol. 1787, pp. 557-560, 2017]]
  - Polyakov, S.P., Kryukov, A. P., and A. P. Demichev, "[Docker Container Manager: A Simple Toolkit for Isolated Work with Shared Computational, Storage, and Network Resources](#)", Journal of Physics: Conference Series, (Принято в печать)
  - Dubenskaya Yu.Yu, Kryukov A.P., Demichev A.P., "[Web Platform for Sharing Modeling Software in the Field of Nonlinear Optics](#)", Journal of Physics: Conference Series, (Принято в печать)

## Презентации

- [Report at the International Conference on Computer Simulation in Physics and beyond \(September 6-10, 2015, Moscow, Russia\)](#)
- [Report at the International Conference on Computer Simulation in Physics and beyond \(October 9-12, 2017, Moscow, Russia\)](#)

From:

<https://theory.sinp.msu.ru/> - **THEORY**

Permanent link:

<https://theory.sinp.msu.ru/doku.php/dcomp/rfbr/marketplace/about>

Last update: **07/01/2018 21:36**

