

Карлик А.Е.

заведующий кафедрой экономики и управления предприятиями и производственными комплексами
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»
доктор экономических наук, профессор

Платонов В.В.

профессор кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»
доктор экономических наук, профессор

Ткаченко Е.А.

профессор кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»
доктор экономических наук, профессор

О СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация. Статья посвящена одной из наиболее актуальных проблем повышения эффективности научно-исследовательской деятельности в России на основе формирования полноценной исследовательской инфраструктуры. Обосновывается, что, что установки Mega-Science являются важнейшим элементом исследовательской инфраструктуры. Идентифицируются эффекты, получаемые в процессе создания и функционирования установок Mega-Science. Показано, что при обосновании затрат на создание и функционирование установок Mega-Science и результатов их деятельности не учитываются эффекты, получаемые регионом их размещения.

Ключевые слова: исследовательская инфраструктура; мегаустановка; социально-экономическая эффективность; экономический эффект; научные исследования.

Одной из актуальных проблем обеспечения научных исследований является реализация приоритета развития научно-исследовательской инфраструктуры, одной из важнейших составляющих которой выступает создание и функционирование так называемых установок мега-класса, позволяющих проводить исследования, требующие передового дорогостоящего оборудования, различными коллективами и отдельными учеными одновременно. Подобные установки мега класса, представляя собой по организационной структуре международные ресурсные центры коллективного пользования, обеспечивают возможность концентрации на решении приоритетных научно-исследовательских задач. При этом, установки мега-класса формируют научно-исследовательскую инфраструктуру развития фундаментальной и прикладной науки. Если говорить более конкретно, к таковым можно отнести источники синхротронного излучения и нейтронные источники, лазеры на свободных электронах и ядерно-физические установки [4].

Для России создание и функционирование мегаустановок имеет особое значение, ввиду специфики проблем формирования и развития научно-исследовательской инфраструктуры, основной из которых является отсутствие государственной программы развития российской исследовательской инфраструктуры, часть которой и могут составить новые исследовательские инфраструктуры мега-класса. На Международном форуме технологического развития «Технопром-2016» круглом столе «Mega-science – основа инновационного развития» было отмечено, что «Создание установок mega-science приведет к появлению не только новых научных знаний, но и новых технологий, актуальных в том числе для реального сектора экономики. Сегодня предсказать точно, что конкретно даст реализация того или иного проекта класса mega-science, конечно, невозможно, но в том, что практические

результаты не заставят себя ждать, можно не сомневаться» [3]. Проблемой является механизм выявления эффектов и доведения их до практического внедрения.

Еще одной проблемой является отсутствие эффективных механизмов системного и максимально возможного ресурсного обеспечения реализации программ исследований, программ развития действующих объектов исследовательской инфраструктуры на государственном и/или ведомственном уровне, и, в первую очередь, финансового обеспечения в рамках финансового обеспечения научной деятельности в России в целом. На этом, видимо стоит остановиться особо. На рис.1 представлены сравнительные данные по динамике затрат на науку в отдельных странах.

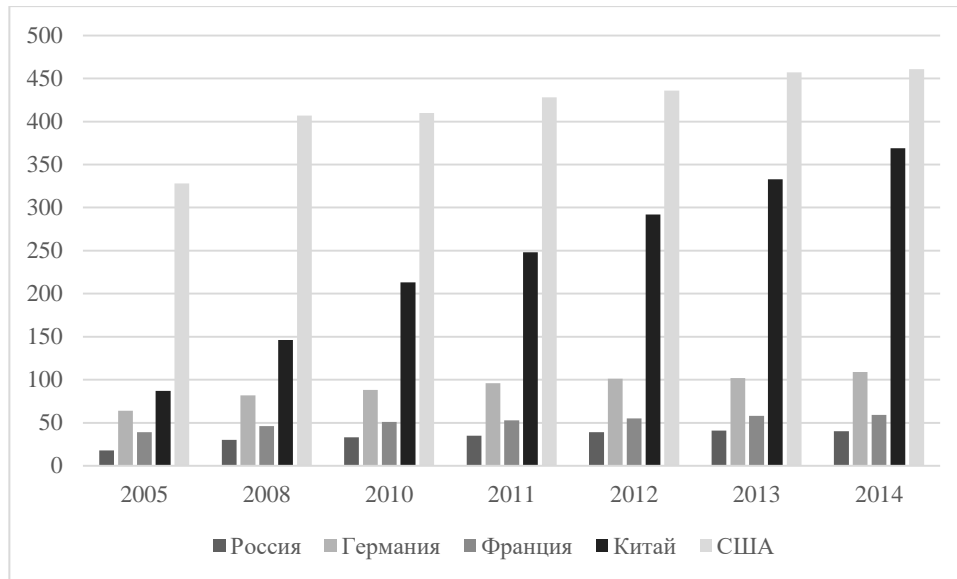


Рисунок 1. Сравнительные данные по динамике финансирования науки в отдельных странах, млрд. долл. Составлено по [5].

Как видно из приведенной диаграммы, хотя затраты на научные исследования в России возрастают, однако по объему затрат эти показатели несравнимы с показателями мировых лидеров в этой сфере, особенно Китая и США. При этом следует отметить, что более половины бюджетных ассигнований на исследования и разработки занимают ассигнования в сфере военных разработок. Так, ассигнования на исследования и разработки гражданского назначения составили в 2014 году (млрд. руб.): США – 63,0; Китай – 59,0; Япония – 33,0 и Россия – 19,0 [7]. Недостаточность соответствующих затрат подтверждается динамикой доли затрат на науку в валовом внутреннем продукте (рис.2). За последние десять лет данный показатель в России стабильно удерживается примерно на уровне 1%, что, как это уже общепризнано, недостаточно для выхода на передовые позиции в мировой науке и инновационной деятельности.

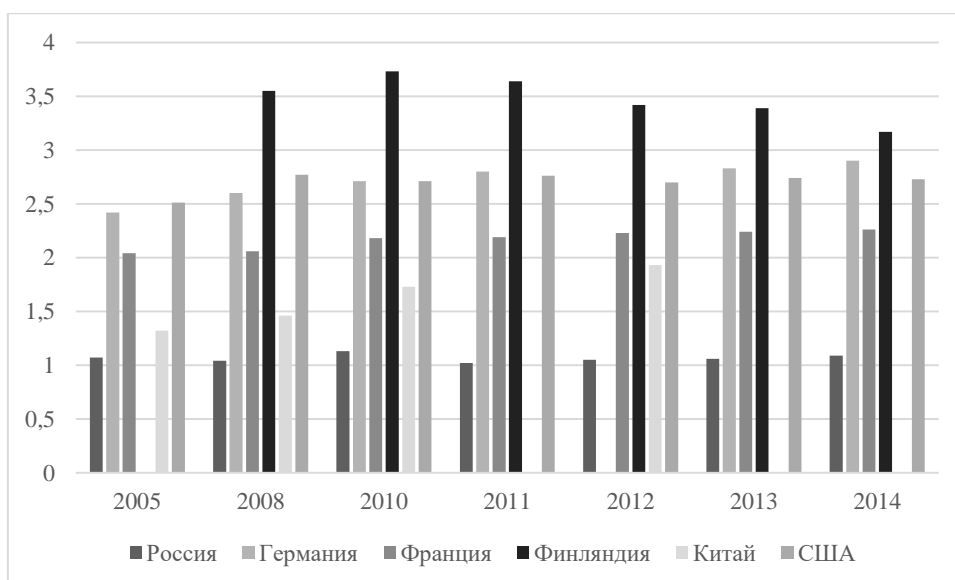


Рисунок 2. Динамика доли расходов на науку в ВВП в ряде стран, %
Составлено по [5].

Если отойти от традиционной оценки затрат на те или иные отрасли экономики, в том числе и научные исследования, можно попробовать оценить их место, соотнося с затратами на оборону (разработку и производство вооружений и военной техники). В этом случае, сравнительный анализ по ряду стран показывает следующие результаты (рис.3).

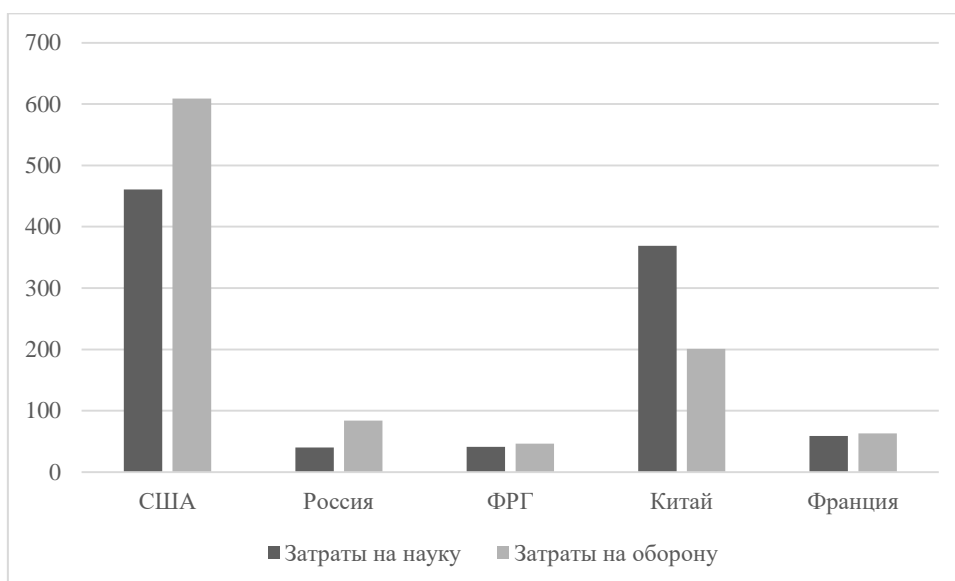


Рисунок 3. Сравнительные расходы на науку и оборону (2014), млрд. долл.

Видно, что что расходы на оборону (кроме КНР) превышают затраты на научные исследования, причем для России почти двукратное превышение затрат на оборону над затратами на науку, частично объясняется тем, что значительная часть затрат на научные исследования проходит по статьям бюджета, связанным с обороной. Естественно, что затраты на науку, как таковые, не являются полностью определяющим факторов в достижении определенных результатов по приоритетным научным проектам. Основным является формирование соответствующей исследовательской инфраструктуры на различных уровнях (федеральном, региональном, отраслевом и др.). К сожалению, нужно констатировать некоторое спорадическое формирование научной инфраструктуры, что

(повторимся) объясняется отсутствием государственной программы развития национальной исследовательской инфраструктуры, в том числе создания новых исследовательских инфраструктур мега-класса. Также, к факторам, негативно влияющим на развитость национальной исследовательской инфраструктуры, следует отнести отсутствие механизмов ресурсного (в первую очередь, финансового) обеспечения реализации программ исследований и развития уже существующих и действующих объектов исследовательской инфраструктуры. Результатом подобного подхода (к сожалению, он характерен не только для данной ситуации) является положение, когда приоритетность инфраструктурных проектов определяется не их значимостью для обеспечения развития науки, но объемом ресурсов, выделяемых на всю совокупность проектов. Ограниченность средств на ремонтные работы (планово-предупредительный ремонт) и обслуживание, приводит к снижению качества этих процессов, что неминуемо приводит к ускоренному (в сравнении с регламентным) износу установок.

Будучи одной из наиболее значимых составляющих научной инфраструктуры, “Mega-science” – научно-исследовательская инфраструктура в форме уникальных специализированных установок мегакласса, представляет определенную альтернативу научным лабораториям институтов и вузов.

Конкретные критерии отнесения установок к мегаклассу является достаточно широко обсуждаемой в научных кругах темой, хотя все исследователи сходятся в одном, что мегаустановки, это международные исследовательские комплексы, создаваемые на базе ведущих мировых научных центров. Так, еще в 2013 году В.В. Путин предложил в качестве одного из вариантов площадки, где может быть создана установка mega-science, Петербургский институт ядерной физики [4]. Существует еще несколько мнений, связанных с определением установок (проектов) Mega-science, однако все они тесно связаны с приведенным выше определением. Для дальнейшего исследования считаем необходимым свести характеризующие мегаустановки параметры в единую систему:

Таблица. Характеристики, определяющие сущность установок мегакласса

Определение	Исследовательские установки, финансирование создания и эксплуатации которых выходит за рамки возможностей отдельного государства, а экономическая эффективность проявляется только при эксплуатации на международном уровне
Суть (технология):	Одновременное проведение исследований десятками и сотнями ученых
Суть (экономика – затраты и эффект):	Высокая стоимость (объем инвестиций и текущее содержание). Так, проект большого адронного коллайдера стоит более 8 млрд долларов, что больше, чем ВВП шестидесяти стран мира [6]. Основной экономический эффект – эффект масштаба
Организационная форма	Международные ресурсные центры коллективного пользования.
Основные примеры существующих установок	Источники синхротронного излучения и нейтронные источники, лазеры на свободных электронах и ядерно-физические установки и др.
Конкретные примеры	Европейский рентгеновский лазер на свободных электронах XFEL; Европейский центр синхротронных исследований ESRF (оба с участием России в строительстве и эксплуатации)
Источник роста эффективности	1.Снижение затрат времени на проведение исследований. Лабораторные спектральные измерения, проводящиеся, обычно, в течение нескольких часов с использованием лабораторных установок, можно выполнить на синхротронном источнике уровня Mega-Science за минуты и даже секунды. 2.Большая часть установок мега-класса представляет собой уникальное научное оборудование, на котором можно осуществлять исследования, принципиально неосуществимые даже на лучших образцах лабораторного класса.

Окончание таблицы.

Механизм использования	Ученый физически перемещается из своего института в Центр mega-science, для чего, в частности, могут быть использованы гранты РФФИ (по развитию мобильности). Т.е. любой студент, аспирант или молодой ученый вуза, подписавший соглашение, сможет поехать в Центр mega-science и проводить там соответствующие эксперименты.
Социальный и научный эффект	Развитие междисциплинарных исследований; усиление связи науки и образования; создание условий для молодых ученых

Хотя экономическая, социальная и научная эффективность очевидны, однако расчет их связан с определенными трудностями. Эффективность, как известно, отражает отношение результатов (эффекта) к затратам: при этом главная проблема в случае Mega-Science именно определение числителя. Как отмечалось выше, затраты на проектирование, создание и эксплуатацию мегаустановок весьма значительны, но определить их в стоимостном выражении не представляет проблему. Сложнее с определением эффекта. Эффекты от проектов mega-science весьма разнообразны и разнородны, что характерно для явления, оказывающего системное воздействие, и, что, наверное, является определяющим, такие эффекты выходят за пределы не только сферы науки и технологии, но и за привычные временные горизонты планирования.

Таким образом, в первую очередь требуется идентификация эффектов, являющихся результатом создания и функционирования мегаустановок. Как говорилось выше, один из наиболее значимых эффектов проистекает из коллективного характера использования мегаустановок. Коллективное использование предполагает два источника эффективности: экономия на масштабах и сетевое взаимодействие.

При этом эффект Mega-Science может проявляться как на выходе (за пределами фундаментальной науки) – для прикладной науки и инновационной деятельности в целом, так и на входе – развитие технологий для производства самих мегаустановок. В данном случае проекты создания и функционирования мегаустановок сравнимы (конечно, не в таких масштабах) с космическими проектами и проектом создания ядерного оружия, когда их реализация потребовала создания ряда новых технологий, отраслей, новых предприятий, появления новых специальностей и др.

Если для оценки экономии на масштабах существует достаточно развитая и устоявшаяся методология, то подходы для оценки сетевых (и системных) эффектов находятся в стадии формирования.

Нужно отметить, что проблема оценки социально-экономической эффективности бюджетных расходов (а финансирование российских мегаустановок производится из федерального бюджета с участием зарубежных инвесторов) характерна не только для сферы научной инфраструктуры. Так, например, существует давний спор относительно социально-экономической эффективности (или неэффективности) затрат на военную промышленность, финансирующихся из федерального бюджета. Проблема военных расходов заключается в том, что они представляют собой ту область финансирования, где затраты частного сектора экономики не смогут заменить бюджетные расходы. Аналогичная проблема возникает при создании мегаустановок.

Важно отметить, что одна область проявления эффекта мегаустановок пока еще остается вне поля зрения исследователей. В данном случае мы имеем в виду эффект, проявляющийся в регионе, где расположена соответствующая мегаустановка.

На рис. 4 представлена обобщающая схема подходов к оценке социально-экономической эффективности мегаустановок. Как из нее видно, мегаустановки формируют ряд мультипликативных эффектов, некоторые из которых непосредственно влияют на экономику региона размещения. Это и рост количества рабочих мест (как непосредственно на установке и ее инфраструктуре), так и непосредственно в обслуживающих отраслях (торговля, сфера услуг, строительство, гостиничное хозяйство,

туризм и другие). Так, в ЦЕРНе (CERN – Европейская организация по ядерным исследованиям, крупнейшая в мире лаборатория физики высоких энергий), где в частности расположен Большой адронный коллайдер, постоянно работают около 2500 человек, ещё около 8000 физиков и инженеров из 580 университетов и институтов из 85 стран участвуют в международных экспериментах ЦЕРНа и работают там временно [2].



Рисунок 4. Обобщающая схема подходов к оценке социально-экономической эффективности мегаустановок

Размещение мегаустановок на территории тех или иных регионов дает возможность пополнения бюджета как за счет корпоративных налогов, так и налогов на доходы физических лиц, способствует инвестиционной привлекательности региона, формированию человеческого капитала региона нового качества и, в целом, повышению конкурентоспособности данного региона.

Благодарность

Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований: проект (РГНФ) № 16-02-00103.

Список литературы

1. Солдатов А.В. Установки mega-science как важнейший инструмент интеграции науки и образования мирового уровня // Высшее образование в России, № 8-9, 2015.
2. Зачем нужен ЦЕРН [Электронный ресурс] // Lenta.ru [сайт]. [2014]. URL: <https://lenta.ru/articles/2014/06/11/cern/> (дата обращения: 05.07.17)
3. Социально-экономические эффекты от реализации mega-science в России. [Электронный ресурс] // Институт ядерной физики имени Г.И. Будкера СО РАН [сайт]. [2016]. URL: <http://press.inp.nsk.su/novosti/727-mezhdunarodnyj-forum-tekhnologicheskogo-razvitiya-tekhnoprom-2016-sotsialno-ekonomicheskie-effekty-ot-realizatsii-mega-science-v-rossii> (дата обращения: 05.07.17)
4. Путин: установку mega-science можно разместить в ПИЯФе [Электронный ресурс] // РИА Новости [сайт]. [2013]. URL: <https://ria.ru/science/20130430/935396867.html> (дата обращения: 05.07.17)
5. Российский статистический ежегодник (2006-2016) [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики [сайт]. [2017]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/plan/ (дата обращения: 05.07.17)
6. Что такое большой адронный коллайдер и сколько он стоит? [Электронный ресурс] // MAX-BLOG.RU [сайт]. [2011]. URL: <https://max-blog.ru/что-такое-bolshoj-adronnyj-kollajder-i-skolko-on-stoit-html/> (дата обращения: 05.07.17)
7. Main Science and Technology Indicators [Электронный ресурс] // OECD [сайт]. [2017]. URL: <http://www.oecd.org/science/inno/msti.htm> (дата обращения: 05.07.17)