

ПОДДЕРЖКА НАУКИ В ЯПОНИИ: ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ФОРМЫ И ФИНАНСОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ

С.В. Проничкин

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук. Россия, 117312, Москва, пр-т 60-летия Октября, 9.

Создание Федерального агентства научных организаций, Российского научного фонда существенно изменило относительную значимость сложившихся в нашей стране механизмов финансирования науки и потребовало осмысления возможных последствий смены управленческой парадигмы для результативности российской науки. В эпицентре дискуссии оказались вопросы организации и финансирования исследований, обеспечения баланса интересов и ответственности государства, научного сообщества и деловых структур в определении научных приоритетов, диверсификации механизмов поддержки различных видов научной деятельности. В таком контексте особое значение приобретает зарубежный опыт поддержки науки. Япония представляет пример страны, в которой предложен новый подход к поддержке научных исследований. Поэтому представляется интерес нам рассмотреть суть нового механизма финансирования научных исследований в аспекте национальных особенностей научно-технической политики Японии и деятельности конкретных институций, осуществляющих поддержку научных исследований.

В основу работы положены принципы системного подхода с использованием общенаучных методов исследования, таких как классификационный и структурный анализ, сочетание логического и функциональных методов выявления причинно-следственных связей.

Структура статьи состоит из четырёх разделов. В первом проводится анализ организации и финансирования науки в Японии, рассмотрены последние изменения в научно-технической политике, которые привели к разработке новой схемы финансирования. Второй и третий разделы посвящены традиционным механизмам поддержки научных исследований в Японии, а именно грантовый и программно-целевой. В четвёртом разделе рассмотрен новый механизм поддержки научных исследований.

В работе выделены достоинства и недостатки традиционных механизмов поддержки научных исследований в Японии. Проведены параллели между подходами к поддержке научных исследований со стороны Японского общества содействия науке и Японского агентства по науке и технологиям. Сформулированы условия для того, чтобы новый механизм финансирования научных исследований эффективно функционировал. Эти условия включают: достаточность финансирования, мобильность научных кадров, наличие развитой научно-исследовательской инфраструктуры, а также высокую абсорбционную активность частного сектора экономики.

Ключевые слова: прикладные исследования, фундаментальные исследования, научные организации, грантовое финансирование, программно-целевое финансирование.

Наука в целом и её фундаментальная составляющая, в частности, испытывают возрастающее и разнонаправленное влияние экономических, социальных, политических и других «внеаучных» факторов. Технологическое развитие обусловило появление новых феноменов в научной сфере, например, таких как «технонаука», которые видоизменяют сложившиеся формы взаимодействия науки, бизнеса и государства. В этих условиях закономерны попытки понять, способна ли российская наука в её современном виде ответить на новые вызовы, есть ли резервы саморазвития и достаточны ли они для адаптации к изменяющейся «внешней среде», какими могут быть направления трансформации науки.

Эти аспекты крайне актуальны для России, где была проведена реформа Российской академии наук, вызвавшая в научных кругах и структурах управления широкую дискуссию. Создание Федерального агентства научных организаций (ФАНО), Российского научного фонда (РНФ) существенно изменило относительную значимость сложившихся в нашей стране механизмов финансирования науки и потребовало осмысления возможных последствий смены управленческой парадигмы для результативности российской науки. В эпицентре дискуссии оказались вопросы организации и финансирования исследований, обеспечения баланса интересов и ответственности государства, научного сообщества и деловых структур в определении научных приоритетов, диверсификации механизмов поддержки различных видов научной деятельности.

В этом контексте особое значение приобретает зарубежный опыт поддержки науки. Традиции и масштабы поддержки науки, сопутствующие механизмы принятия решений, процедуры отбора проектов, технологии сбора и обработки информации варьируются от страны к стране. В мировой практике сложилось два подхода к поддержке научных исследований [4].

Первый подход соответствует системе грантовой поддержки научных исследований. Инициативный проект, подготовленный творческим коллективом учёных, оценивается финансирующей организацией посредством процедуры peer review. В случае поддержки научного проекта коллектив авторов берёт на себя обязанность представить результаты исследований научному сообществу.

Второй подход соответствует системе программно-целевой поддержки научных исследований. В данном случае, заказчиком уже установлены цели и задачи научного исследования, осуществляется поиск исполнителей. Исполнителем проекта, как правило, является конкретная организация. Оценка заявок и полученных результатов осуществляется заказчиком.

Выбор того или иного подхода обусловлен многими факторами, зависит от стадии технологического развития страны, политического

режима, университетских традиций и роли научного сообщества в принятии решений [15, 19].

Существуют страны, например, Германия, Дания, Израиль, где подавляющая часть государственных ассигнований на науку приходится на программно-целевую поддержку научных учреждений. В других странах, например, в США, Южная Корея и Сингапур, значительная часть государственных ассигнований приходится на грантовый механизм поддержки научных исследований. В настоящее время в России происходит постепенный переход от программно-целевой поддержки научных исследований к грантовой, сокращается финансирование федеральных целевых программ [2]. Япония представляет пример страны, в которой предложен третий подход к поддержке научных исследований, учитывающий достоинства и недостатки существующих подходов.

Поэтому представляется интерес нам рассмотреть суть нового механизма финансирования научных исследований в Японии, в контексте национальных особенностей научно-технической политики и деятельности конкретных институций, осуществляющих поддержку научных исследований.

Организация и финансирование науки

Япония разительно отличается от других стран по специфике устройства общества и государства, по образу жизни людей, особенностям их мышления, выбору путей своего развития. Потерпев разгромное поражение во Второй мировой войне, Япония поставила цель догнать промышленно развитые страны, опираясь на свои собственные, достаточно скудные природные ресурсы и используя зарубежные достижения. Промышленная и научно-техническая стратегия Японии в 1950–80-х гг. была сфокусирована, главным образом, на заимствовании и воспроизводстве продуктов и процессов зарубежных промышленно развитых стран. В широких масштабах приобретались иностранные патенты и лицензии, осуществлялось не только копирование, но и существенное усовершенствование чужих изобретений.

В этот период для Японии была характерна замкнутая система реализации результатов внутренних исследований и разработок. Широко распространённая практика импорта технологий позволила сформировать межкорпоративные связи, которые содействовали капитализации результатов интеллектуальной деятельности. Такая практика позволила создать высокопрофессиональную рабочую силу в инновационных фирмах. Вместе с тем стратегия заимствования чужих результатов отрицательно влияла на состояние и развитие собственной научно-технической сферы Японии. Исследования и, прежде всего, фундаментальные, выполнявшиеся в системе высшего образования, в научных организациях промышленного сектора, оставались на довольно низком уровне, что

было обусловлено недостаточной подготовкой научных и педагогических кадров.

К концу 1980-х г. была осознана необходимость в новой стратегии научно-технического развития страны [16]. Даже без запуска каких-либо новых схем финансирования государственных расходов на науку непрерывно росли [13]. К концу 90-х совокупные расходы на исследования и разработки составляли 3% от ВВП, достигнув самых высоких показателей среди развитых стран. И уже в начале третьего тысячелетия Япония становится одним из мировых лидеров, имеет инновационную продукцию в ключевых секторах экономики, а по экспорту продукции в области высоких технологий уступает только США [7]. В настоящее время японские предприятия являются лидерами по всем направлениям мирового научно-технического прогресса.

Для поддержки научных исследований в 1996 г. создается Совет по науке и технологиям, который в 2001 г. был преобразован в Совет по научно-технической политике. Куда входит правительство Японии во главе с премьер-министром. В подчинении Совета находятся научные организации в лице представителей научного сообщества и представители промышленности. В состав правительства вводится новая должность – государственный министр по научно-технической политике. Основными приоритетами правительства Японии в области науки и технологий являются: поддержка фундаментальных и поисковых научных исследований; расширение финансовой поддержки научных исследований на конкурсной основе; постепенный отказ от системы пожизненного найма; создание условий для поддержки молодых учёных.

Приоритетные направления научных исследований и разработок Японии включают две группы. В первую группу входили: наука о новых материалах; нанотехнологии; науки о жизни; информационные технологии; телекоммуникационные технологии; охрана окружающей среды. Во вторую – критически важные для деятельности страны направления: развитие инфраструктуры; энергетика; изучение космического пространства и Мирового океана; обработка изделий и заготовок.

Для обеспечения нормативно-правовой базы реализации политики в области науки и технологий подготовлены и приняты специальные законы [9]. Разработаны пятилетние планы развития науки и технологий, научно-технические программы [8]. Сформированы научные города, имеющие высокий научно-технический потенциал, например, построен город Цукуба, который объединяет университеты, государственные научно-исследовательские центры, лаборатории из ведущих промышленных предприятий [10].

Япония занимает третье место среди стран-членов и стран-партнёров ОЭСР по валовым

внутренним затратам на исследования и разработки, уступая лишь США и Китаю. В 2014 г. на эти цели было израсходовано 17,47 трлн. иен (166,8 млрд долларов США) или 3,59% ВВП. Финансирование научных исследований в Японии поступает из двух источников: государственное финансирование и финансирование от частного сектора, в основном, это представители промышленного комплекса страны. Три четверти национальных расходов на научные исследования и разработки приходится на частный сектор. Примерно одну пятую-шестую часть составляют средства государственного бюджета. Государственные расходы на научные исследования и разработки в четыре раза меньше, чем расходы частного сектора.

Государственный бюджет, который выделяется на поддержку научных исследований и разработок, распределяется между множеством министерств и ведомств Японии. В числе основных потребителей бюджета: Министерство экономики, торговли и промышленности (Ministry of Economy, Trade and Industry), Министерство образования, культуры, спорта, науки и технологии (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology), Министерство сельского хозяйства, лесного хозяйства и рыболовства (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries), Министерство здравоохранения, труда и социального обеспечения (Ministry of Health, Labour and Welfare).

Институциональная поддержка научных исследований и разработок за счёт бюджетных средств оказывается подведомственным организациям – государственным научным институтам, университетам. Такой же подход к «самообеспечению» науки господствует и в частном секторе. В этом аспекте финансовой поддержки научных исследований другие промышленно развитые страны разительно отличаются от японской системы [11].

Ассигнования на фундаментальные и прикладные исследования, опытно-конструкторские разработки (ОКР) распределяются в государственных и частных научных организациях по-разному. В высших учебных заведениях на выполнение фундаментальных исследований расходуется около 55% средств, на прикладные исследования – 36%, на ОКР – 9%. В государственных научных организациях на фундаментальные исследования выделяется около 23% средств; на прикладные исследования – 33%, на ОКР – 44%. Иная картина наблюдается в частных организациях: около 7% средств приходится на фундаментальные исследования, 19% – на прикладные исследования, 74% – на ОКР. Эти пропорции приблизительно сохраняются на протяжении многих лет [12, 14].

Япония занимает ведущие позиции в прикладных исследованиях, хотя граница между фундаментальными и прикладными областями исследований постепенно исчезает, как, например, в информационных и коммуникационных

■ Исследовательские статьи

системах, микроэлектронике, био- и нанотехнологиях [18]. Число научно-исследовательских организаций в частном промышленном секторе увеличилось со 196 в 1976 г. до 497 в 1995 г. Однако за последние двадцать лет число таких организаций уменьшилось до 425 [26].

Правительство страны прилагает значительные усилия по увеличению численности и улучшению качества кадров японской науки. Начиная с 1949 г., японские учёные получили 24 Нобелевских премии по науке, причём 8 – в период с 2010 по 2016 гг. [27]. За последние 35 лет общее число работающих в организациях, выполняющих исследования и разработки, почти удвоилось, увеличившись с 644 тыс. человек в 1980 г. до 1189 тыс. человек в 2015 г.

Наиболее быстрыми темпами за эти годы росло число исследователей: с 395 тыс. до 926. Доля научных работников в общей численности возросла с 61,3% до 77,9% за счёт сокращения численности технического и обслуживающего персонала. Предпринимательский сектор показал значительный рост числа исследователей, увеличилась и их доля: с 46,9% до 59,3%. В государственном секторе, напротив, доля исследователей сократилась в университетах – с 44,6% до 33,2%, в научных организациях – с 7,3% до 6,2% [30].

Япония стала приглашать на работу зарубежных учёных, иностранных специалистов и высококвалифицированных рабочих, хотя специфические ограничения на рынке рабочей силы затрудняют этот процесс [14, 19]. В настоящее время доля работников высшей квалификации, прибывших в Японию из других стран, остаётся одной из самых низких по сравнению со странами ОЭСР. Динамика изменения числа иностранных исследователей, работающих в Японии, показана на рисунке 1 [30].

Японские корпорации и правительственные учреждения активно создают исследова-

тельные центры в США и странах Европы [21]. Для участия в таких научно-исследовательских проектах активно привлекаются местные специалисты. В то же время, право на результаты научных исследований и разработок принадлежит учреждениям. В рамках сотрудничества с зарубежными университетами организуются новые кафедры, где проводятся заказные исследования за счёт специально выделяемых средств. Так, Массачусетский технологический институт в США ежегодно выполняет по японским заказам исследования и разработки на сумму 4 млн долларов, на японские пожертвования там образовано 12 кафедр [1].

В то же время, Япония существенно уступает другим странам в области глобальной интеграции. С 2008 г. доля инновационной продукции, выпускаемой иностранными компаниями в Японии, составляет всего 3%, например, в США этот показатель достигает 12%, а в странах ЕС – в среднем 16% [28]. Япония занимает последнее место среди стран ОЭСР по числу представительств иностранных фирм в научно-техническом секторе экономики [29]. Соответственно невысокими остаются и объёмы иностранных инвестиций в японские исследования и разработки.

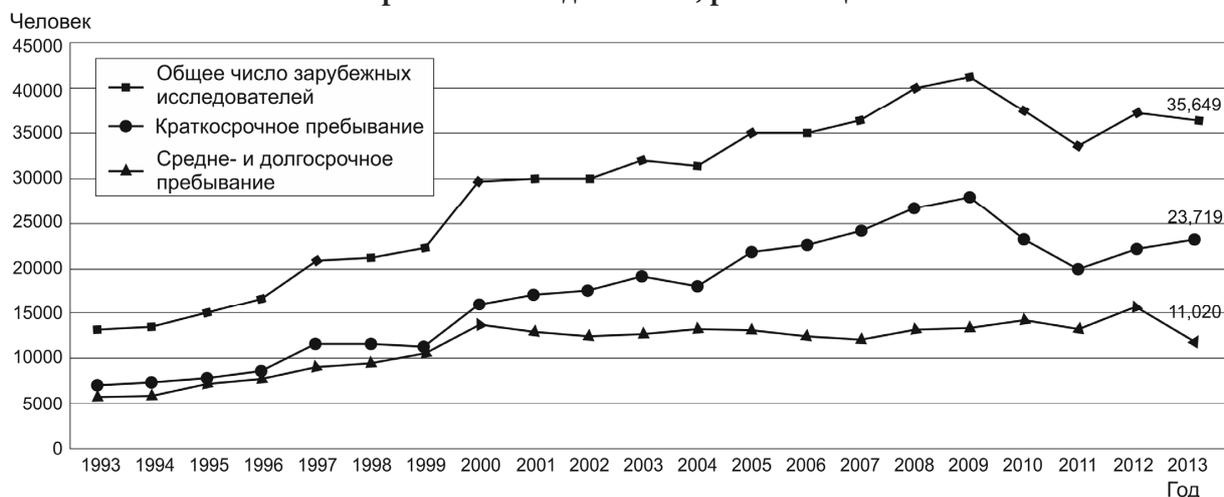
Одними из основных распорядителей расходов государственного бюджета на научные исследования и разработки являются Японское общество содействия науке и Японское агентство по науке и технике, подведомственные Министерству образования, культуры, спорта, науки и технологии (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology).

Грантовая поддержка научных исследований

Финансирование научных исследований на грантовой основе осуществляет Японское общество содействия науке (Japan Society for the Promotion of Science, JSPS), которое было

Рисунок 1.

Число иностранных исследователей, работающих в Японии.



Источник: White Paper on Science and Technology, 2015.

основано в 1932 г. как некоммерческий фонд. В 1967 г. Общество получило статус квазиправительственной организации при японском министерстве образования и науки, что расширило полномочия и сферу его деятельности. В 2003 году Общество преобразовано в независимое административное учреждение.

Цель деятельности Японского общества содействия науке (ЯОСН) – способствовать развитию науки. Для этого Общество осуществляет разработку и реализацию национальных и международных программ, охватывающих все области теоретических и прикладных наук: математику, физику, химию, биологию, медицинские, сельскохозяйственные, социальные и гуманитарные науки. Перечень поддерживаемых ЯОСН проектов и программ не менее разнообразен, чем у Национального научного фонда США [3]. К основным задачам Общества относятся поддержка молодых учёных; содействие международному научному сотрудничеству; расширение сотрудничества между научным сообществом и промышленностью; сбор и распространение информации о научно-исследовательской деятельности.

Обществом руководит Консультативный совет, состоящий из президента ЯОСН, двух исполнительных директоров и двух генеральных инспекторов. В управляющую структуру Общества входят департаменты международных программ, исследовательских программ, программ развития человеческих ресурсов, административный. В составе Общества имеются Исследовательский центр по научным системам, Информационный центр по глобальной науке, а также зарубежные бюро в США (Вашингтон и Сан-Франциско), Германии, Великобритании, Швеции, Франции, Таиланде, Китае, Египте, Кении.

Основным источником финансирования ЯОСН являются ежегодные субсидии японского правительства. Бюджет Общества на 2015 г. составил 305,3 млрд иен (около 3 млрд долларов

США), из них 259,5 млрд иен было выделено на финансирование различных направлений поддержки научных исследований. В их числе: Фонд поддержки зарубежных исследователей, Фонд долгосрочной грантовой поддержки, специальные программы, Фонд поддержки зарубежных молодых исследователей, гранты для поддержки научных исследований, правительственные субсидии для ЯОСН. Распределение бюджета Общества приведено на рисунке 2 [23].

ЯОСН оказывает следующие виды финансовой поддержки индивидуальных и коллективных исследований.

1) Грант для начальной исследовательской деятельности. Продолжительность выполнения проекта до 2 лет, размер гранта до 1,5 млн иен в год.

2) Грант для членов ЯОСН. Продолжительность выполнения проекта до 3-х лет, размер гранта до 1,5 млн иен в год.

3) Грант для молодых ученых в возрасте до 39 лет. Продолжительность выполнения проекта 2-4 года, размер индивидуального гранта до 5 млн иен, исследовательского гранта от 5 до 30 млн иен на проект.

4) Грант для ранней стадии перспективного поискового исследования. Продолжительность выполнения проекта 1-3 года, размер гранта до 5 млн. иен на проект.

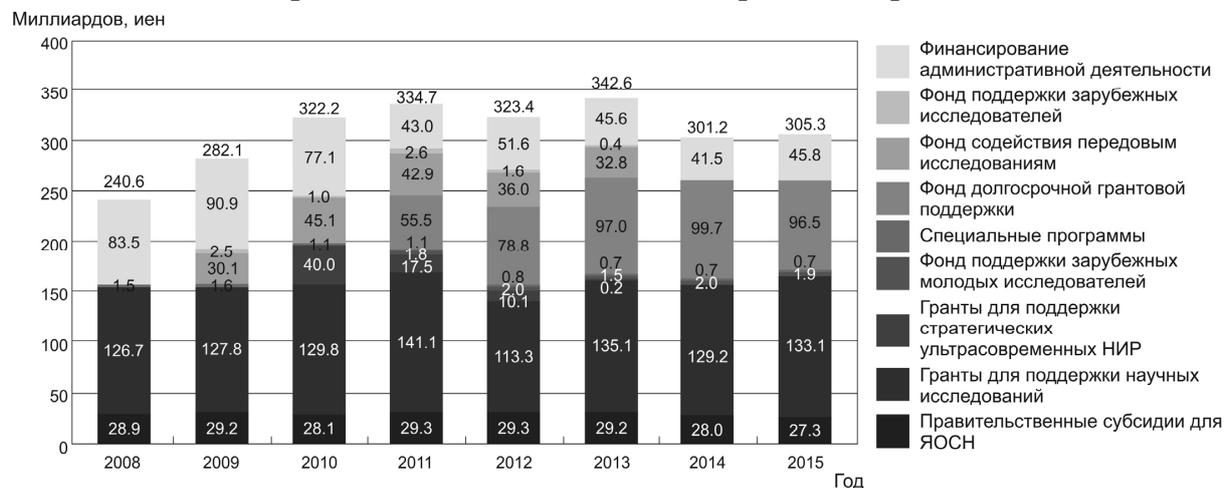
5) Грант для творческого исследования. Продолжительность выполнения проекта 3-5 лет, размер индивидуального гранта до 5 млн иен, исследовательского гранта от 5 до 20 млн иен на проект.

6) Грант для научного исследования, способствующего коммерческому продвижению результатов творческих исследований. Продолжительность выполнения проекта до 5 лет, размер гранта от 50 до 200 млн иен на проект.

7) Грант для научного исследования в инновационных сферах, способствующего созданию новых или коммерциализации существующих

Рисунок 2.

Распределение бюджета ЯОСН по направлениям расходов



Источник: Japan Society for the Promotion of Science. Budget transition, 2016.

■ Исследовательские статьи

областей путём выполнения взаимосвязанных или совместных исследований. Продолжительность выполнения проекта до 5 лет, размер гранта от 10 до 300 млн иен на проект.

8) Грант для всемирно признанного исследования со специальным стимулированием. Продолжительность выполнения проекта 3-5 лет, размер гранта 500 млн иен и более на проект.

На рисунке 3 показано число поданных и поддержанных заявок на гранты ЯОСН [25].

Для развития международного научного сотрудничества ЯОСН реализует на грантовой основе ряд международных программ, среди которых организация визитов иностранных учёных в Японию, включая предоставление стипендий иностранным учёным и исследователям с учёной степенью; международные научные проекты и организация научных конференций; двусторонние программы сотрудничества с зарубежными вузами и научными учреждениями, предусматривающие обмен учёными, проведение совместных исследований и семинаров, сотрудничество исследовательских центров и другие виды деятельности. В программах могут принимать участие учёные всех стран, имеющих дипломатические отношения с Японией.

Рассмотрим более детально несколько программ ЯОСН, способствующих повышению мобильности научных работников, где получателями грантов являются индивидуальные исследователи.

Программа стажировки иностранных исследователей, недавно получивших учёную

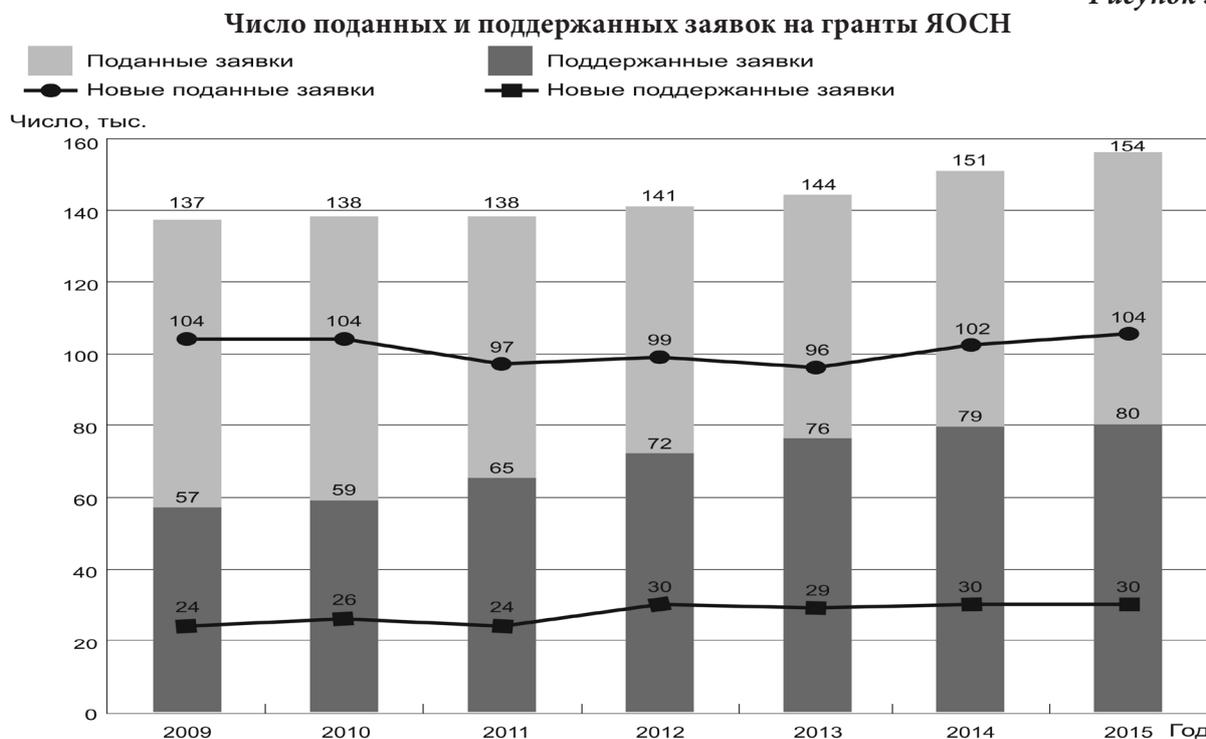
степень, предоставляет молодым и способным зарубежным учёным возможность проводить совместные исследования с ведущими исследовательскими коллективами в университетах и других японских организациях. При подаче заявок через японскую организацию исследования можно проводить по любым направлениям гуманитарных, социальных, естественных наук, включая технические и медицинские. При подаче заявок через иностранную организацию область исследований определяется спецификой данной организации.

Продолжительность стажировки – 12 месяцев. Учёному покрываются расходы на проезд к месту назначения и поездок по Японии, медицинскую страховку, оплачивается месячное содержание, в том числе членов его семьи, проживание, а также выдаются подъемные. Кроме того, можно получить грант внутри гранта для покрытия расходов на проведение исследований. Возраст получателя гранта не ограничен.

Претендент на грант должен иметь на момент начала действия гранта учёную степень, эквивалентную PhD и полученную не ранее, чем за пять лет до начала финансового года (1 апреля), в котором начинается стажировка; заранее согласовать с японским учёным планы совместных исследований. Заявки на грант подготавливаются принимающим учёным и направляются в ЯОСН через принимающую организацию.

Право на приём имеют японские учёные, работающие в университетах, институтах в составе университетов, исследовательских

Рисунок 3.



Источник: Japan Society for the Promotion of Science. Number of applications and grants awarded, 2016.

институтах и научно-исследовательских корпорациях, находящихся в ведении Министерства образования, культуры, спорта, науки и технологии Японии. Другие организации могут привлекаться только с одобрения ЯОСН.

Программа долгосрочной стажировки для проведения исследований в Японии обеспечивает организацию визитов иностранных учёных для проведения совместных исследований с японскими учёными на базе университетов и научно-исследовательских организаций Японии. Право на участие в программе имеют профессора (доценты) и преподаватели университетов. Срок стажировки - от 6 до 10 месяцев, продолжительность пребывания в каждом конкретном случае определяет ЯОСН. Получателю гранта оплачиваются расходы на проведение исследований, проезд к месту назначения, месячное содержание и проживание, расходы на медицинское страхование.

Программа краткосрочной стажировки для проведения исследований в Японии обеспечивает организацию визитов известных учёных для участия в дискуссиях, семинарах, чтения курсов лекций и т.п. Право на участие в программе имеют высококвалифицированные научные работники, профессора и преподаватели университетов, другие лица, имеющие значительный профессиональный опыт. Срок стажировки - от 14 до 60 дней. Получателю гранта оплачиваются проезд к месту назначения и поездки внутри страны, суточное содержание, расходы на медицинское страхование.

Финансирование научных исследований в форме грантов зависит от заявленных и ожидаемых результатов инициативного проекта. Результатом инициативного проекта является новое знание, которое находит свое отражение в виде публикации. Ключевым элементом грантовой формы поддержки научных исследований является процедура «рецензирование коллегами» (peer review). Вначале такую процедуру, организованную со стороны ЯОСН, проходят заявленные результаты, а затем – полученные результаты. После того как результаты исследования направляются в журнал для публикации они снова проходят процедуру рецензирования. Наконец, после опубликования, результаты исследования становятся объектом пристального внимания со стороны научного сообщества в соответствующей области научного знания. Такая серия повторных рецензирования позволяет обеспечить высокое качество научных исследований.

В то же время, как показала практика ЯОСН, существуют случаи, когда грантовая форма поддержки является неэффективной. Применительно к «пионерским» научным задачам не всегда удаётся подобрать экспертов для проведения процедуры «рецензирование коллегами». С подобной проблемой столкнулся Российский научный фонд объявив конкурс по нейронаукам [26]. Распыление субсидии

ЯОСН между множеством инициативных проектов приводит к недофинансированию крупных передовых исследований, которые имеют крайнюю важность для стратегического развития научно-технического комплекса Японии. По этим причинам с 2014 г. прекратилось выделение грантов ЯОСН для поддержки стратегических ультрасовременных НИР.

Программно-целевая поддержка научных исследований

Финансирование научных исследований на программно-целевой основе осуществляет Японское агентство по науке и технологиям (Japan Science and Technology Agency, JST), которое было образовано в 2003 г. в качестве независимого административного учреждения путём реорганизации Японской корпорации по науке и технологиям (Japan Science and Technology Corporation), возникшей в 1996 г. в результате слияния двух ранее существовавших организаций: Японского информационного центра по науке и технологиям и Корпорации развития научных исследований Японии.

Японский информационный центр по науке и технологиям (Japan Information Center of Science and Technology) был основан в 1957 г. как основное учреждение Японии, обеспечивающее японскую общественность национальной и международной информацией о науке и технике. Корпорация развития научных исследований Японии (Research Development Corporation of Japan) была организована в 1961 г. для уменьшения зависимости страны от зарубежных технологий, отбора и поддержки выдающихся исследований, проводимых в университетах и научно-исследовательских институтах Японии, обеспечения быстрого использования научных результатов в частном секторе [6].

Цель Японского агентства по науке и технологиям (ЯАНТ) – продвижение науки и технологии, создание условий для лучшего понимания научно-технических проблем Японии, повышения благосостояния и процветания нации. Для этого Агентство: осуществляет разработку научно-исследовательской стратегии создания инноваций; способствует продвижению инноваций, реализуя стратегические программы фундаментальных исследований, научно-исследовательские программы, программы переноса технологий, программы международного сотрудничества; формирует инфраструктуру для создания инноваций, которая включает распространение научно-технической информации, продвижение образования в области естественных наук, продвижение научных коммуникаций [24].

Бюджет ЯАНТ вырос с 109,4 млрд иен в 2004 г. до 135,6 млрд иен в 2014 г., в том числе правительственные субсидии составили 100,9 млрд иен.

Стратегические программы фундаментальных исследований способствуют поиску

■ Исследовательские статьи

путей решения важных проблем, стоящих перед Японией. В их числе природа и окружающая среда, жизнь, нанотехнологии и материалы, информационные и коммуникационные технологии, общество и социальная инфраструктура. Программы направлены на создание революционных технологических заделов, основанных на новых научных знаниях, которые могут обеспечить достижение стратегических целей страны, изменить экономику и общество. Продолжительность проекта до 5 лет. Средний размер финансирования 1,2 млрд иен. Отметим следующие базовые стратегические программы [25]:

1) Стратегическая программа международных совместных исследований (Strategic International Research Cooperative Program, SICP) основана на межправительственных соглашениях по сотрудничеству в области науки и техники. По программе на равной основе финансируются совместные научные проекты японских учёных в приоритетных областях исследований, которые были поддержаны обеими странами. Оказывается поддержка срочных совместных проектов, а также проектов, касающихся бедствий и других непредвиденных событий в Японии и за границей.

2) Стратегическая программа международного научного сотрудничества Strategic International Collaborative Research Program, SICORP) основана на межправительственных соглашениях с развитыми странами и регионами по сотрудничеству в области науки и техники. По программе финансируются научные проекты, направленные на решение общих для стран научных проблем и способствующие расширению научных и технологических возможностей Японии.

3) Программа поисковых исследований для передовых технологий (Exploratory Research for Advanced Technology, ERATO) реализуется с 1981 г. Поддерживает ориентируемые фундаментальные исследования в определённых правительством ключевых областях, где существует большой потенциал для новых технологий, обеспечивающих удовлетворение социально-экономических потребностей. Программа имеет высокое признание как внутри Японии, так и за рубежом. Примеры полученных результатов:

- технологии предотвращения пандемии гриппа нового штамма;
- передача электрического сигнала через прозрачные материалы;
- создание высокоэффективных солнечных батарей, используя процесс покрытия жидким кремнием.

4) Программа предварительных исследований в областях науки и техники, находящихся в зачаточном состоянии (Precursory Research for Embryonic Science and Technology, PRESTO), реализуется с 1991 г. Стимулирует ориентированные фундаментальные исследования в стратегических областях, где возможно появ-

ление инноваций, способных породить новые технологии, новые отрасли промышленности, привести к социально-экономической революции. Примеры полученных результатов:

- технология местных флуоресцентных проб для отображения опухолей;

- наблюдение волны терагерцовой частоты, используя последовательную вибрацию атомов кремния.

5) Программа стратегического продвижения инновационных исследований и разработок (Strategic Promotion of Innovative Research and Development, SPIRD) реализуется с 2001 г. Способствует сближению академических учёных и бизнеса для создания инноваций, основанных на результатах перспективных научных исследований и разработок.

Для перечисленных выше программ характерно, что цели и задачи исследований не устанавливаются исполнителями проектов. Контроля качества полученных результатов с использованием процедуры «рецензирование коллегами» в явном виде не происходит. Осуществляется проверка соответствия полученных результатов требованиям, установленным в техническом задании. Отличительной особенностью проектов, выполняемых в рамках программ ЯАНТ, является наличие работ, которые не относятся к категории НИР [28], но являются необходимыми для достижения поставленных целей. Основным потребителем полученных результатов является заказчик работ - государство, а существенные для последующего внедрения сведения недоступны для всех заинтересованных сторон и находятся в преимущественном распоряжении исполнителей и сотрудников-экспертов ЯАНТ, осуществляющих приемку результатов. Такая ситуация создаёт предпосылки для увеличения числа коммерчески эффективных результатов, которые не будут освоены частным сектором экономики страны.

Новый механизм финансирования научных исследований

До недавнего времени основной задачей научно-технической политики в Японии было осуществление прямой поддержки инициативных проектов творческих коллективов ученых. Средства, выделяемые на поддержку научных исследований в форме грантов в два раза превосходили программно-целевую поддержку. Тогда как число цитирований научных исследований, поддержанных в форме грантов, ЯОСН в полтора раза ниже, чем число цитирований научных исследований, получивших программно-целевую поддержку ЯАНТ. Начиная с 2014 г. внимание переключилось на решение социально-экономических проблем на национальном и местном уровнях. Крайне важными задачами научно-технической политики Японии стали мобилизация исследовательских ресурсов и координация сотрудничества академического

сообщества, государства и частного сектора экономики страны. Существовала взаимная несовместимость между проведением инициативных научных исследований и целевой научно-исследовательской деятельностью. В Японии, так же как и в других странах, исследовательская деятельность в академическом секторе характеризуется как автономная, снизу-вверх деятельность. Учитывая изложенное, в ЯАНТ был разработан новый механизм финансирования научных исследований, который отвечает на социальные и экономические потребности, будучи одновременно совместимым с проведением инициативных научных исследований.

Новый механизм был апробирован в рамках программы ключевых исследований для изменяющихся областей науки и техники (Core Research for Evolutional Science and Technology, CREST). Программа предназначена для стимулирования научных исследований, в которых могут быть получены прорывные результаты.

Предварительно по каждой стратегической области исследования ЯАНТ назначает координатора и научных руководителей, представителей научного сообщества и частного сектора, отвечающих за отбор проектов, составление планов исследований, принятие исследователями на работу.

Объявляется конкурс на представление заявок на научные исследования по каждой области Программы. Научные руководители и координаторы областей проводят анализ поданных предложений, по результатам которого сначала отбирают кандидатов для интервью, а после проведения интервью отбирают претендентов на получение финансирования. Основываясь на результатах предварительного отбора, сотрудники Агентства делают окончательный отбор проектов, выполняемых индивидуальными исследователями и исследовательскими группами.

С помощью консультаций, оказываемых научными руководителями, для каждого исследователя подготавливается подробный план работы. Заключаются комиссионные соглашения с индивидуальными исследователями на выполнение проектов и соглашения с научным институтом, где работают исследовательские группы.

Для каждого проекта создается свой собственный интернет-сайт, на котором отражается ход реализации проекта. Таким образом, образуются виртуальные институты и формируются сетевые структуры, которые объединяют исследователей, работающих по Программе. Широкий доступ к таким сетям заинтересованных представителей бизнеса и общества, других исследователей способствует быстрому продвижению получаемых результатов.

Новый механизм финансирования научных исследований позволил создать революционные технологические заделы для инноваций в

стратегических областях. Примеры полученных результатов:

- способ генерации человеческих индуцированных плюропотентных клеток;
- технология синтеза вирусов;
- 2D наноматериалы, имеющие толщину размера молекулы;
- высокотемпературные сверхпроводящие материалы, позволяющие проводить ток высокой частоты.

В центре нового механизма финансирования научных исследований находится координатор, который связывает воедино частный сектор, который контролирует выделение средств, необходимых для ответа на научно-технические вызовы, а также сообщество учёных, которые обладают научными компетенциями для реализации проектов. При таком подходе каждое научное исследование затрагивает общественные интересы, методы исследования определяются учёными, и каждый проект остается под пристальным наблюдением.

В то же время, необходимо выполнение ряда условий, чтобы новый механизм финансирования научных исследований эффективно функционировал. Эти условия включают: достаточность финансирования, мобильность научных кадров, наличие развитой научно-исследовательской инфраструктуры, а также высокую абсорбционную активность частного сектора экономики [5].

Япония представляет пример страны, в которой значительное внимание уделяется поддержке научных исследований и разработок. Она входит в число стран-лидеров по расходам на науку как в общем объёме, так по доле в валовом национальном продукте. Активно привлекает зарубежных учёных для проведения фундаментальных исследований. В то же время, Япония существенно уступает другим странам в области глобальной интеграции прикладных научных исследований и разработок. Занимает последнее место среди стран ОЭСР по числу представительств иностранных фирм в научно-техническом секторе экономики. Соответственно невысокими остаются и объёмы иностранных инвестиций в японские исследования и разработки.

До недавнего времени основной задачей научно-технической политики в Японии было осуществление прямой поддержки научных исследований в форме грантов. Такая форма поддержки является эффективным механизмом реализации инициативных проектов, а применяемая серия повторных рецензирования позволяет обеспечить высокое качество полученных результатов. В то же время, как показала практика Японского общества содействия науке, существуют случаи, когда грантовая форма поддержки является неэффективной. Применительно к пионерским научным задачам не всегда удается подобрать экспертов для проведения процедуры «рецензирование

■ Исследовательские статьи

коллегами». Распыление субсидии между множеством инициативных проектов приводит к недофинансированию крупных передовых исследований, которые имеют крайнюю важность для стратегического развития научно-технического комплекса Японии.

С целью решения стратегических задач в научно-технической сфере Японии применяется программно-целевой механизм финансирования. Для такого механизма характерно то, что цели и задачи исследований не устанавливаются исполнителями проектов. Контроля качества полученных результатов, используя процедуру «рецензирование коллегами», в явном виде не происходит. Осуществляется проверка соответствия полученных результатов требованиям, установленным в техническом задании. Для такого механизма существует асимметрия информации между исполнителями проектов и частным сектором экономики.

Для решения задачи мобилизации исследовательских ресурсов и координации сотрудничества академического сообщества, государства и частного сектора экономики, разработан новый механизм финансирования научных исследований, который отвечает на социальные и экономические потребности, будучи одновременно совместимым с проведением инициативных научных исследований. С помощью консультаций, оказываемых научными руководителями, для каждого исследователя

подготавливается подробный план работы. Заключаются комиссионные соглашения с индивидуальными исследователями на выполнение проектов и соглашения с научным институтом, где работают исследовательские группы. Образуются виртуальные институты и формируются сетевые структуры, которые объединяют исследователей, работающих над научными проектами. Широкий доступ к таким сетям заинтересованных представителей бизнеса и общества, других исследователей способствует быстрому продвижению получаемых результатов.

Выбор того или иного механизма обусловлен многими факторами. Зависит от стадии технологического развития страны, политического режима, университетских традиций и роли научного сообщества в принятии решений. В настоящее время в России происходит постепенный переход от программно-целевой поддержки научных исследований к грантовой, сокращается финансирование федеральных целевых программ. Представляется важным диверсификация механизмов поддержки различных видов научной деятельности. Новый механизм финансирования научных исследований Японии может оказаться полезным для обеспечения баланса интересов и ответственности государства, научного сообщества и деловых структур России.

Список литературы

1. Авдулов А.Н., Кулькин А.М. Финансирование науки в развитых странах мира: Аналитический обзор. М.: ИНИОН РАН, 2007. 116 с.
2. Колчина О.А. Анализ формирования и реализации федеральных целевых программ // Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. №8 (133). С. 85-94.
3. Коннов В.И. Финансирование фундаментальных исследований в научной политике США // Вестник РФФИ. 2009. №1. С 18-20.
4. Проничкин С.В. Абсорбционный потенциал результатов целевых государственных научно-технических программ: опыт теоретического исследования // Экономический анализ: теория и практика. 2016. №4 (451). С. 122-136.
5. Проничкин С.В. Абсорбционный потенциал результатов целевых государственных научно-технических программ: опыт эмпирического исследования // Экономический анализ: теория и практика. 2016. №1 (448). С 30-42.
6. Стенограмма заседания Совета по науке и образованию. 21.01.2016 г. Режим доступа: www.kremlin.ru/events/president/news/51190 (дата обращения 26.05.2016).
7. Abou C., Berthier A., Bousquet I. La JST pour la promotion de la recherche // Bio Actualite. 1997. Vol. 1. No. 163. P.4.
8. Chu H. Investments in response to trade policy: The case of Japanese firms during voluntary export restraints // Japan and the World Economy. 2014. Vol. 32. Pp. 14-36.
9. Kitagawa F. The Regionalization of Science and Innovation Governance in Japan // Regional Studies. 2007. Vol. 41. No. 8. Pp. 1099-1114.
10. Kiyota K., Okazaki T. Assessing the effects of Japanese industrial policy change during the 1960s // Journal of the Japanese and International Economies. 2016. Vol. 40. Pp. 31-42.
11. Kondo M. Regional innovation policy and venturing clusters in Japan // Asian Journal of Technology Innovation. 2006. Vol. 14. No. 2. Pp. 167-181.
12. Fujii H., Managi Sh. Research and development strategy for environmental technology in Japan: A comparative study of the private and public sectors // Technological Forecasting and Social Change. 2016. Vol. 2. Pp. 121-131.

13. Fukugawa N. Heterogeneity among science parks with incubators as intermediaries of research collaborations between startups and universities in Japan // International Journal of Technology Transfer and Commercialisation. 2013. Vol. 12. No. 4. Pp. 231-262.
14. JSPS. Japan Society for the Promotion of Science. Режим доступа: www.jsps.go.jp (дата обращения 26.05.2016).
15. JST Breakthrough Report. Tokyo: JSP Publishing, 2016. 108 p.
16. JST. Japan Science and Technology Agency. Режим доступа: www.jst.go.jp (дата обращения 26.05.2016).
17. Hideki H. Editorial: Science Policy in Japan // Science. 1996. Vol. 272. No. 5268. P. 1567.
18. Life in Japan for Foreign Researchers. Tokyo: JSPS Publishing, 2015. 116 p.
19. Low M., Nakayama S., Yoshioka H. Science, Technology and Society in Contemporary Japan. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 277 p.
20. Lynn L. Japanese Research and Technology Policy // Science. 1986. Vol. 233. No. 4761. Pp. 296-301.
21. METI. Ministry of Economy, Trade and Industry. Режим доступа: www.meti.go.jp (дата обращения 26.05.2016).
22. Mikami K. State-Supported Science and Imaginary Lock-in: The Case of Regenerative Medicine in Japan // Science as Culture. 2015. Vol. 24. No. 2. Pp. 183-204.
23. Motoyama Y. Long-term collaboration between university and industry: A case study of nanotechnology development in Japan // Technology in Society. 2014. Vol. 36. pp. 39-51.
24. Nobel Laureates and Country of Birth. Режим доступа: www.nobelprize.org (дата обращения 26.05.2016).
25. OECD Economic Surveys: Japan 2015. Paris: OECD Publishing, 2015. 146 p.
26. OECD. Organization for Economic Co-operation and Development. Режим доступа: www.oecd.org (дата обращения 26.05.2016).
27. Sarewitz D. Does Science Policy Matter? // Issues in Science and Technology. 2007. Vol. 23. No. 4. pp. 31-38.
28. Sigurdson J. Science and Technology in Japan. Essex: Cartermill Publishing, 1995. 356 p.
29. Walsh J., Huang H. Local context, academic entrepreneurship and open science: Publication secrecy and commercial activity among Japanese and US scientists // Research Policy. 2014. Vol. 43. No. 2. pp. 245-260.
30. White Paper on Science and Technology. Results of Promotion of Science and Technology. Tokyo: MEXT Publishing, 2015. 329 p.

Об авторе

Проничкин Сергей Васильевич – к.т.н., старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук. E-mail: pronichkin@mail.ru.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект №16-02-00173а.

THE SUPPORT OF SCIENCE IN JAPAN: ORGANIZATIONAL FORMS AND FINANCIAL MECHANISMS

S.V. Pronichkin

Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences, 9 pr-t 60-letia Oktiabria, Moscow, 117312, Russia.

Abstract: *Recent organizational and structural changes have significantly changed the relative importance of research funding mechanisms in Russia. There is a need for understanding the possible effects of changes to Russian science. In this context, particular important to research a foreign experience of research funding. For example in Japan have developed a new approach to research funding.*

It is important to consider the essence of the new approach to research funding, in the aspect of national characteristics of research policy in Japan. It is also necessary to take into account the specific activities of the research funding institutions.

The article highlights the advantages and disadvantages of the traditional mechanisms of research funding in Japan. The author draws parallels between the approaches to research funding by the Japan Society for the Promotion of Science and the Japan Science and Technology Agency. The recent changes in research policy, which led to development of the new funding scheme are described. The new research funding scheme is analyzed. The necessary conditions for effectively functioning of the new research fund-

■ Исследовательские статьи

ing scheme are identified. These conditions include adequacy of funding, mobility of research personnel, advanced research infrastructure, high absorption capability of the private sector.

Key words: applied research, basic research, scientific organizations, grant funding, program-oriented funding.

References

1. Avdulov A.N., Kul'kin A.M. *Finansirovanie nauki v razvitykh stranakh mira: Analiticheskii obzor* [Financing of science in the developed world: Analytical Review]. Moscow, INION RAN Publ., 2007. 116 p. (In Russian).
2. Kolchina O.A. Analiz formirovaniia i realizatsii federal'nykh tselevykh programm [Analysis of the formation and implementation of federal target programs]. *Izvestiia IuFU. Tekhnicheskie nauki*, 2012, no. 8 (133), pp. 85-94. (In Russian).
3. Konnov V.I. Finansirovanie fundamental'nykh issledovaniia v nauchnoi politike SShA [Funding for basic research in the US science policy]. *Vestnik RFFI*, 2009, no. 1, pp. 18-20. (In Russian).
4. Pronichkin S.V. Absorbtsionnyi potentsial rezul'tatov tselevykh gosudarstvennykh nauchno-tekhnicheskikh programm: opyt teoreticheskogo issledovaniia [The absorption capacity of the results of targeted state scientific and technical programs: experience of theoretical research]. *Ekonomicheskii analiz: teoriia i praktika*, 2016, no. 4 (451), pp. 122-136. (In Russian).
5. Pronichkin S.V. Absorbtsionnyi potentsial rezul'tatov tselevykh gosudarstvennykh nauchno-tekhnicheskikh programm: opyt teoreticheskogo issledovaniia [The absorption capacity of the results of targeted state scientific and technical programs: the experience of empirical research]. *Ekonomicheskii analiz: teoriia i praktika*, 2016, no. 1 (448), pp. 30-42. (In Russian).
6. *Stenogramma zasedaniia Soveta po nauke i obrazovaniiu 21 janvarja 2016 goda* [Transcript of the meeting of the Council for Science and Education January 21, 2016]. Available at: www.kremlin.ru/events/president/news/51190 (Accessed: 26.05.2016).
7. Abou C., Berthier A., Bousquet I. La JST pour la promotion de la recherche. *Bio Actualite*, 1997, vol. 1, no. 163, p. 4.
8. Chu H. Investments in response to trade policy: The case of Japanese firms during voluntary export restraints. *Japan and the World Economy*, 2014, vol. 32, pp. 14-36.
9. Kitagawa F. The Regionalization of Science and Innovation Governance in Japan. *Regional Studies*, 2007, vol. 41, no. 8, pp. 1099-1114.
10. Kiyota K., Okazaki T. Assessing the effects of Japanese industrial policy change during the 1960s. *Journal of the Japanese and International Economies*, 2016, vol. 40, pp. 31-42.
11. Kondo M. Regional innovation policy and venturing clusters in Japan. *Asian Journal of Technology Innovation*, 2006, vol. 14, no. 2, pp. 167-181.
12. Fujii H., Managi Sh. Research and development strategy for environmental technology in Japan: A comparative study of the private and public sectors. *Technological Forecasting and Social Change*, 2016, vol. 2, pp. 121-131.
13. Fukugawa N. Heterogeneity among science parks with incubators as intermediaries of research collaborations between startups and universities in Japan. *International Journal of Technology Transfer and Commercialization*, 2013, vol. 12, no. 4, pp. 231-262.
14. *JSPS. Japan Society for the Promotion of Science*. Available at: www.jsps.go.jp (Accessed: 26.05.2016).
15. *JST Breakthrough Report*. Tokyo: JSP Publishing, 2016. 108 p.
16. *JST. Japan Science and Technology Agency*. Available at: www.jst.go.jp (Accessed: 26.05.2016).
17. Hideki H. Editorial: Science Policy in Japan. *Science*, 1996, vol. 272, no. 5268, p. 15-67.
18. *Life in Japan for Foreign Researchers*. Tokyo, JSPS Publishing, 2015. 116 p.
19. Low M., Nakayama S., Yoshioka H. *Science, Technology and Society in Contemporary Japan*. Cambridge, Cambridge University Press, 1999. 277 p.
20. Lynn L. Japanese Research and Technology Policy. *Science*, 1986, vol. 233, no. 4761, pp. 296-301.
21. *METI. Ministry of Economy, Trade and Industry*. Available at: www.meti.go.jp (Accessed: 26.05.2016).
22. Mikami K. State-Supported Science and Imaginary Lock-in: The Case of Regenerative Medicine in Japan. *Science as Culture*, 2015, vol. 24, no. 2, pp. 183-204.
23. Motoyama Y. Long-term collaboration between university and industry: A case study of nanotechnology development in Japan. *Technology in Society*, 2014, vol. 36, pp. 39-51.
24. *Nobel Laureates and Country of Birth*. Available at: www.nobelprize.org (Accessed: 26.05.2016).
25. *OECD Economic Surveys: Japan 2015*. Paris, OECD Publishing, 2015. 146 p.

26. OECD. *Organization for Economic Co-operation and Development*. Available at: www.oecd.org (Accessed: 26.05.2016).
27. Sarewitz D. Does Science Policy Matter? *Issues in Science and Technology*, 2007, vol. 23, no. 4, pp. 31-38.
28. Sigurdson J. *Science and Technology in Japan*. Essex, Cartermill Publishing, 1995. 356 p.
29. Walsh J., Huang H. Local context, academic entrepreneurship and open science: Publication secrecy and commercial activity among Japanese and US scientists. *Research Policy*, 2014, vol. 43, no. 2, pp. 245-260.
30. *White Paper on Science and Technology. Results of Promotion of Science and Technology*. Tokyo: MEXT Publishing, 2015. 329 p.

About the author

Sergei V. Pronichkin – PhD in Technical Sciences, Senior Researcher, Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences. E-mail: pronichkin@mail.ru.