

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

УДК 001.895
ГРНТИ 12.81.10

НЕЗАВИСИМЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ КОЛЛАБОРАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ ПРОЕКТАХ «БОЛЬШОЙ НАУКИ»



Киселев Владимир Николаевич

кандидат экономических наук, руководитель направления
ОАО «Межведомственный аналитический центр» (МАЦ),
руководитель проекта «Исследование юридических аспектов формирования
и реализации проектов класса «мегасайенс» за рубежом
и разработка моделей правовой защиты прав и законных интересов
российских ученых и научных организаций, участвующих в проектах
«мегасайенс» за рубежом» (18-29-15006).

Куклина Ирина Рудольфовна

исполнительный директор
Аналитического центра
международных научно-технологических и образовательных программ (МНИОП)

INDEPENDENT INTERNATIONAL SCIENTIFIC COLLABORATIONS IN MODERN "BIG SCIENCE" PROJECTS

Vladimir Nikolaevich Kiselev

PhD in Economics, Head of division, Interdepartmental Analytical Centre,
supervisor of the project "Study of legal aspects of the formation and implementation of "megascience"
class projects abroad and development of models of legal protection of the rights and legitimate interests of
Russian scientists and scientific organizations involved in "megascience" projects abroad" (18-29-15006).

Kuklina Irina Rudol'fovna

Executive Director
of the Analytical Center of international science,
technology and education programmes

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются подходы и юридические аспекты организации исследований в современных проектах «большой науки». Представлены две модели формирования независимых международных научных коллабораций, являющихся, по сути, особой формой международного научно-технического сотрудничества в рамках проектов класса «мегасайенс».

ABSTARCT

The article considers approaches and legal aspects of arranging research in modern projects of "big science". Two models of formation of independent international scientific collaborations, which are, in fact, a special form of international science and technology cooperation in the framework of "megascience" class projects, are presented.

Keywords: big science, megascience, independent collaboration, international science and technology cooperation, model of international collaboration.

Ключевые слова: большая наука, мегасайенс, независимая коллаборация, международное научно-техническое сотрудничество, модель международной коллаборации

Одна из ключевых особенностей современной науки заключается в том, что сегодня она подошла к такому этапу в своем развитии, когда научный

поиск в целом ряде областей и направлений как фундаментального, так и прикладного характера, достиг определенного барьера, преодоление

которого требует, с одной стороны, создания исследовательских установок нового поколения - более мощных, более масштабных, более быстродействующих, а с другой стороны - объединения интеллектуального потенциала ведущих ученых многих стран.

Международные проекты «большой науки», или как их еще называют проекты класса «мегасайенс», имеют ряд характерных особенностей, отличающих их от научных проектов, реализуемых в широком контексте международного научно-технического сотрудничества.

Единых критериев отнесения научно-исследовательского проекта к классу «мегасайенс» в настоящее время не существует. В ряде стран существует мнение, что основным критерием отнесения исследовательского проекта к классу «мегасайенс» является стоимость научной инфраструктуры (исследовательской установки), создаваемой для реализации проекта. Так, по мнению ученых США практически любой проект, реализуемый на установке стоимостью более 1 млрд долларов США, может считаться проектом класса «мегасайенс»[1].

Представляется, что такой подход выглядит несколько упрощенным. Например, в основу российского подхода помимо стоимости установки положены еще два критерия: уникальность научной инфраструктуры и наличие международного коллектива ученых, сотрудничающих в создании научной инфраструктуры и проведении исследований. Так, в трактовке Минобрнауки России «...под уникальной научной установкой класса «мегасайенс» понимается не имеющая аналогов в мире физическая (комплекс научного оборудования) или цифровая (информационная) инфраструктура, в том числе распределенного типа, функционирующая как единое целое, и ориентированная на получение научных результатов, достижение которых невозможно на других установках мира. При этом финансирование создания и эксплуатации такой установки должно осуществляться на основе международного научно-технического сотрудничества»[2]. Последний критерий выглядит вполне оправданно, поскольку, как показывает исследование вопросов международного сотрудничества в строительстве и эксплуатации исследовательских установок класса «мегасайенс», в последние 30 – 40 лет решения о строительстве и эксплуатации крупных научных инфраструктур такого класса, в основном, принимались на уровне межгосударственных соглашений заинтересованных стран³. Например, строительство установки класса «мегасайенс» «Европейский лазер на свободных электронах» (*The European X-ray Free Electron Laser - XFEL*), состоялось на основе соглашения 11 европейских стран. Соответственно вкладу каждой страны формируются своеобразные «пакеты акций», как

правило, определяющие время использования установки научными коллективами каждой участвующей страны. При этом вопрос использования установки класса «мегасайенс» международными коллективами исследователей решается в каждом случае отдельно.

Следует отметить, что не всегда исследовательская инфраструктура «большой науки» создается совместными усилиями нескольких стран. Существуют проекты класса «мегасайенс», дорогостоящая научная инфраструктура которых создается усилиями одной страны. Например, уникальные научные установки проектов LIGO[3] и DUNE[4] создаются усилиями одной страны – США. Но при этом, что характерно, в ходе строительства и эксплуатации вокруг этих установок сложились так называемые международные научные коллаборации, в состав которых вошли ученые ряда стран, являющиеся признанными специалистами в соответствующих областях науки.

Следует отметить тот факт, что на сегодняшний день международные научные коллаборации складываются практически при всех установках класса «мегасайенс», как в ходе фундаментальных исследовательских проектов, так и при подготовке к проведению ориентированных исследований, когда ускорители элементарных частиц, сверхмощные лазеры и т.п. используются в качестве уникальных научных инструментов. Модели формирования таких международных научных коллабораций могут быть различными, однако в большинстве случаев они складываются как независимые международные научные коллаборации.

В частности, представляют интерес особенности формирования независимых международных научных коллабораций, сложившихся в рамках реализации таких проектов класса «мегасайенс», как LIGO и ESRF [5].

Независимая международная научная коллаборация в проекте LIGO.

Проект LIGO (*Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory*), начат в 1992 г. калифорнийским и массачусетским технологическими институтами при поддержке Национального научного фонда США.

Главная научная задача проекта LIGO - экспериментальное подтверждение существования гравитационных волн космического происхождения, предсказанных в свое время А. Эйнштейном. Предполагалось, что гравитационные волны должны возникать при парных взаимодействиях нейтронных звезд и чёрных дыр, при взрывах сверхновых звезд, вблизи пульсаров и в остатках гравитационного излучения, порождённого Большим взрывом.

Институциональным субъектом, выполняющим проект LIGO, является «Лаборатория LIGO» - крупная научная

³ Исследование выполнено в рамках реализации проекта по гранту РФФИ № 18-29-15006

инфраструктура, состоящая из четырех удаленных друг от друга исследовательских площадок: Калифорнийский технологический институт, Массачусетский технологический институт, обсерватория в Ливингстоне (штат Луизиана) и обсерватория в Ханфорде (штат Вашингтон). Обсерватория в Ливингстоне и обсерватория в Ханфорде удалены друг от друга на 3002 километра. Исходя из постулата, что скорость распространения гравитационных волн равна скорости света, расстояние между двумя обсерваториями даёт разницу в наблюдении одного и того же события в 10 миллисекунд.

Для обнаружения гравитационных волн в каждой обсерватории были построены две идентичные установки, каждая из которых состоит из двух расположенных под прямым углом друг к другу четырёхкилометровых закрытых туннелей с высоким вакуумом внутри. Внутри каждой туннельной системы установлены одинаковые по своим характеристикам лазерные интерферометры, состоящие из резонаторов Фабри-Перо, образованных входным полупрозрачным и концевым глухим зеркалами, источника излучения (лазера), делителя сигнала и фотоприемника. В режиме ожидания излучение двух лазеров образует на фотоприемнике неподвижную интерферометрическую картинку.

Идея эксперимента по обнаружению гравитационной волны заключается в том, что проходящая гравитационная волна, удлиняя один резонатор, одновременно укорачивает второй, расположенный перпендикулярно, в результате чего на фотоприемнике изменяется интерферометрическая картина и, соответственно, освещенность фотоприемника. Изменение освещенности фотоприемника в свою очередь вызывает изменение тока фотоприемника, что свидетельствует о прохождении гравитационной волны. Аналогичный процесс происходит на второй установке, удаленной от первой на 3002 км. Разность во времени между двумя процессами свидетельствует о прохождении гравитационной волны.

Обсерватория LIGO обнаружила гравитационные волны, возникшие от слияния двух черных дыр, в сентябре 2015 г., спустя 23 года после начала эксперимента [6]. К марту 2019 г. интерферометры лаборатории LIGO обнаружили гравитационные волны от 10 слияний черных дыр и от одного слияния двух нейтронных звезд.

Следует отметить, что по своей идее этот эксперимент достаточно понятен и технологически вполне реализуем, однако в реальности создание двух абсолютно идентичных установок и проведение согласованных экспериментов на установках, отстоящих друг от друга на расстояние более 3000 км, а главное - выполнение сложных теоретических расчетов на основе полученных результатов эксперимента, потребовало объединения усилий очень многих ученых-астрофизиков, совместная и скоординированная работа которых положила начало научной

коллаборации LIGO, которая по состоянию на октябрь 2018 г. включала более 1000 ученых из 90 научных организаций 15 стран мира.

Говоря о нормативно-правовых рамках реализации эксперимента LIGO, следует отметить, что порядок его реализации определяется уставом Лаборатории LIGO и меморандумом о взаимопонимании между Калифорнийским технологическим институтом и Массачусетским технологическим институтом, заключенным в соответствии с грантовым соглашением Калифорнийского технологического института с Национальным научным фондом США [7]. Последняя версия устава Лаборатории LIGO разработана на срок 2019 – 2023 гг.

Изначально проект LIGO планировался как чисто американский научный мегапроект, но еще на стадии подготовки к проведению эксперимента по предложению американских ученых в проект LIGO были приглашены ведущие ученые из других стран [8]. В целях юридического оформления их участия в проекте в 1997 г. была создана организационная структура под названием «Научная коллаборация LIGO» (LIGO Scientific Collaboration - LSC), были разработаны собственная Хартия («Хартия Научной коллаборации LIGO») и дополнительные правила по вопросам внутренней жизни коллектива ученых («Дополнительные правила Научной коллаборации LIGO») [9].

Согласно этим документам LSC и Лаборатория LIGO совместно образуют проект LIGO. В рамках этого проекта Лаборатория LIGO действует в американской юрисдикции и несет ответственность за функционирование обсерваторий LIGO, за разработку и создание будущих систем фотоприемников, а Научная коллаборация LIGO, действующая как международная научная организация, отвечает за координацию научных исследований, выполняемых с помощью детекторов LIGO, а также за обеспечение равных научных возможностей для своих членских групп и отдельных исследователей. Членские группы Научной коллаборации LIGO («группы LSC») могут происходить из любых стран. Кроме того, в состав членских групп могут входить индивидуальные ученые, которые могут также получить статус «член LSC».

От Российской Федерации в проекте LIGO участвуют две группы исследователей: группа от кафедры физики колебаний физического факультета МГУ (9 человек) и группа от Института прикладной физики РАН из Нижнего Новгорода (8 человек). В каждой российской группе по 7 человек имеют статус члена Научной коллаборации LIGO [10].

Условиями приема группы в Научную коллаборацию LIGO являются зафиксированные научные результаты претендентов в области астрофизики и принятие группой обязательств, связанных с этим проектом, которые оформляются меморандумом о взаимопонимании между Научной коллаборацией LIGO и вступающей

группой. В случае неисполнения этих обязательств, а также умышленных и/или особо серьезных нарушений правил коллаборации, группы либо отдельные члены коллаборации могут быть исключены.

Следует отметить, что, как организационная структура, Научная коллаборация LIGO управляется системой органов. Главные среди них: Совет коллаборации, состоящий из представителей всех членских групп, и выбираемого ими Председателя, который одновременно входит в состав высшего руководящего органа Лаборатории LIGO — Директората (вместе с Исполнительным директором и Заместителем директора Лаборатории LIGO).

Модель международной научной коллаборации ученых разных стран, сложившаяся в рамках проекта LIGO, фактически является особой формой международного научно-технического сотрудничества исследовательских групп и отдельных ученых из разных стран. Участие в ней научных групп и отдельных ученых регулируется лишь документами самой коллаборации, но не какими-либо официальными межправительственными соглашениями, равно, как национальными ведомственными актами США. В

этом смысле научную коллаборацию LIGO можно считать независимой международной научной коллаборацией. Более того, научная коллаборация LIGO является независимой международной научной организацией также в том, что касается планирования и координации исследований, отвечая при этом за обеспечение равных научных возможностей для ее членских групп и отдельных членов, за прием новых членских групп, за подписание меморандумов о взаимопонимании между LSC и вступающей группой. Следует отметить, однако, что свои планы научной деятельности LSC координирует с Лабораторией LIGO, которая, как базовая организация проекта, отвечает за обеспечение функционирования научной и хозяйственной инфраструктуры проекта, за размещение заказов на разработку и изготовление детекторов и другого оборудования, а также за создание условий для иностранных ученых, приезжающих для работы в рамках проекта.

На рисунке 1 представлена схематическая модель научной коллаборации LIGO, которую можно рассматривать как децентрализованную модель независимой международной научной коллаборации.

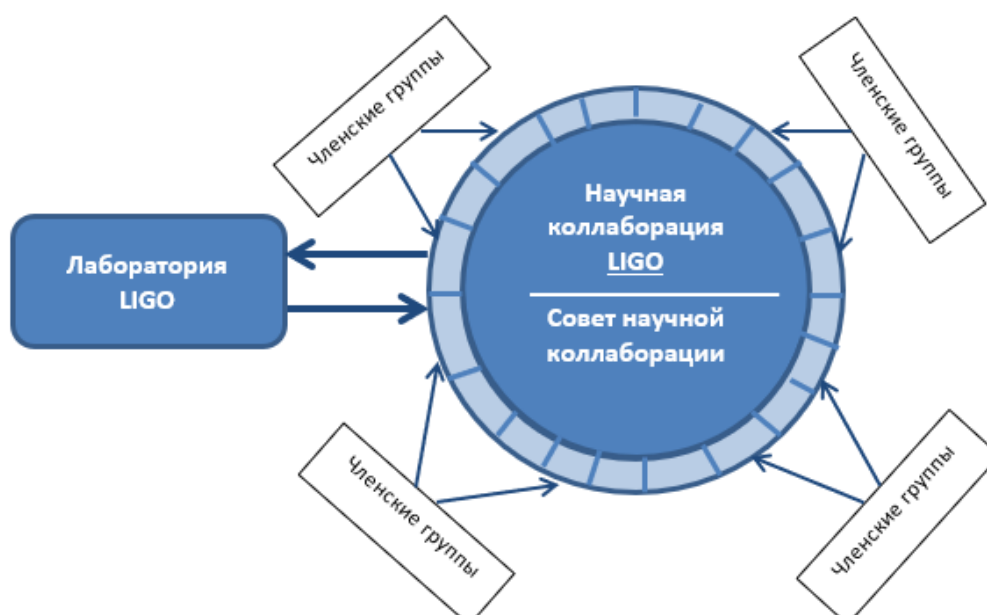


Рисунок 1 – Децентрализованная модель независимой международной научной коллаборации проекта LIGO

Еще раз подчеркнем, что независимый характер Научной коллаборации LIGO реализуется только в контексте научной деятельности: планирования, организации и проведения научных исследований, приема членских групп и отдельных членов, реализации публикационной политики проекта и т.п.

Международные научные коллаборации при участии Европейского центра синхротронного излучения.

Независимые международные научные коллаборации, как особая форма международного научно-технического сотрудничества, также

существуют в рамках реализации ряда других международных проектов класса «мегасайенс», включая и те, что были созданы в соответствии с межправительственными соглашениями.

Одним из таких проектов является Европейский центр синхротронного излучения (*The European Synchrotron Radiation Facility - ESRF*), обладающий одним из самых мощных источников синхротронного излучения в мире. Комплекс ESRF построен в 1994 году в г. Гренобль (Франция) совместными усилиями 20 стран. В настоящее время полноправными членами ESRF

являются 13 стран, еще 9 стран имеют статус ассоциированных членов [5].

Синхротронный источник комплекса состоит из линейного ускорителя с энергией 200 МэВ и частотой повторения импульсов до 10 Гц, бустера периметром 300 м на полную энергию 6 ГэВ и накопительного кольца периметром 844,4 м. В составе ESRF создано более 40 экспериментальных станций, которые могут использоваться одновременно и независимо друг от друга. В настоящее время подходит к завершению сооружение накопительного кольца нового типа, которое позволит в 100 раз увеличить мощность и когерентность синхротронного излучения установки ESRF.

Распределение так называемого «пучкового времени», выделяемого странам – членам и ассоциированным странам для проведения национальных экспериментов, производится в соответствии с их долей акций (Россия имеет 6% акций)⁴.

Источник синхротронного излучения ESRF широко используется для проведения исследований в самых различных областях современной науки, его свойства делают его удобным инструментом как для фундаментальных исследований, так и для прикладных целей, включая:

- измерение объемов и свойств, которые в обычных условиях трудно обнаружить и, соответственно, измерить, например, когда образец крошечный, сильно растворен или же эффект незначителен;
- наблюдение физически скрытых особенностей, например, захороненной части окаменелости или структуры поверхности под слоем покрытия;
- исследование атомных и молекулярных процессов, которые возможны лишь при высокоэнергетическом стимулировании, например,

идентификации химического состояния тяжелых элементов, таких как хром или уран;

- наблюдение очень быстрых процессов, например, структурных изменений в биологических белках.

Помимо тех исследований, которые реализуются научными коллективами стран – участниц в счет своих национальных квот в соответствии с их пакетами акций, на установке ESRF реализуются 11 научных экспериментов⁵, которые проводят международные коллективы ученых в составе сложившихся международных научных коллабораций.

Научный персонал ESRF также проводит исследования на синхротроне по своей программе. Это так называемые внутренние исследования (in-house research). Кроме того, в дополнение к своей исследовательской деятельности коллектив ESRF выполняет контрактные исследования по заказу промышленных компаний.

Одним из перспективных направлений исследований считаются исследования, проводимые в рамках международных проектов при участии либо координации ESRF и реализуемые международными научными коллаборациями. Модель формирования международных коллабораций, реализующих такие проекты несколько отличается от модели, по которой формируется независимая международная коллаборация LIGO. Однако принципиальный момент остается прежним: международные коллаборации при участии ESRF формируются на основе договоренностей между заинтересованными научными организациями, то есть на добровольной основе.

На рисунке 2 представлены направления использования пучкового времени ESRF, реализуемым коллективами ученых стран – членов и ассоциированных членов, международными научными коллаборациями и научным персоналом ESRF.

⁴ Следует отметить, что в целях обеспечения повышения конкурентоспособности российских ученых, Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса Российской Федерации 2014-2020» осуществляло поддержку исследований с

участием российских и иностранных партнеров с использованием исследовательской инфраструктуры ESRF (всего в 2015-2017 гг. было проведено 3 целевых конкурса).

⁵ По состоянию на 01.07.2019.



Рисунок 2 – направления использования пучкового времени ESRF

С точки зрения организации исследований и правовых аспектов участия научных организаций в международных коллаборациях отдельный интерес представляет комплексный проект ATTRACT [11], один из 11 реализуемых при участии ESRF международных исследовательских проектов, по сути являющийся инициативной программой фундаментальных и прикладных исследований, направленных на создание научных заделов для следующего поколения технологий обнаружения и визуализации (*detection and imaging technologies*).

В рамках комплексного проекта ATTRACT был проведен конкурс, на который было подано 1211 заявок. По итогам конкурса было поддержано 170 прорывных проектов, общая цель которых заключается в создании совершенно новой модели открытых инноваций, позволяющей ускорить экономический рост. Бюджет каждого проекта из 170 проектов составляет порядка 100 тыс. евро, общая сумма финансирования составляет 17 млн евро – из средств 8-й рамочной программы ЕС «Горизонт 2020» [12].

Старт комплексного проекта состоялся 1 августа 2018 года, продолжительность 27 месяцев. Координатором является Европейская организация ядерных исследований (ЦЕРН).

Реализацию ATTRACT осуществляет консорциум, состоящий из таких организаций, как:

- Европейская организация по ядерным исследованиям (ЦЕРН) (Швейцария);
- Университет Аальто (Финляндия);

- Бизнес-школа ESADE (Испания);
- Европейский центр синхротронного изучения (ESRF) (Франция);
- Организация Европейского рентгеновского лазера на свободных электронах (XFEL GmbH) (Германия);
- Европейская лаборатория молекулярной биологии (EMBL) (Германия);
- Европейская южная обсерватория (ESO) (Германия);
- Институт Лауэ – Ланжевена (Франция);
- Европейская ассоциация управления промышленными исследованиями (EIRMA) (Бельгия).

На основе результатов многочисленных форсайтных исследований, а также оценки стратегических направлений развития европейских технологических платформ, в качестве ключевой синергетически значимой области исследований для развития основных технологических направлений были признаны «технологии обнаружения и визуализации» (*detection and imaging technologies*). Именно эта область исследований стала основной и определяющей в рамках ATTRACT.

Все проекты эксперимента распределены в рамках 4 исследовательских направлений:

- системы получения и расчета данных;
- электроника входа и выхода;
- сенсоры;
- программное обеспечение и интеграция.

На реализуемом в настоящее время этапе эксперимента в пилотном режиме намечено опробовать первую часть новой европейской парадигмы сотрудничества, в основе которой лежит принцип «Открытая наука, открытые инновации и открытость миру» [11] («*Open Science, Open Innovation and Open to the World*») и которая, как ожидается, даст мощный импульс трансформации результатов исследований в прорывных областях науки в продукты, процессы и услуги, востребованные современным обществом. Основная цель текущего этапа эксперимента ATTRACT заключается в том, чтобы:

- 1) организовать сотрудничество национальных и общеевропейских исследовательских инфраструктур и их ассоциированных организаций (университетов и НИИ) с промышленными предприятиями и экспертами в области инноваций в форме коллабораций по реализации проектов;
- 2) реализовать работу научных коллабораций в рамках реального партнерства;
- 3) обеспечить достижение результатов, обещающих в перспективе создание прорывных технологий.

В состав научных коллабораций, реализующих 170 прорывных проектов ATTRACT, входят крупные корпорации, научно-исследовательские организации, малые и средние предприятия, стартапы и университеты из 23 стран ЕС, а также из США, Японии, Норвегии, Беларуси, России, Ливана, Израиля и Швейцарии.

От Российской Федерации в ATTRACT участвует только одна организация: Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН участвует в проекте «Сверхчувствительная многоцелевая передовая радиационная технология»⁶.

Необходимо отметить, что правила участия в «Горизонт 2020» ограничивают прямое финансирование для ученых из России. Финансирование российских организаций-участников европейских консорциумов напрямую из средств Программы возможно в тех случаях, когда финансирование предусмотрено конкурсной документацией или дополнительным соглашением между ЕС и третьей стороной, а также когда европейская сторона считает участие организации из третьей страны необходимым условием реализации проекта. В остальных случаях финансирование происходит из собственных средств организации или при поддержке Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса Российской Федерации 2014-2020».

Формирование международных научных коллабораций, реализующих отдельные проекты ATTRACT, осуществляется в соответствии с заявками потенциальных участников проектов, поступающими в рамках открытого конкурса предложений, который объявляет консорциум головных организаций. Все заявки рассматриваются и оцениваются в соответствии с положениями руководства о правилах сбора, подачи и оценки предложений в рамках ATTRACT [13], которое разработано в соответствии с нормами и правилами формирования проектов в Рамочной программе ЕС «Горизонт 2020». При этом в Руководство ATTRACT внесены дополнения, облегчающее организациям из третьих стран участие в эксперименте. В общем случае международные научные коллаборации в рамках ATTRACT, сформировавшиеся на добровольной основе из числа научных организаций, университетов и т.д., имеющих общие научные интересы, обычно включают от 2 до 5 организаций из разных стран.

Модель, по которой сформировались научные коллаборации ATTRACT, можно рассматривать как типовую «кластерную модель формирования научных коллабораций», складывающихся по мере формирования групп организаций, имеющих общий интерес в проведении исследований по определенной тематике.

Таким образом в рамках комплексного проекта ATTRACT сложился своеобразный кластер из 170 международных научных коллабораций в составе научно-исследовательских организаций, университетов и компаний из разных стран, реализующих международные научные проекты в рамках 4-х подкластеров, объединенных тематиками четырех направлений эксперимента. При этом следует отметить, что коллаборации, реализующие проекты, являются независимыми в части формирования своего состава и самостоятельными в части планирования и реализации своего проекта, а синергетический эффект всех проектов в перспективе должен привести к новым технологическим решениям в области технологий обнаружения и визуализации. Одним из драйверов формирования международных научных коллабораций в рамках комплексного проекта ATTRACT служит тот факт, что синхротрон ESRF является уникальным научным инструментом, позволяющим проводить прорывные исследования (*frontier research*) в различных областях естественных наук, от материаловедения до наук о жизни.

На рисунке 3 представлена схематическая модель формирования таких коллабораций в рамках четырех исследовательских направлений ATTRACT.

⁶ Еще один российский участник экспериментов, реализуемых при участии ESRF, от России – Санкт-Петербургский политехнический университет Петра

Великого, участвующий в эксперименте PEARL («Периодически изогнутые кристаллы для кристаллических ондуляторов»).

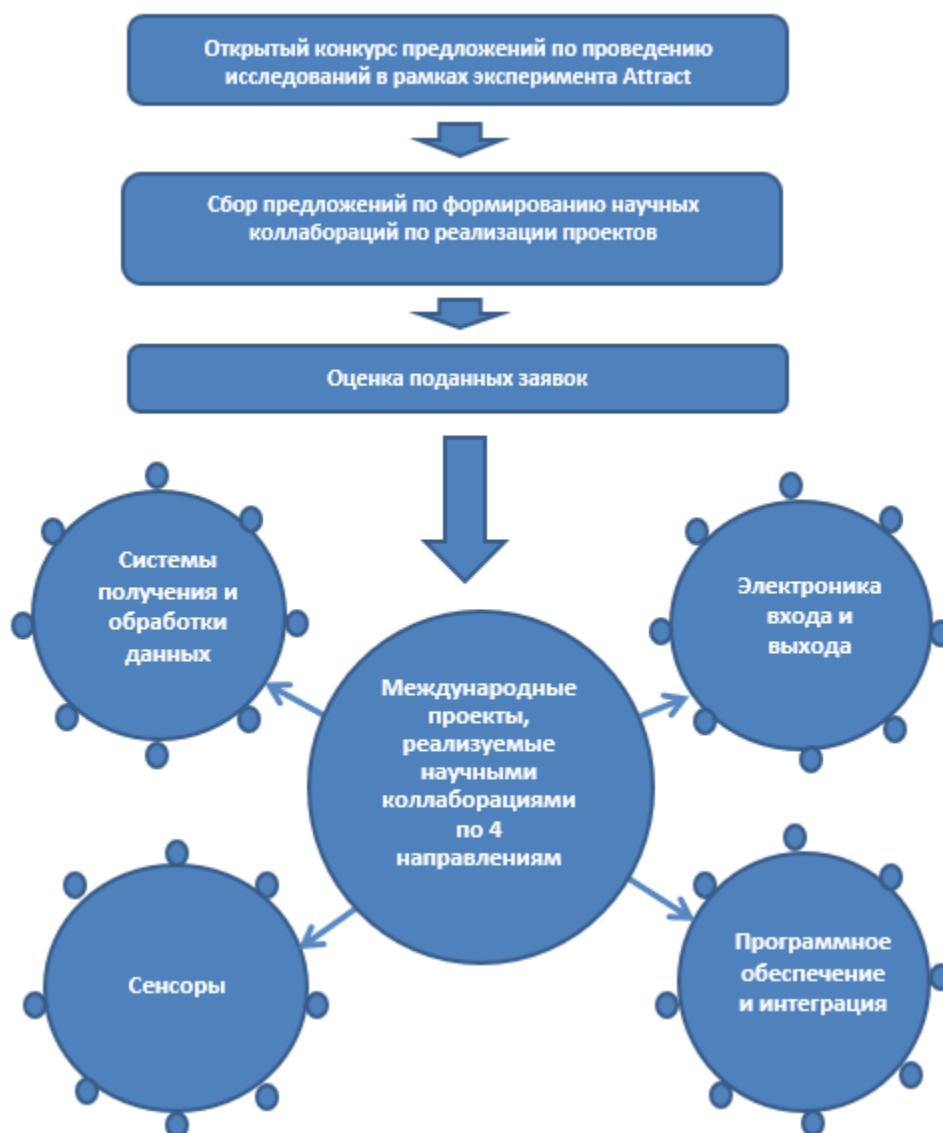


Рисунок 3 – Кластерная модель формирования научных коллабораций комплексного проекта ATTRACT

Следует отметить, что процесс формирования международных научных коллабораций в рамках комплексного проекта ATTRACT носит добровольный характер и не обусловлен межстрановыми соглашениями. Данный факт позволяет считать, что эти проекты фактически формируются и развиваются в упомянутой выше особой форме научно-технического сотрудничества, а именно, в форме независимых международных научных коллабораций, несмотря на то, что общая тематика ATTRACT определена заранее консорциумом европейских организаций.

Новые вызовы для международных научных коллабораций в проектах класса мегасайенс.

Современные научные исследования во многих областях науки требуют сложной высокотехнологичной аппаратуры, инновационных методов организации экспериментов и новых подходов к формированию научных коллективов. В том, что касается крупномасштабных долгосрочных проектов класса «мегасайенс», вопрос привлечения к их реализации

ученых с мировым именем является, пожалуй, ключевым фактором успешности таких проектов.

Вместе с тем, такой тренд в реализации проектов класса «мегасайенс», как формирование международных научных коллабораций, иногда создает определенные вызовы и даже барьеры, которые бывает сложно преодолеть в рамках соглашений о международном научно-техническом сотрудничестве, заключенных по традиционной схеме [14]. Для обеспечения эффективной исследовательской работы научной коллаборации международного проекта класса «мегасайенс», особенно с точки зрения мобильности научного персонала, а также трансфера необходимого уникального научного оборудования, часто недостаточно простого меморандума о взаимопонимании, направляемого по электронной почте в адрес руководства проекта, равно как недостаточно и межправительственного соглашения, не включающего конкретных обязательств по содействию в реализации международного проекта. Так, при организации трансферов научного оборудования для облегчения

таможенных процедур потребуются соглашения иного рода и дополнительные организационные механизмы. Одновременно министерства иностранных дел стран, на территории которых реализуются международные проекты, должны быть готовы обеспечить визовую поддержку или вообще ввести облегченный вариант получения виз для приглашенных иностранных ученых.

В течение многих лет в Европе продолжается дискуссия о введении такого вида визы, как научная виза, но эффективное решение так никем не было принято [15]. Существуют долгосрочные визы для студентов, для инвесторов, но нет таковых для ученых. Справедливости ради следует отметить, что в целях обеспечения эффективного выполнения Рамочной программы ЕС по исследованиям и инновациям «Горизонт 2020» Европейский Союз сделал попытку обеспечить возможность транзитных поездок между странами Европы для исследователей, участвующих в проектах рамочной программы ЕС. В 2005 г. Европейский Парламент и Европейский Совет выпустили рекомендации для европейских стран ввести, начиная с 2008 г., так называемый «пакет научных виз» [16] для того, чтобы облегчить въезд и перемещения между странами Европы исследователей из третьих стран, участвующих в мероприятиях Рамочной программы, однако единого подхода к решению проблемы научных виз в странах ЕС до сих пор нет. В настоящее время ученые из третьих стран, желающие работать в ЕС, обязаны выполнять определенные условия. В частности, они должны сначала заключить так называемое «соглашение об оказании гостеприимства» (англ. *hosting agreement*) с признанным частным или государственным научным институтом, получить визу для въезда в страну, а затем подать заявку о предоставлении резидентского разрешения для того, чтобы иметь право заниматься научными исследованиями.

Как было отмечено выше, современная наука в своем развитии подошла к такому рубежу, когда прогресс дальнейшего научного познания по многим направлениям естественных наук требует объединения международных усилий по созданию уникальных исследовательских установок класса «мегасайенс», позволяющих обеспечить особые, принципиально новые, условия для проведения экспериментов. И если строительство и оснащение установок «мегасайенс» требует от стран - участниц заключения международных соглашений, то в проведении исследований на таких установках все более значительную роль играют исследования, организованные по принципу независимых международных научных коллабораций, особенно в области фундаментальных исследований, результаты которых становятся общим достоянием в соответствии с принципом «Открытая наука».

* * *

Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 18-29-15006 «Исследование юридических аспектов

формирования и реализации проектов класса «мегасайенс» за рубежом и разработка моделей правовой защиты прав и законных интересов российских ученых и научных организаций, участвующих в проектах «мегасайенс» за рубежом».

ЛИТЕРАТУРА

1. Hoddeson L., Kolb A.W., Westfall C. Fermilab: Physics, the Frontier, and Megascience. University of Chicago Press, 2008. - 497 pp. Электронный ресурс URL: <https://www.twirpx.com/file/850453/> (дата обращения 11.01.2020).

2. Минобрнауки России объявляет сбор предложений по созданию проектов класса «мегасайенс». 29.03. 2018. Электронный ресурс URL: <https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8/12534> (дата обращения 11.01.2020).

3. LIGO Scientific collaboration. Электронный ресурс URL: <https://www.ligo.org> (дата обращения 13.01.2020).

4. Deep Underground Neutrino Experiment (DUNE). Электронный ресурс URL: <http://www.dunescience.org>. (дата обращения 21.01.2020)

5. European Synchrotron Radiation Facility/ Электронный ресурс URL: <http://www.esrf.eu>. (дата обращения 19.12.2019).

6. Nadia Drake Found! Gravitational Waves, or a Wrinkle in Spacetime. National geographic. February 11, 2016. Mode of access: <https://www.nationalgeographic.com/news/2016/02/160211-gravitational-waves-found-spacetime-science/> (Source date 13.03.2020)

7. The Ligo Laboratory Charter (2019–2023). Электронный ресурс URL: www.ligo.caltech.edu. (дата обращения 13.01.2020).

8. Комаров, С. М. Полная гравиволна // Химия и жизнь, 2017, № 11. С. 3.

9. Bylaws of the LIGO Scientific Collaboration LIGO M050172-11 September 2015. Электронный ресурс URL: https://dcc.ligo.org/public/0008/M050172/011/Bylaws_v11.pdf. (дата обращения 15.01.2020).

¹⁰. LIGO Scientific collaboration. Institutions and Members. Электронный ресурс URL: <https://sites.google.com/ligo.org/ligo-scientific-collaboration/home> (дата обращения 13.01.2020).

11. ATTRACT Consortium Partners. Электронный ресурс URL: <https://ATTRACT-eu.com/consortium/>. (дата обращения 11.02.2020).

12. HORIZON 2020. Breakthrough innovation programme for a pan-european detection and imaging ecosystem. Электронный ресурс URL: <https://cordis.europa.eu/project/id/777222> (дата обращения 11.02.2020).

13. Deliverable title and number according to the Grant Agreement (D1.1. Report on Rules and regulations of the call and submission and evaluation). Электронный ресурс URL: <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/d>

ownload

Public?documentIds=080166e5c2053900&appId=PPGMS (дата обращения 13.02.2020).

14. Stefano Lami Challenges and new requirements for international mega-science collaborations. *Science and Diplomacy*. An online publication from the AAAS Center for Science Diplomacy. June 06, 2017. Электронный ресурс URL:

<http://www.sciencediplomacy.org/article/2017/mega-science-collaborations> (дата обращения 16.02.2020).

15. Alan I. Leshner, "Immigration Reform," *Issues in Science and Technology*, 31, no. 2 (Winter 2015), Электронный ресурс URL: <http://issues.org/31-2/forum-11/>. (дата обращения 20.02.2020).

16. European Parliament and Council, "Recommendation of the European Parliament and of the Council of 28 September 2005 to Facilitate the Issue by the Member States of Uniform Short-Stay Visas for Researchers from Third Countries Travelling within the Community for the Purpose of Carrying Out Scientific Research," 2005/761/EC, EUR-Lex, Электронный ресурс URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32005H0761> (дата обращения 21.02.2020).

REFERENCES

1. Hoddeson L., Kolb A. W., Westfall C. *Fermilab: Physics, the Frontier, and Megascience*. University of Chicago Press, 2008. - 497 pp. Mode of access: <https://www.twirpx.com/file/850453/> (source date 11.01.2020).

2. Minobrnauki Rossii ob'yavlyayet sbor predlozheniy po sozdaniyu proyektov klassa "megasaience" 29.03. 2018. Mode of access: <https://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8/12534> (source date 11.01.2020).

3. LIGO Scientific collaboration. Mode of access: <https://www.ligo.org> (source date 13.01.2020).

4. Deep Underground Neutrino Experiment (DUNE). Mode of access: <http://www.dunescience.org> (source date 21.01.2020)

5. European Synchrotron Radiation Facility/ Mode of access: <http://www.esrf.eu> (source date 19.12.2019).

6. Nadia Drake Found! Gravitational Waves, or a Wrinkle in Spacetime. *National geographic*. February 11, 2016. Mode of access: <https://www.nationalgeographic.com/news/2016/02/1>

60211-gravitational-waves-found-spacetime-science/ (Source date 13.03.2020)

7. The Ligo Laboratory Charter (2019–2023). Mode of access: www.ligo.caltech.edu (source date 13.01.2020).

8. Komarov, S.M. *polnaya gravivolna // Khimiya I zhizn'*, 2017, № 11. p. 3.

9. Bylaws of the LIGO Scientific Collaboration LIGO M050172-11 September 2015. Mode of access: https://dcc.ligo.org/public/0008/M050172/011/Bylaws_v11.pdf (source date 15.01.2020).

¹⁰. LIGO Scientific collaboration. Institutions and Members. Mode of access: <https://sites.google.com/ligo.org/ligo-scientific-collaboration/home> (source date 13.01.2020).

11. ATTRACT Consortium Partners. Mode of access: <https://ATTRACT-eu.com/consortium> (source date 11.02.2020).

12. HORIZON 2020. Breakthrough innovation programme for a pan-european detection and imaging ecosystem. Mode of access: <https://cordis.europa.eu/project/id/777222> (source date 11.02.2020).

13. Deliverable title and number according to the Grant Agreement (D1.1. Report on Rules and regulations of the call and submission and evaluation) Mode of access: [https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?](https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5c2053900&appId=PPGMS)

[documentIds=080166e5c2053900&appId=PPGMS](https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5c2053900&appId=PPGMS) (source date 13.02.2020).

14. Stefano Lami Challenges and new requirements for international mega-science collaborations. *Science and Diplomacy*. An online publication from the AAAS Center for Science Diplomacy. 06.06.2017. Mode of access: <http://www.sciencediplomacy.org/article/2017/mega-science-collaborations> (source date 16.02.2020).

15. Alan I. Leshner, "Immigration Reform," *Issues in Science and Technology*, 31, no. 2 (Winter 2015), Mode of access: <http://issues.org/31-2/forum-11> (source date 20.02.2020).

16. European Parliament and Council, "Recommendation of the European Parliament and of the Council of 28 September 2005 to Facilitate the Issue by the Member States of Uniform Short-Stay Visas for Researchers from Third Countries Travelling within the Community for the Purpose of Carrying Out Scientific Research," 2005/761/EC, EUR-Lex, Mode of access: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32005H0761> (source date 21.02.2020).