

Мониторинг международной повестки в сфере науки, технологий и инноваций



ОЭСР разработала рекомендации по развитию очень крупных исследовательских инфраструктур

В июле 2023 года Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) опубликовала [доклад](#) о реализации политики в отношении очень крупных исследовательских инфраструктур.

Справочно:

Очень крупные исследовательские инфраструктуры (ОКИИ, *very large research infrastructures, VLRI*) или очень крупные научные инфраструктуры (ОКНИ, *very large science infrastructures, VLSI*) представляют собой высокотехнологичные научно-исследовательские комплексы, предназначенные для решения сложных, многозадачных научных проблем, часто междисциплинарного характера, реализации масштабных научных проектов и экспериментов. Они могут включать в себя лаборатории, экспериментальные установки, специальное оборудование, суперкомпьютеры, сети передачи данных и др. Примерами таких инфраструктур могут служить крупные атомные ускорители, телескопы, обсерватории, биомедицинские исследовательские центры, экологические исследовательские станции и другие значимые научные проекты, нацеленные на проведение долгосрочных фундаментальных и прикладных исследований.

Роль стратегического планирования

Авторы документа отмечают, что по мере роста масштабов, сложности и усиления роли ОКИИ должны совершенствоваться инструменты стратегического планирования их развития. Стандартные управленческие механизмы плохо применимы для проектов ОКИИ из-за высокой стоимости таких инфраструктур и их международного характера. При этом затраты на инфраструктуры и сроки реализации таких проектов растут, и стейкхолдерам с каждым годом становится все сложнее согласовывать выделение финансирования на ОКИИ. Как следствие, научно-технологическое развитие ведущих стран сталкивается с непрерывно растущими барьерами как при поддержке масштабных фундаментальных научных исследований, так и обновлении устаревающей исследовательской инфраструктуры.

В числе мер, способствующих улучшению стратегического планирования:

- развитие систем управления жизненным циклом ОКИИ, оценки и управления рисками, вовлечение большего числа стейкхолдеров в их финансирование для повышения прозрачности и предсказуемости финансовых показателей таких проектов;

- внедрение портфельного подхода к управлению инфраструктурными проектами; их приоритизация в соответствии с потребностями ученых и формирование оптимальных стратегий участия (например, в качестве принимающей стороны, основного или второстепенного участника, спонсора и т.д.);
- формирование коллабораций между ОКИИ и другими (не обязательно крупными) исследовательскими структурами вовлеченных в проект стран;
- информирование участников ОКИИ об изменениях в актуальной исследовательской повестке, что позволит им предвидеть необходимость корректировки подходов к управлению инфраструктурами; организация международных дискуссионных площадок и форумов по вопросам развития ОКИИ.

Управление очень крупными исследовательскими инфраструктурами

Критически важный фактор функционирования ОКИИ — способность привлекать международных партнеров. Учитывая это, правовой статус и структура управления таких инфраструктур должны позволять заинтересованным сторонам из разных стран участвовать в подобных проектах (табл.1). В ОЭСР считают, что возможность развития партнерских связей должна обеспечиваться в течение всего срока существования исследовательской инфраструктуры, в том числе и для организаций, участие которых не предполагает прямого финансирования с их стороны.

Таблица 1. Существующие модели ОКИИ

| Международная составляющая | Юридический статус | Примеры ОКИИ | Преимущества | Недостатки |
|--|--|---|---|--|
| Полностью международные | Международная организация | ITER (Международный экспериментальный термоядерный реактор), ESO (ELT, Чрезвычайно большой телескоп), CERN (LHC, Европейская организация по ядерным исследованиям), JINR (NICA, Объединенный институт ядерных исследований), SKA (Антенная решетка площадью в квадратный километр), ELIXIR (Европейская инфраструктура биологической информации в области наук о жизни) | Долгосрочная стабильность, устойчивость | Длительный процесс формирования |
| | Международное соглашение | IFMIF (Международная установка для облучения термоядерных материалов), IODP (Международная программа изучения океана), ALMA (Атакамская большая решетка миллиметрового диапазона) | Гибкость | Сниженные обязательства |
| Международные с крупными национальными участниками | Некоммерческая компания или фонд, основанный на международном соглашении | XFEL (Европейский рентгеновский лазер на свободных электронах), ESRF (Европейский центр синхротронных исследований) | Стабильность | Зависимость от основного участника (участников); может быть менее приемлемым вариантом для некоторых партнеров |
| Региональные с международными партнерами | ERIC (Европейский консорциум по исследовательской инфраструктуре) | ESS (Европейский источник на основе расщепления), ECCSEL (Европейская лабораторная инфраструктура по улавливанию и хранению диоксида углерода), ELI (Европейская световая инфраструктура) | Стабильность, устойчивость | Сложность включения стран, не входящих в ЕС |
| | Соглашение о консорциуме | ARICE (Консорциум арктических исследовательских ледоколов) | Гибкость | Сложность обеспечения долгосрочных финансовых обязательств |

Продолжение таблицы 1

| Международная составляющая | Юридический статус | Примеры ОКИИ | Преимущества | Недостатки |
|--|--|---|--|---|
| Национальные с международными партнерами | Национальный институт | Super Kamiokande (нейтринный детектор в Камиоке, Япония), KSTAR (Корейские перспективные исследования сверхпроводящего токамака), SARAO (Южноафриканская радиоастрономическая обсерватория), EAST (Экспериментальный усовершенствованный сверхпроводящий токамак) | Стабильность | Ограниченное международное участие |
| | Университет и национальное агентство по финансированию научных исследований | ICESCube (нейтринная обсерватория в Антарктиде), LIGO (Лазерная интерферометрическая гравитационно-волновая обсерватория), JWST (Космический телескоп «Джеймс Уэбб») | Проверенная и гибкая система, открытая для международного сотрудничества | В основном с привязкой к США, без реального международного управления |
| | Консорциум из представителей национальных заинтересованных сторон/некоммерческая организация | TRIUMF (Канадский центр ускорителей заряженных частиц) | Стабильность | Ограниченное международное участие |

Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным ОЭСР.

Один из современных трендов развития ОКИИ – синергия различных инфраструктурных объектов. Например, три инфраструктуры в области наблюдения гравитационных волн — LIGO (США), VIRGO (ЕС) и KAGRA (Япония) — еще в 2019 г. заключили соглашения о взаимном обмене данными, которые позволяют им функционировать как единому исследовательскому комплексу. С учетом этого тренда авторы доклада считают необходимым разработать модели управления крупными международными коллаборациями исследовательских инфраструктур.

Вопросы финансирования

По мере роста числа ОКИИ многие финансирующие организации отмечают, что достигли предела своих возможностей и стали более избирательно относиться к объектам инвестиций. Кроме того, спонсорам приходится балансировать между поддержкой национальных и международных исследовательских инфраструктур, а также инфраструктур разного масштаба, что приводит к необходимости идти на компромиссы при выборе приоритетных направлений поддержки.

Эксперты ОЭСР указывают, что большинство стран в вопросах финансирования ОКИИ руководствуются национальными стратегиями развития науки, которые в некоторых случаях сочетаются со стратегиями участия в международных исследованиях. Все большее распространение получает разработка дорожных карт по развитию ОКИИ, которые помогают активизировать деятельность финансовых партнеров и институтов внутри стран. Эти документы, как правило, включают долгосрочный анализ тенденций в научно-технологической и инновационной политике стран, оказывающих влияние на стабильность финансирования исследовательских инфраструктур. Поскольку ОКИИ подразумевают высокорисковые долгосрочные инвестиции и в то же время подвержены риску смены научно-технологической парадигмы, важную роль в формировании соответствующих стратегий и дорожных карт должны играть именно финансирующие организации.

Управление данными: вызовы и возможности

Все более актуальной проблемной областью для ОКИИ становятся вопросы управления данными. В частности, сложности представляют большой объем данных, требующий серьезных вычислительных мощностей для их хранения и обработки, а также чувствительность некоторой информации (например, касающейся здоровья населения). Для оптимизации доступа к данным необходимо решить ряд вопросов:

- *разработка механизмов предоставления данных неспециалистам*, в том числе более удобных для пользователей информационных продуктов и услуг, а также стандартизированных совместимых форматов данных;

- *формирование консенсуса относительно политики открытых данных* между заинтересованными сторонами ОКИИ, включая доступ к программному обеспечению и кодам. Это должно послужить основой для разработки планов управления данными и доступа к ним с полным расчетом затрат и возврата инвестиций;
- *включение в состав операционных расходов ОКИИ затрат на управление данными*, в том числе связанных с открытым доступом и доступом для неспециалистов и уведомление об этом финансирующих организаций.

Экосистемные эффекты

Авторы документа указывают, что управленцы ОКИИ неизбежно сталкиваются с многочисленными требованиями со стороны заинтересованных сторон, порой противоречащих друг другу. Чтобы избежать этого, эксперты рекомендуют на начальном этапе проекта согласовать ожидаемые результаты на протяжении всего срока существования исследовательской инфраструктуры и разработать необходимые методики оценки эффектов. При этом необходимо учитывать, что исследовательской инфраструктуре может потребоваться время на адаптацию к меняющимся требованиям.

Справочно:

Европейский источник на основе расщепления (European Spallation Source, ESS). В ESS механизм оценки эффектов, принятый с участием ожиданий различных заинтересованных сторон на этапе разработки инфраструктурного проекта, изменялся на протяжении всего его жизненного цикла. Например, для стадии строительства было утверждено 42 показателя, а для этапа эксплуатации — 41. В их число входят, например, публикации стран-участниц ОКИИ, количество новых партнеров по грантовым проектам, новых поставщиков, уровень инновационности продукции и услуг, которые оказывает ESS.

В ОЭСР отмечают, что в стратегиях ОКИИ следует уделять больше внимания вопросам подготовки и развития навыков следующего поколения профессиональных ученых, инженеров и квалифицированных технических работников, а также развивать подходы к взаимодействию с широкой общественностью для получения более активной поддержки со стороны государства и граждан.

По мнению экспертов ОЭСР, органам власти и финансирующим организациям в сфере науки следует рассматривать ОКИИ в качестве стратегических инвестиций, способных ускорить социально-экономическое развитие страны или региона. При этом при строительстве ОКИИ необходимо учитывать географический фактор, возможные эффекты масштаба и позитивные экстерналии, связанные с близостью других существующих исследовательских инфраструктур к потенциальному новому объекту. Авторы документа подчеркивают, что все заинтересованные стороны, связанные с ОКИИ, должны уделять особое внимание продвижению науки в обществе с целью обеспечения долгосрочной поддержки инвестиций в ОКИИ и развития науки в целом. Так, в рекомендациях указано, что ОКИИ должны быть включены в национальные и международные сети для мобилизации научных усилий в ответ на кризисы, поскольку они обладают технологическим потенциалом и наработками, которые можно использовать в этом направлении.



Источники:

Доклад ОЭСР «Очень крупные исследовательские инфраструктуры. Вопросы политики и варианты пути развития».

Дайджест подготовлен в рамках проекта «Комплексное научно-методологическое и информационно-аналитическое сопровождение разработки и реализации государственной научной, научно-технической политики» тематического плана научно-исследовательских работ, предусмотренных Государственным заданием НИУ ВШЭ

Материал подготовили: Заур Мамедьяров, Михаил Гершман

Данный материал НИУ ВШЭ может быть воспроизведен (скопирован) или распространен в полном объеме только при получении предварительного согласия со стороны НИУ ВШЭ (обращаться issek@hse.ru).

Допускается использование частей (фрагментов) материала при указании источника и активной ссылки на интернет-сайт ИСИЭЗ НИУ ВШЭ (issek.hse.ru), а также на авторов материала. Использование материала за пределами допустимых способов и/или указанных условий приведет к нарушению авторских прав.