

КОНФЕРЕНЦИИ, СИМПОЗИУМЫ, СЕМИНАРЫ, ВЫСТАВКИ В ОБЛАСТИ БИБЛИОТЕЧНОГО ДЕЛА И БИБЛИОТЕКОВЕДЕНИЯ

УДК 069.9:004.77

<https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-2-107-122>

Виртуальная выставка как элемент популяризации научных знаний

Н. Е. Каленов¹, И. Н. Соболевская², А. Н. Сотников³

*^{1, 2, 3}Межведомственный суперкомпьютерный центр – филиал
Федерального научного центра «Научно-исследовательский институт
системных исследований Российской академии наук»,
Москва, Российская Федерация*

¹*nekalenov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5269-0988>*

²*ins@jssc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9461-3750>*

³*asotnikov@jssc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0137-1255>*

Аннотация. Одной из основных функций единого цифрового пространства научных знаний (ЕЦПНЗ) является их популяризация. Наиболее эффективным инструментом реализации этой функции считаются виртуальные выставки (ВВ), аккумулирующие разнородную научную информацию о каком-либо явлении, событии или учёном. В статье рассматриваются общие вопросы формирования и принципы организации ВВ, принципы отбора контента, структура и основные разделы выставки. Выделены три типа ВВ – автономные, удалённые и комбинированные. Применительно к каждому из них предложена методология выбора и разделения контента по разделам. Введены такие свойства ВВ, как расширяемость и гибкость. Детально описан опыт формирования ВВ в Межведомственном суперкомпьютерном центре (МСЦ) РАН как модели элемента ЕЦПНЗ. В качестве примера приведена ВВ «Госпожа Пенициллин», посвящённая Зинаиде Виссарионовне Ермольевой – советскому микробиологу, создавшему в конце 1930-х гг. препарат пенициллин. Выставка содержит разнородную информацию о биографии З. В. Ермольевой, её научной и педагогической деятельности.

Работа выполнена в МСЦ РАН – филиале ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН в рамках Государственного задания № FNEF-2024-0014.

Ключевые слова: виртуальная выставка, единое цифровое пространство научных знаний, ЕЦПНЗ, Госпожа Пенициллин, связанные данные, З. В. Ермольева

Для цитирования: Каленов Н. Е., Соболевская И. Н., Сотников А. Н. Виртуальная выставка как элемент популяризации научных знаний // Научные и технические библиотеки. 2024. № 2. С. 107–122. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-2-107-122>

LIBRARY CONFERENCES, SYMPOSIA, SEMINARS, AND EXHIBITIONS

UDC 069.9:004.77

<https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-2-107-122>

Virtual exhibitions for scientific knowledge propagation

Nikolay E. Kalenov¹, Irina N. Sobolevskaya² and Alexander N. Sotnikov³

^{1, 2, 3}*Interdepartmental Supercomputer Center – Branch of the Federal Research Center, Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation*

¹*nekalenov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5269-0988>*

²*ins@jsc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9461-3750>*

³*asotnikov@jsc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0137-1255>*

Abstract. Scientific knowledge propagation is among the key functions of the Common Scientific Knowledge Digital Space (CSKDS), and the virtual exhibitions (VE) as an efficient instrument enable to accumulate heterogeneous scientific information on phenomena, events or scholars. The authors discuss the general issues and principles of VE organization, content selection, VE structure and main sections. Three VE types are specified, namely autonomous, remote and combined VE. Selection and content structuration methods are proposed for each of the types. The authors introduce extensibility and flexibility as VE characteristics. They also describe in detail the VE experience of the RAS Interdepartmental Supercomputer Center as a model CSKDS element. They describe the VE “Mrs. Penicillin” dedicated to Zinaida Vissarionovna Ermolyeva, a microbiologist who created the preparation of penicillin in the USSR in the late 1930s. The exhibition offers information about Ermolyeva, her scientific and pedagogical work.

The study is accomplished at Russian Academy of Sciences Interdepartmental Supercomputer Center, branch of RAS Research Institute of System Analysis within the framework of the Government Order No. FNEF-2024-0014.

Keywords: virtual exhibition, Common Scientific Knowledge Digital Space, CSKDS, related data, Mrs. Penicillin, Z. V. Ermolyeva

Cite: Kalenov N. E., Sobolevskaya I. N., Sotnikov A. N. Virtual exhibitions for scientific knowledge propagation // Scientific and technical libraries. 2024. No. 2, pp. 107–122. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-2-107-122>

Введение

Концепция единого цифрового пространства научных знаний (ЕЦПНЗ) предполагает создание единой централизованной структурированной информационной среды, поддерживающей предоставление широкому кругу пользователей необходимой информации в различных областях науки [1–5].

Цели и задачи ЕЦПНЗ, перечисленные в [1], наряду с чисто научными и образовательными включают в себя и популяризацию научных достижений – привлечение внимания широких кругов пользователей к конкретным направлениям науки, повышение информированности граждан, рост престижа науки в обществе.

Одна из задач популяризации науки – привлечение молодёжи, поэтому для её решения должны использоваться инструменты, содержащие развлекательные и игровые моменты. Этим требованиям отвечают **виртуальные выставки (ВВ)** – один из эффективных инструментов популяризации науки.

ВВ – это способ экспонирования в интернете цифровых объектов, объединённых по некоторому принципу. Могут создаваться для целей образования, культуры, науки, искусства и т. д.

Такие выставки знакомят широкую аудиторию пользователей с историей науки, новейшими достижениями в конкретных научных областях, а также дают возможность проверить свои знания в интерактивной форме.

Многие музеи мира и крупные национальные библиотеки предлагают посетителям сайтов виртуальные туры или цифровые коллекции своих фондов (<https://naturalhistory.si.edu/visit/virtual-tour>, <https://hsm.ox.ac.uk/collections>, <https://www.louvre.fr/visites-en-ligne?defaultView=rdc.s46.p01&lang=ENG>, <https://www.loc.gov/collections/> и др.). Например, пользователям предлагается познакомиться с некоторыми экспонатами музея, изучить тематические подборки архивных документов и печатных изданий или исследовать историю здания. Однако такие выставки создаются на базе материалов одной организации и не позволяют представить объекты, связанные с данной тематикой, но находящиеся на других ресурсах. Формирование межведомственных ВВ, их интеграция в ЕЦПНЗ с отражением объектов различных типов, использование разнообразных современных методов их представления позволяют предоставлять пользователю более детальную и разнородную информацию, посвящённую данному разделу научного направления, персоне, событию, что в конечном счёте будет способствовать популяризации науки.

1. Принципы формирования ВВ

ВВ создаются с использованием современных технологий визуализации, интерактивности и 3D-моделирования (эффект присутствия на выставке существенно увеличивается).

ВВ могут быть как временными объединениями разнородных ресурсов (по аналогии с временными выставками в музеях), так и ресурсами постоянного хранения (постоянная экспозиция музея). Постоянные ВВ, если они не носят сугубо исторический характер, могут дополняться новой информацией по мере её появления.

Формирование ВВ – это создание онлайн-платформы, на которой можно просмотреть и изучить разнородные цифровые ресурсы, относящиеся к определённому событию, персоне, научному направлению. ВВ создаются на основе фотографий, 3D-моделей объектов, текстовых, аудио- и видеоматериалов. Кроме ресурсов этих видов, они могут включать и интерактивную компоненту, которая вовлекает пользователя в диалог и знакомит с тематикой выставки. Она позволяет пользователю участвовать в играх и тестировании, проверяя свои знания и понимание тематики выставки; общаться с другими пользователями, делиться впечатлениями и информацией.

1.1. Выбор контента ВВ

Выбор контента для ВВ зависит от её тематики. Однако существует несколько общих принципов:

доступность. Контент выставки должен представлять интерес для широкой аудитории и состоять, как правило, из разнородной информации (текстовые документы, аудио-, видеофайлы и т. д.);

контент может предоставляться различными организациями и/или физическими лицами;

не должно быть составляющих, не соответствующих тематике ВВ;

актуальность. Контент ВВ не должен содержать устаревшую информацию;

разнообразие. Контент ВВ не должен быть однородным. Рекомендуется включение разнообразных видов контентных объектов, таких как видео, статические изображения и интерактивные элементы.

1.2. Структура ВВ

Ресурсы, включаемые в ВВ, имеют различные форматы представления данных (JPEG, AVI, PDF, TXT, MP3 и т. д.). Кроме того существуют разные стандарты описания тех или иных видов объектов: например, для описания и классификации экспонатов могут использоваться Dublin Core, MIDAS, MARC и др. Поэтому структура ВВ должна позволять обрабатывать и визуализировать различные типы данных и форматы, а также обеспечивать высокую производительность и безопасность работы. Структура ВВ должна иметь следующие основные свойства:

расширяемость: возможность добавлять новые тематические разделы, видео- и аудиоконтент, фотографии, игровые элементы и т. д.;

гибкость: возможность вносить изменения в контент и адаптировать сайт под новые функции.

1.3. Основные разделы ВВ

ВВ может быть посвящена различным видам объектов и включать несколько специфических разделов. Можно выделить несколько типовых разделов ВВ:

биография персоны/персон (если ВВ посвящена учёному/учёным) / история формирования научного направления;

библиотека, включающая библиографию и цифровые копии печатных изданий, относящихся к теме ВВ;

архивные документы;
мультимедийные материалы (фото-, кино- видео-, аудиоматериалы, 3D-модели);

научно-популярный раздел, содержащий познавательную информацию по теме выставки, рассчитанную на широкий круг пользователей. Этот раздел может также включать интерактивную составляющую, например, онлайн-викторину или игру, информацию о выставке, её авторах, спонсорах и т. п.;

контакты, форма обратной связи с организаторами ВВ.

1.4. Типы ВВ

ВВ предоставляет информацию, не только хранящуюся на компьютерах, поддерживающих выставку, но и ссылки на внешние ресурсы. ВВ так же, как и ЕЦПНЗ, обеспечивают доступ к внешним ресурсам, визуализацию данных, поиск и фильтрацию информации [6], содержат разнородную информацию из разных источников. Эта информация может:

храниться на одном сервере – *автономная ВВ*;

предоставляться онлайн в процессе работы пользователя с ВВ и храниться на серверах держателей ресурсов (библиотек, музеев, архивов и т. п.) – *удалённая ВВ*;

в случае, когда часть информации хранится на сервере ЕЦПНЗ, а часть – на серверах держателей информации, мы имеем дело с *комбинированной ВВ*.

2. Методология формирования ВВ в МСЦ РАН

В основу технологии формирования ВВ положен принцип распределённого формирования и централизованной поддержки ВВ, аналогичный оправдавшим себя принципам формирования ЭБ «Научное наследие России» [7, 8].

Процесс формирования ВВ включает следующие этапы:

определение объекта выставки (научное направление, персона, научное событие и т. п.),

выделение основных типов ресурсов, относящихся к объекту ВВ,

выделение ресурсов, относящихся к предмету ВВ из контента ЕЦПНЗ,

поиск внешних ресурсов, относящихся к предмету ВВ (как цифровых, доступных в сети, так и традиционных – публикации, архивные документы, музейные предметы),

связь с владельцами обнаруженных ресурсов и заключение соглашения о возможности их использования для формирования ВВ,

формирование (обработка) ресурсов в соответствии с правилами ЕЦПНЗ,

разработка сайта ВВ,

загрузка информации на сайт.

Рассмотрим основные принципы формирования ВВ на примере выставки «Госпожа Пенициллин», посвящённой З. В. Ермольевой и её научной школе (<http://exhibitions.jscc.ru/ermoleva/>) (рис. 1).



Рис. 1. Главная страница ВВ «Госпожа Пенициллин»

Эта ВВ представляет собой ресурс *комбинированного* типа с единой точкой входа. Она объединяет в одном пространстве многоаспектную разнородную информацию о жизни и деятельности З. В. Ермольевой. В создании выставки участвовали библиотеки, музеи, архивы, научно-образовательные организации (всего 12 учреждений). Их список представлен в одном из разделов выставки (см. ниже). Разделы ВВ содержат текстовые материалы, оцифрованные книги, фотографии и архивные документы, цифровые копии полнометражных художествен-

ных фильмов, фрагменты научно-популярных и документальных фильмов, связанных с тематикой выставки. Также представлены ссылки на внешние источники, содержащие видеоконтент и текстовые публикации.

В соответствии с методологией формирования ВВ для сбора информации о жизни и деятельности З. В. Ермольевой были установлены контакты с держателями информационных ресурсов различных видов – научными организациями, музеями, архивами, библиотеками. В их числе:

Национальная академия микологии,

ФИЦ Биотехнологии РАН,

Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования (РМАПО),

Военно-медицинский музей Министерства обороны Российской Федерации,

Государственный биологический музей им. К. А. Тимирязева (ГБМТ),

Государственный центральный музей современной истории России,

Фроловский городской краеведческий музей (Волгоградская область),

Российский государственный архив кинофотодокументов,

Российский государственный архив экономики,

Центральная научная медицинская библиотека (ГЦНМБ),

Российская государственная библиотека искусств (РГБИ).

От участников проекта были получены как цифровые копии материалов, так и оригиналы, которые оцифровывались в МСЦ РАН. Так, ГЦНМБ передала ряд оцифрованных книг Е. В. Ермольевой, а РГБИ – оригинал пьесы, посвящённой Зинаиде Виссарионовне, который был оцифрован в МСЦ РАН. Цифровая копия была передана в РГБИ для включения её в электронную библиотеку.

Раздел «География Ермольевой» был разработан МСЦ РАН совместно с сотрудниками ГБМТ. Фотографии старой Москвы, представленные в данном разделе, были взяты из открытого источника <https://pastvu.com/>.

2.1. «Госпожа Пенициллин»

Выставка содержит шесть основных разделов: «Биография», «Мультимедиа», «Библиотека», «Это интересно», «О проекте», «Ермольева в ННР» (электронная библиотека (ЭБ) «Научное наследие России». – *Прим. ред.*).

Каждый раздел, кроме последнего, содержит подразделы.

В разделе **«Биография»** представлена общая биографическая справка, а также информация об основных направлениях научных интересов З. В. Ермольевой (рис. 2), её преподавательской деятельности и памятных объектах, связанных с её именем.

Раздел **«Мультимедиа»** имеет три подраздела: фотоархив, видеоархив (в том числе оцифрованные фрагменты советских фильмов) и архивные документы, связанные с З. В. Ермольевой.

В этом разделе содержится, в частности, цифровая копия рукописной автобиографии З. В. Ермольевой, написанная ею в 1974 г., письмо врача эвакогоспиталя Потёмкина с благодарностью за спасение жизни раненого с помощью пенициллина (Москва, 1943 г.).

Раздел **«Библиотека»** содержит три подраздела: публикации З. В. Ермольевой, публикации о ней, «Микробиология» («Избранное»). В этом разделе содержатся библиография работ о З. В. Ермольевой со ссылками на ряд публикаций, представленных полными текстами на внешних источниках, публикации, посвящённые микробиологии, труды З. В. Ермольевой (рис. 3). Цифровые копии печатных изданий представлены в формате PDF с возможностью масштабирования изображения.

→ ↻ ▲ Не защищено | exhibitions.jssc.ru/ermoleva/biograficheskaya-spravka.html

MADAM PENICILLIN
Экспозиция Биологического музея

БИОГРАФИЯ МУЗЕЙМЕДИА БИБЛИОТЕКА ЭТО ИНТЕРЕСНО О ПРОЕКТЕ ЕРМОЛЬЕВА И НИИР

Почти двадцать лет
Почти тысячи лет
Лето
Биографическая справка

БИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Основная черта, которая характеризует З. В. Ермольеву как исследователя, это её постоянное стремление работать именно в той области, которая нужна здравоохранению... быстро и очень продуктивно отвечать на запросы жизни.

Н. Ф. Гамалея, академик АМН СССР, микробиолог и эпидемиолог

... И среди учёных, и среди людей искусства есть люди, которые работают, как бы прислушиваясь к какой-то загадочной, радостной ноте, подобно тому, как музыкант, настроив свой инструмент, прислушивается к



Рис. 2. Основные направления научных исследований З. В. Ермольевой. Биографическая справка



Рис. 3. Содержание раздела «Библиотека»

Раздел содержит научно-популярную информацию о микробиологии, предлагает викторину, позволяющую в интерактивной форме ознакомиться с некоторой информацией по микробиологии, а также страницу «География Ермольевой» (рис. 4).



Рис. 4. Содержание раздела «Это интересно»

В силу своей научной деятельности Зинаида Виссарионовна много путешествовала. На картах городов представлены адреса, так или иначе связанные с Ермольевой. «Москва Ермольевой» представлена фотографиями старой Москвы, взятыми с общедоступного сайта <https://pastvu.com/>, а также интерактивной картой, содержащей информацию о существующих (или существовавших ранее) архитектурных объектах, в той или иной мере связанных с именем Е. В. Ермольевой.

В разделе **«О проекте»** представлены список участников проекта и контакты для обратной связи.

Переходя в раздел **«Ермольева в ННР»**, пользователь попадает на страницу Зинаиды Виссарионовны в ЭБ ННР (рис. 5), на которой также представлена биографическая справка, ссылки на внешние источники, связанные с её жизнью и деятельностью, цифровые копии некоторых трудов.

Электронная библиотека "Научное наследие России"

Главная Поиск Выставки Фотоархив ИЗА РАН Контакты О проекте

Ермольева Зинаида Виссарионовна

Дата рождения: 1897, 2 (14 октября)

Место рождения: Фролов, область Войска Донского, Российская империя

Дата смерти: 1974, 2 декабря

Направления деятельности: • биология

Биографическая справка +

Внешние ссылки 1 +

Публикации 23 +

Рис. 5. З. В. Ермольева в ННР

Заключение

Проект ВВ «Госпожа Пенициллин» – пример интеграции информационных ресурсов библиотек, научных учреждений, архивов и музеев. Он открыт для всех потенциальных партнёров, число которых, как мы надеемся, будет увеличиваться. Эта ВВ является централизованной информационной системой, объединяющей ресурсы различных учреждений. Выставка предоставляет доступ к уникальным материалам по микробиологии, а также к научному наследию З. В. Ермольевой.

Данная ВВ является примером успешного интегрирования разнородных информационных ресурсов в единый сервис. Разделы «Микробиология на пальцах», копии фильмов (в том числе фильма «И всего одна жизнь...», посвящённого академику Л. А. Зильберу), фотографии старой Москвы представляют интерес для пользователей различных возрастных категорий и научных интересов. Это обуславливает роль этой ВВ и других выставок, созданных по изложенным принципам, в деле популяризации науки.

Накопленный в МСЦ РАН опыт формирования и использования ВВ учитывается при проектировании ЕЦПНЗ, и наоборот – при создании новых ВВ, в проектировании которых участвует МСЦ РАН, используются принципы объединения разнородных научных ресурсов, принятые в ЕЦПНЗ, что позволяет рассматривать создаваемые ВВ в качестве моделей элементов ЕЦПНЗ, на которых отрабатываются интерфейсы взаимодействия с пользователями, методы визуализации и навигации по связанным ресурсам.

Список источников

1. **Савин Г. И.** Единое цифровое пространство научных знаний: цели и задачи // Информационные ресурсы России. 2020. № 5. С. 3–5. doi: 10.51218/0204-3653-2020-5-3-5
2. **Антопольский А. Б., Босов А. В., Савин Г. И., Сотников А. Н., Цветкова В. А., Каленов Н. Е., Серебряков В. А., Ефременко Д. В.** Принципы построения и структура единого цифрового пространства научных знаний (ЕЦПНЗ) // Научно-техническая информация. Сер. 1. 2020. № 4. С. 9–17. doi: 10.36535/0548-0019-2020-04-2

3. **Каленов Н. Е., Сотников А. Н.** Архитектура единого цифрового пространства научных знаний // Информационные ресурсы России. 2020. № 5. С. 5–8. doi: 10.51218/0204-3653-2020-5-5-8
4. **Атаева О. М., Каленов Н. Е., Серебряков В. А.** Онтологический подход к описанию единого цифрового пространства научных знаний // Электронные библиотеки. 2021. Т. 24. № 1. С. 3–19. doi: 10.26907/1562-5419-2021-24-1-3-19
5. **Атаева О. М., Каленов Н. Е., Серебряков В. А., Сотников А. Н.** О функциональности единого цифрового пространства научных знаний // Единое цифровое пространство научных знаний: проблемы и решения : сб. науч. тр. Москва ; Берлин : Директмедиа Паблишинг, 2021. С. 88–107. doi: 10.51218/978-5-4499-1905-2-2021-88-107
6. **Кириллов С. А., Соболевская И. Н., Сотников А. Н.** Принципы формирования и представления междисциплинарных коллекций в цифровом пространстве научных знаний // Электронные библиотеки. 2021. Т. 24. № 2. С. 294–314.
7. **Каленов Н. Е., Савин Г. И., Серебряков В. А., Сотников А. Н.** Принципы построения и формирования электронной библиотеки «Научное наследие России» // Программные продукты и системы. 2012. Т. 4. № 100. С. 30–40.
8. **Каленов Н. Е., Погорелко К. П., Сотников А. Н.** О развитии электронной библиотеки «Научное наследие России» как составляющей единого цифрового пространства научных знаний // Информационные процессы. 2022. Т. 22. № 3. С. 155–166. doi: 10.53921/18195822_2022_22_3_155

References

1. **Savin G. I.** Edinoe tsifrovoye prostranstvo nauchny`kh znaniy` tseli i zadachi // Informatsionny`e resursy` Rossii. 2020. № 5. С. 3–5. doi: 10.51218/0204-3653-2020-5-3-5
2. **Antopol`skii` A. B., Bosov A. V., Savin G. I., Sotneykov A. N., Tsvetkova V. A., Kalenov N. E., Serebriakov V. A., Efremenko D. V.** Printsiipy` postroeniia i struktura edinogo tsifrovogo prostranstva nauchny`kh znaniy` (ETCPNZ) // Nauchno-tekhnicheskaia informatsiia. Ser. 1. 2020. № 4. С. 9–17. doi: 10.36535/0548-0019-2020-04-2
3. **Kalenov N. E., Sotneykov A. N.** Arhitektura edinogo tsifrovogo prostranstva nauchny`kh znaniy` // Informatsionny`e resursy` Rossii. 2020. № 5. С. 5–8. doi: 10.51218/0204-3653-2020-5-5-8
4. **Ataeva O. M., Kalenov N. E., Serebriakov V. A.** Ontologicheskii` podhod k opisaniiu edinogo tsifrovogo prostranstva nauchny`kh znaniy` // E`lektronny`e biblioteki. 2021. Т. 24. № 1. С. 3–19. doi: 10.26907/1562-5419-2021-24-1-3-19
5. **Ataeva O. M., Kalenov N. E., Serebriakov V. A., Sotneykov A. N.** O funktsional`nosti edinogo tsifrovogo prostranstva nauchny`kh znaniy` // Edinoe tsifrovoye prostranstvo nauchny`kh znaniy`: problemy` i resheniia : sb. nauch. tr. Moskva ; Berlin : Direktmedia Publishing, 2021. С. 88–107. doi: 10.51218/978-5-4499-1905-2-2021-88-107

6. Kirillov S. A., Sobolevskaia I. N., Sotneykov A. N. Printcipy` formirovaniia i predstavleniia mezhdistsiplinarny`kh kollektcii` v tsifrovom prostranstve nauchny`kh znanii` // E`lektronny`e biblioteki. 2021. T. 24. № 2. S. 294–314.
7. Kalenov N. E., Savin G. I., Serebriakov V. A., Sotneykov A. N. Printcipy` postroeniia i formirovaniia e`lektronnoi` biblioteki «Nauchnoe nasledie Rossii» // Programmy`e produkty` i sistemy`. 2012. T. 4. № 100. S. 30–40.
8. Kalenov N. E., Pogorelko K. P., Sotneykov A. N. O razvitii e`lektronnoi` biblioteki «Nauchnoe nasledie Rossii» kak sostavliaiushchei` edinogo tsifrovogo prostranstva nauchny`kh znanii` // Informatcionny`e protsessy`. 2022. T. 22. № 3. S. 155–166. doi: 10.53921/18195822_2022_22_3_155

Информация об авторах / Authors

Каленов Николай Евгеньевич – доктор техн. наук, профессор, главный научный сотрудник Межведомственного суперкомпьютерного центра – филиала Федерального научного центра «Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», Москва, Российская Федерация
nekalenov@yandex.ru

Nikolay E. Kalenov – Dr. Sc. (Engineering), Professor, Chief Researcher, Interdepartmental Supercomputer Center – Branch of the Federal Research Center, Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
nekalenov@yandex.ru

Соболевская Ирина Николаевна – канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник Межведомственного суперкомпьютерного центра – филиала Федерального научного центра «Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», Москва, Российская Федерация
ins@jssc.ru

Irina N. Sobolevskaya – Cand. Sc. (Physics & Mathematics), Senior Researcher, Interdepartmental Supercomputer Center – Branch of the Federal Research Center, Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
ins@jssc.ru

Сотников Александр Николаевич – доктор физ.-мат. наук, профессор, заместитель директора Межведомственного суперкомпьютерного центра – филиала Федерального научного центра «Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», Москва, Российская Федерация
asotnikov@jscs.ru

Alexander N. Sotnikov – Dr. Sc. (Physics & Mathematics), Professor, Deputy Director, Interdepartmental Supercomputer Center – Branch of the Federal Research Center, Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
asotnikov@jscs.ru