

Государственная политика Японии в области науки в конце XX — начале XXI в.

Елена Александровна Горячева,

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник Центра глобальных и региональных исследований Института истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, Владивосток.

E-mail: solo888@yandex.ru

Анна Сергеевна Мостовая,

младший научный сотрудник Центра глобальных и региональных исследований Института истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, Владивосток.

E-mail: kartashema@mail.ru

В статье на основе анализа основных национальных стратегий развития науки последовательно рассматривается эволюция научной политики Японии в период с 1995 по 2021 г. Дается краткий обзор государственных и научных организаций, занимающихся разработкой планов развития науки в Японии, а также анализируется содержание шести «Базовых планов по науке, технике и инновациям», принятых и реализованных в изучаемый период. Приводятся основные показатели развития японской науки, включая финансирование в динамике расходов на НИОКР (2011—2019), численность научных работников и количество публикаций. В работе анализируется содержание последнего, «Шестого базового плана по науке, технологиям и инновациям» (2021—2025), выявляются и исследуются три основных группы направлений развития науки Японии. Также рассматриваются глобальные изменения, вызванные совокупностью внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на Японию, прежде всего фактор КНР в аспекте резко возросшего финансирования НИОКР в 1995—2020 гг. и, соответственно, роста научных достижений. Помимо этого, анализируются планы трансформации научной деятельности в Японии под влиянием пандемии COVID-19, которая осуществляется в двух направлениях: непосредственно трансформация НИОКР RX (research transformation) и цифровая трансформация НИОКР DX (digital transformation).

Ключевые слова: Япония, наука, научная политика Японии, стратегии развития науки в Японии.

Science Policy in Japan (Late 20th Century — Early 21st Century).

Elena Goriacheva, Institute of History, Archaeology and Ethnology of the Peoples of the Far East, FEB RAS, Vladivostok, Russia. E-mail: solo888@yandex.ru.

Anna Mostovaia, Institute of History, Archaeology and Ethnology of the Peoples of the Far East, FEB RAS, Vladivostok, Russia. E-mail: kartashema@mail.ru.

Based on the analysis of the main national science development strategies of Japan, the article consistently examines the evolution of Japan's science policy from 1995 to 2021. In addition, a brief overview of government and scientific organizations involved in the development of science development plans in Japan is given by authors, as well as the analysis of the content of "Basic Plans for Science, Technology and Innovation" adopted and implemented during the study period. The authors refer to the main indicators of science development in Japan, including dynamics of R&D expenditure in Japan (2011—2019), the number of researchers and publications. The article analyzes the content of the latest "The Sixth Basic Plan for Science, Technology and Innovation" (2021—2025), identifies and analyzes three main groups of directions for the development of science in Japan. Furthermore, the authors consider global changes caused by a combination of external and internal factors affecting Japan, primarily the factor of the PRC in terms of sharply increased R&D funding in 1995—2020 and, accordingly, the growth of scientific achievements. In addition, the authors analyze the plans for the transformation of scientific activity in Japan under the influence of the COVID-19 pandemic in two ways: direct transformation of R&D RX (research transformation) and the digital transformation of R&D DX (digital transformation).

Keywords: Japan, science, Japan's science policy, science development strategy.

Япония в современном мире обладает репутацией технически и экономически продвинутого государства, и во многом это обусловлено прогрессом достижений её научного сообщества. Однако в конце XX—начале XXI в. научное сообщество Японии столкнулось с рядом проблем: сложность адаптации к резко изменяющейся реальности, рост конкуренции со стороны прочих акторов в АТР (прежде всего КНР), необходимость адекватно и своевременно закреплять в планах государственной стратегии меры по предотвращению и решению проблем. Вследствие этого представляется необходимым дать характеристику эволюции современной научной политики Японии в период 1995—2021 гг., рассмотреть основные показатели развития науки, проанализировать последнюю опубликованную национальную стратегию, касающуюся этой сферы, выявить основные опасения Японии,

вызванные развитием науки в прочих странах мира, и рассмотреть планы японского правительства по модернизации этой сферы в связи с пандемией COVID-19.

Источниковой базой для данного исследования в основном послужили документы курирующих науку организаций правительства Японии, также для освещения дискуссий по текущему состоянию науки авторы обращались к публикациям СМИ.

Для анализа национальных стратегий правительства Японии использовался проблемно-хронологический метод, при сравнении состояния науки в Японии и прочих странах мира применялись методы компаративистики.

Цель исследования — рассмотреть стратегию государственной политики Японии в области науки, её цели и задачи в конце XX — начале XXI в.; оценить современное состояние науки и актуальные тенденции её развития (в том числе с учётом последствий пандемии COVID-19).

ЭВОЛЮЦИЯ НАУЧНОЙ ПОЛИТИКИ ЯПОНИИ (1995—2021)

Основные принципы современной научной политики Японии были заложены в середине 1990-х гг., в период «потерянного десятилетия» (1991—2000), когда перед страной возникла перспектива утраты лидирующих позиций в мировой экономике. До этого времени Япония в сфере науки отставала от развитых стран, занимаясь копированием западных научных достижений и технологий. Неэффективность этой модели научно-технического развития в условиях экономической стагнации 1990-х гг. заставила государство пересмотреть своё отношение к роли науки в японском обществе. Негативные тенденции в экономике и промышленности усиливались демографическими проблемами (снижение рождаемости, старение общества, сокращение доли трудоспособного населения), которые создавали дополнительную финансовую нагрузку на социальную сферу и инфраструктуру, тем самым серьёзно подрывая конкурентное преимущество Японии на международных рынках.

Цель нового курса научной политики — превратить Японию в мирового лидера в создании инноваций и передовых технологий (акцент делался на ранее не исследованные и слабо исследованные области науки) — на протяжении двух с половиной десятилетий остаётся приоритетной, меняются лишь формулировки, подходы и способы её достижения. Задачи, поставленные перед наукой, также сохраняют свою актуальность — это социально-экономические проблемы, повышение уровня международной конкурентоспособности в условиях растущего соперничества со стороны КНР, усиление политической роли страны

на мировой арене. Также непрерывно идёт поиск новых решений таких традиционных проблем, как сокращение зависимости от внешних поставок сырья и углеводородов, обеспечение продовольственной безопасности страны и т.д.

Научные достижения и инновации рассматривались правительством Японии как инструмент распространения политического и экономического влияния в мире. Правящие круги всегда были обеспокоены тем, что Япония, одна из ведущих экономических держав мира, играет, по их мнению, весьма скромную, не соответствующую статусу роль в мировой политике. Усилить позиции страны на мировой политической арене предполагалось за счёт вклада японской науки в борьбу с глобальными вызовами, стоящими перед человечеством (дефицит продовольствия и водных ресурсов, инфекционные заболевания, бедность, угрозы терроризма, проблемы окружающей среды и т.д.). Такая политика, способствующая созданию благоприятного имиджа страны, прекрасно дополняла стратегию внешнеэкономической экспансии, которая в разнообразных формах успешно осуществляется с начала 2000-х гг. и за счёт которой Япония продолжает сохранять лидирующие позиции в мировой экономике.

Главным государственным органом, определяющим научную политику Японии, является межведомственный Совет по науке и инновациям (総合科学技術・イノベーション会議), который возглавляет премьер-министр. Членами совета являются генеральный секретарь Кабинета министров, министр внутренних дел и коммуникаций, министр финансов, министр образования и науки, министр по научно-технической политике, министр экономики, торговли и промышленности, представители финансовых, промышленных и научных кругов [14].

Совет занимается вопросами стратегии развития науки и техники, разработкой и утверждением пятилетних «базовых планов по науке, технологии и инновациям» и т.д. Ключевая роль отводится Министерству образования, культуры, спорта, науки и технологий и Министерству экономики, торговли и промышленности.

Министерство образования, культуры, спорта, науки и технологий, в состав которого с 2001 г. входит Агентство по науке и технике, занимается координацией научно-образовательной деятельности, курирует работу государственных университетов и подведомственных научных организаций, среди которых можно выделить Японское общество содействия развитию науки (JSPS), Японское агентство по атомной энергии (JAEA), Японское агентство аэрокосмических исследований (JAXA).

Министерство экономики, торговли и промышленности отвечает за сотрудничество с промышленностью, взаимодействуя с Организацией по развитию новых видов энергии и промыш-

ленных технологий (NEDO), Национальным институтом научных технологий промышленности (AIST) и Научно-исследовательским институтом экономики и промышленности (RIETI).

Четыре министерства (Министерство внутренних дел и коммуникаций, Министерство сельского, лесного и рыбного хозяйства, Министерство здравоохранения, труда и социального обеспечения, Министерство земельных ресурсов, инфраструктуры и транспорта) следят за научно-исследовательской деятельностью по своим направлениям.

Ещё одним государственным органом, участвующем в регулировании сферы научно-инновационной политики, является Совет по комплексному содействию инновационной стратегии (統合イノベーション戦略推進会), учреждённый 15 июня 2018 г. В его компетенцию входит контроль над реализацией планов «Единой стратегии развития инноваций» [15]. Совет, председателем которого является генеральный секретарь Кабинета министров, курирует шесть главных стратегических направлений: исследование космоса, интеллектуальную собственность, здравоохранение и медицину, исследование океана, новейшие информационно-коммуникационные технологии.

Важную роль также играет Научный совет Японии (日本学術会議)¹ — организация, представляющая сообщество учёных всех отраслей наук (гуманитарных, общественных, естественных и инженерных) внутри страны и за рубежом. Этот орган, учреждённый с целью развития национальной науки и содействия распространению научных достижений во всех сферах жизни страны, формулирует рекомендации правительству в области научной политики, способствует созданию кооперации в научной среде.

В течение 25 лет основой правовой базы регулирования научной сферы Японии являлся Основной закон о науке и технологиях (科学技術基本法), принятый в 1995 г., согласно которому политика государства в среднесрочной перспективе определяется пятилетними «базовыми планами» [11]. В апреле 2021 г. вступил в силу Основной закон о науке, технологиях и инновациях (科学技術・イノベーション基本法), представляющий собой расширенную версию Основного закона 1995 г. [12]. Слово «инновации», появившееся в названии, подчёркивает ключевое значение этого аспекта в современной государственной научной политике

¹ Научный совет Японии, учреждённый в 1949 г. оккупационными властями по образцу Национальной академии наук США, — это специальная организация, осуществляющая деятельность независимо от правительства Японии и подчиняющаяся непосредственно премьер-министру. Научный совет Японии состоит из 210 избранных членов, назначение которых одобряет лично премьер-министр страны, и 2000 ассоциированных членов.

и демонстрирует сущность внесённых в документ изменений. Закон включил ряд новых пунктов, относящихся к венчурному бизнесу, малым и средним предприятиям и предпринимателям, стартапам, коммерческой деятельности научных учреждений.

В новом законе значительно дополнено положение о пятилетних «базовых планах по науке, технике и инновациям» (статья 12), которые начиная с 1996 г. определяют среднесрочные цели стратегии научного развития государства. В базовых планах утверждаются основные направления научно-технологического и инновационного развития страны, выделяются приоритетные области и формулируются задачи для учреждений научно-образовательной сферы, а также устанавливается общий показатель государственных расходов на НИОКР.

С 2013 г. при Кабинете премьер-министра Синдзо Абэ наметились тенденции к реформированию курса. Нововведением стали разработка и внедрение документов, которые позволяли корректировать и дополнять направления базовых планов в краткосрочном периоде. С 2019 г. правительство ежегодно разрабатывает «План действий по реализации стратегии развития»². Кроме этого, с 2018 г. ежегодно утверждается «Единая стратегия развития инноваций»³. Такая система стратегического планирования, по мнению правительства, обладает высокой степенью адаптивности, позволяет оперативно реагировать на внешние и внутренние вызовы, позитивно влияет на результаты научной политики, даёт возможность оптимизировать ресурсы (финансовые, кадровые и т.д.), сконцентрироваться на решении первоочередных задач текущего периода и учесть мировые тенденции в области научной политики. Однако, несмотря на признанный статус одного из лидеров в сфере создания промышленных технологий и инноваций, в рейтинге инновационных экономик Агентства Bloomberg⁴ Япония наряду с США последовательно утрачивает позиции. Если в 2016 г. Япония занимала в рейтинге четвёртое место, то в 2020 г., опустившись на 12 место, вообще выбыла из первой десятки. Это произошло из-за значительного ухудшения показателей производительности (35 место) и эффективности высшего образования (30 место). По таким показателям, как

² До 2016 г. — «Стратегия возрождения Японии», с 2016 по 2018 г. — «Стратегия инвестиций в будущее».

³ До 2017 г. — «Комплексная стратегия развития науки, технологий и инноваций».

⁴ Bloomberg Innovation Index, рейтинг инновационных экономик мира. Выпускается с 2013 г., страны ранжируются на основе анализа семи категорий: интенсивность в сфере НИОКР, производство добавленной стоимости, производительность, плотность высоких технологий, эффективность высшего образования, концентрация исследователей, патентная активность.

интенсивность в сфере НИОКР и производство добавленной стоимости, страна переместилась на пятое место [4].

Примечательно, что планового показателя финансирования НИОКР не удалось достичь ни в одном из реализованных за последнее десятилетие базовых планов. В «Пятом базовом плане» общий показатель инвестиций в НИОКР по отношению к ВВП должен был превысить 4% от ВВП, но в реальности в 2018 г. составил лишь 3,23%, а в 2020 г. — 3,14%. Япония занимала пятое место после Республики Корея, Швейцарии, Швеции и Тайваня, но опережала США (2,83%) и Евросоюз (2,03%). В 2020 г. бюджетные расходы на НИОКР составили 4,4 трлн иен [22].

Сравнительный анализ пятилетних базовых планов даёт возможность проследить за изменениями в курсе государственной научно-технической политики Японии и выделить приоритеты того или иного периода. Так, ключевой задачей второго (2001—2006) и третьего (2006—2011) базовых планов являлось повышение конкурентоспособности японской экономики [6; 7]. Большое внимание уделялось процессам создания новых технологий и инноваций, источниками которых должны были стать кластеры знаний. Организация системы кластеров оказалась довольно эффективной: Япония укрепила свою научно-образовательную и промышленно-технологическую базу и заняла ведущие позиции в фармацевтике, биотехнологии, приборостроении и производстве медицинского оборудования и т.д.

После Великого восточно-японского землетрясения и техногенной катастрофы на АЭС «Фукусима-1» в 2011 г. усилилось значение таких проблем, как стабильность поставок энергоресурсов и сырья, обеспечивающих непрерывное функционирование социально-экономической базы страны, безопасность атомной энергетики, поиск альтернативных источников энергии, создание системы предупреждения стихийных бедствий, безопасность продуктов питания, рекультивация заражённых территорий, что нашло своё отражение в «Четвёртом базовом плане по науке и технике» (2011—2016) [8].

В этом документе инновации стали играть первостепенную роль. Ещё одним значимым нововведением стало изменение традиционного подхода, при котором выделялись приоритетные для НИОКР области науки. Теперь во главу угла ставилась определённая задача, имеющая для страны важное значение, а научные исследования и разработки выступали как инструменты для её решения. Новый подход, основанный на реализации междисциплинарных связей и эффективном использовании научно-исследовательского потенциала страны, положительно повлиял на научное сотрудничество, привёл к значительному росту совместных исследований с участием университетов, научно-исследовательских институтов и частных компаний.

«Пятый базовый план по науке и технике» (2016—2020) должен был содействовать продвижению комплексной инновационной стратегии Society 5.0⁵ по созданию передового информационного общества, выбранной правительством Японии в 2017 г. в качестве новой модели развития страны. План ставил целью превратить Японию «в страну с самым высоким уровнем инноваций в мире» [9]. Дальнейшего интенсивного развития науки, технологий и инноваций предполагалось достигнуть за счёт тесного взаимодействия правительства, научных кругов, промышленности и граждан Японии. В плане было выделено 13 приоритетных задач, основные из которых: 1) энергетическая безопасность и энергоэффективность; 2) продовольственная безопасность; 3) увеличение продолжительности жизни и улучшение здоровья граждан посредством внедрения передовых медицинских технологий мирового уровня; 4) создание системы противодействия и предупреждения стихийных бедствий; 5) безопасность продовольственного сырья и питания, среды обитания и т.д.; 6) кибербезопасность; 7) глобальные изменения климата [9].

Окружающая среда и энергия — важнейшие компоненты построения Society 5.0. В «Пятом базовом плане» был сделан акцент на создании единой платформы глобального экологического мониторинга и решении проблем цепочек добавленной стоимости в энергетике. Этот документ стал отправной точкой для ряда долгосрочных стратегических инициатив. В апреле 2016 г. была принята «Стратегия инновационного развития энергетической сферы и экологических инноваций» (NESTI 2050), в которой основное внимание уделяется вопросам энергосбережения и широкого внедрения возобновляемых источников энергии [17]. Эта стратегия, действующая до 2050 г., позволит Японии гарантировать соблюдение обязательства по сокращению вредных выбросов парниковых газов согласно Парижскому соглашению по климату (2015). Утверждённая в январе 2020 г. «Стратегия прогрессивных экологических инноваций» также должна способствовать выполнению условий Парижского соглашения [18]. Кроме того, после заявления правительства о создании в Японии к 2050 г. углеродно-нейтрального общества в декабре 2020 г. была сформулирована «Стратегия зелёного развития на базе углеродной нейтральности до 2050 г.» [5]. Среди других важных экологических инициатив выделяется «План борьбы с влиянием колебаний климата» (ноябрь 2015 г.), «Базовая водородная стратегия» (декабрь 2017 г.), «Стратегия содействия исследованиям окружающей среды и НИОКР» (май 2019 г.) и «Стратегия рециркуляции пластика» (май 2019 г.).

⁵ Для обозначения Society 5.0 также используют термины «суперсмарт-общество» или «сверхумное общество».

В «Пятом базовом плане» в качестве одной из главных целей, способствующих формированию Society 5.0, ставилось увеличение продолжительности жизни и укрепление здоровья граждан с помощью передовых технологий медицины. Для её достижения план предусматривал содействие в формировании комплексной региональной системы центров заботы о пожилых гражданах; поддерживал создание системы «умных» пищевых цепочек (smart food chain system) и системы «умного производства» (smart manufacturing system), за счёт которой решалась проблема стабильного снабжения нации продуктами питания. В апреле 2015 г. учреждено Японское агентство по научно-исследовательским разработкам в здравоохранении (AMED), которое в том числе курировало реализацию «Стратегии развития здравоохранения» и «Плана содействия исследованиям и разработкам в сфере здравоохранения», утверждённых в 2014 г. Для содействия инновациям в сфере биотехнологий в 2016 г. была принята «Стратегия по биотехнологиям».

В «Пятом базовом плане» огромное значение придавалось созданию инноваций сферы информационных технологий, выполняющих в процессах формирования Society 5.0 особую миссию — слияние киберпространства с физическим пространством. В этой сфере приоритетными являются исследования и разработки цифровых технологий и искусственного интеллекта, которые проводятся в рамках утверждённых правительством Японии «Стратегии развития искусственного интеллекта» (июнь 2019 г.) и «Стратегии инновационного развития квантовых технологий» (январь 2020 г.) [7].

Нанотехнологии и материалы являются важнейшим компонентом системы Society 5.0, а также одной из фундаментальных технологий, на основе которой создаётся новая добавленная стоимость. В июне 2020 г. Министерство образования и науки утвердило «Стратегию содействия созданию инновационных материалов» [7].

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ НАУКИ В ЯПОНИИ

Согласно данным ежегодного отчёта «Японская наука и технологии: Индикаторы 2021 года» Национального Института науки и технологий Японии, действующего под эгидой Министерства образования, культуры, спорта и науки Японии, страна в 2021 г. занимала третье место в мире (после КНР и США) по таким ключевым показателям, как расходы на НИОКР (18 трлн иен) (рис. 1) и численность научных работников в частных компаниях, университетах и общественных организациях (682 тыс. чел.).



Рис. 1. Динамика расходов на НИОКР в Японии (2011—2019), в трлн иен. *Сост. по:* [16, с. 1]

По общему количеству опубликованных научно-исследовательских работ (66 тыс.) Япония находилась на четвёртом месте, следуя за КНР, США и Германией. Среди наиболее значимых научных публикаций преобладали статьи по физическим, химическим дисциплинам и клинической медицине [22, с. 10; 16, с. 119].

Япония сохранила позиции мирового лидера только по количеству патентов-аналогов (62 тыс.), которые выступают важным показателем ценности научных изобретений [22, с. 1].

Кадровая проблема продолжает оставаться одним из главных препятствий на пути дальнейшего развития японской науки. У правительства вызывают беспокойство низкие темпы роста общей численности исследователей в научной сфере. Так, в Японии в период с 2002 по 2019 г. количество научных работников увеличилось с 280,7 тыс. чел. до 331,4 тыс. чел. Для сравнения — за аналогичный период в Китае этот показатель вырос с 178,4 тыс. чел. до 502,6 тыс. чел. [16, с. 116]. В то же время благодаря успешной гендерной политике, последовательно проводимой правительством Японии в течение двух десятилетий, наблюдается положительная тенденция по привлечению женщин в научную сферу. Доля таких исследователей, занятых в частных компаниях, университетах и общественных организациях, с 2000 по 2020 г. выросла с 10,5% до 16,9%. Несмотря на это, Япония по данному показателю отстаёт от Германии (27,9% в 2020 г.) и даже от Республики Корея (21%), где также существует проблема гендерного дисбаланса [16, с. 98].

В 2018—2019 гг. в общем показателе валовой добавленной стоимости по всем отраслям промышленности снизилась доля компьютерной, электронной и оптической продукции, осталась неизменной доля основной фармацевтической продукции и препаратов, выросла доля автотранспортных средств и прочей продукции сектора автомобилестроения (как в Германии

и Республике Корея) [22, с. 10]. Помимо этого, вызывает беспокойство, что, несмотря на сохраняющееся неоспоримое лидерство Японии в сфере технологий, наблюдается замедление и даже отставание её от других стран (США, Германии, Франции, Великобритании и Республики Корея) в плане международного запуска новых продуктов или услуг, основанных на применении новейших технологий [22, с. 11].

ТЕКУЩАЯ СРЕДНЕСРОЧНАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ В ЯПОНИИ

В настоящее время траектория развития японской науки определяется очередным «Шестым базовым планом по науке, технологиям и инновациям» (2021—2025), который сохранил главные установки предшествующего пятилетнего плана, направленные на развитие НИОКР и формирование общества согласно концепции Society 5.0 [10]. Для реализации поставленных в нём задач планируется увеличить общие государственные расходы на НИОКР до 30 трлн иен, а с учётом частных и государственных инвестиций — до 120 трлн иен.

Первая группа целей плана направлена на трансформацию японского общества в устойчивое и жизнестойкое общество, обеспечивающее безопасность людей. Для этого планируется:

- 1) Слияние киберпространства и физического пространства путём распространения цифровизации, разработка и развитие инфраструктуры и технологий следующего поколения, таких как Beyond 5G, суперкомпьютеры, космические системы, квантовая электроника и полупроводники.
- 2) Продвижение социальных трансформаций и содействие непрерывным инновациям для решения глобальных проблем. Исследования и разработки инновационных экологических технологий, включая энергосбережение, возобновляемые источники энергии и ядерную энергетику, для реализации углеродной нейтральности и создания непрерывных инноваций (использование Зелёного фонда инноваций Организации развития новой энергии и промышленных технологий Японии (NEDO) и т.д.), ускорение перехода к декарбонизированной экономике, экономике замкнутого цикла и децентрализованному обществу.
- 3) Построение устойчивого, безопасного и защищённого общества, где новейшие технологии успешно применяются для ответа на возникающие угрозы.
- 4) Формирование инновационных экосистем, в основе которых лежит поддержка новых производств для создания продукции дополнительной стоимости.

- 5) Развитие городов и регионов, которые послужат основой для комфортной жизни следующего поколения — развитие умных городов (smart cities), планирование супергородов (super cities), социальная реализация городской операционной системы (к 2025 г. в 100 районах Японии), горизонтальное развитие умных городов в различных областях, таких как комфорт жизни и экологизация, создание рынков, отвечающих мировым стандартам и т.д.
- 6) Применение комплексных стратегий компетенций науки и техники для решения различных социальных проблем [10, с. 16—42].

Вторая группа целей плана направлена на укрепление исследовательского потенциала, открывающего новые горизонты знаний и служащего источником производства продукции с добавленной стоимостью по трём категориям:

- 1) Трансформация сред, институтов и структур, в которых проводятся разнообразные передовые научные исследования (сопряжённая с увеличением доли научных сотрудников с учёной степенью).
- 2) Создание новых исследовательских систем (продвижение концепции открытой науки (open science) и исследований, основанных на массивах данных (data science), и т.д.).
- 3) Содействие реформам университетского образования с расширением функций стратегического управления вузами (включая увеличение финансовых фондов вузов до 10 трлн иен) [10, с. 49—62].

Третья группа целей «Базового плана» направлена на образование, повышение квалификации и прочие программы развития человеческих ресурсов для решения актуальных задач НИОКР и повышения качества жизни общества [10, с. 67—68]. Четвёртая цель — продвижение отраслевых стратегий промышленности Японии на основе государственно-частного партнёрства как в области фундаментальных знаний, так и прикладных технологий [10, с. 87], пятая — активизация финансового цикла [10, с. 74—76], шестая — оптимизация деятельности органов, руководящих научными и техническими организациями [10, с. 82—83].

ОПАСЕНИЯ ЯПОНИИ В СВЯЗИ С НАУЧНЫМ ПРОГРЕССОМ В ДРУГИХ СТРАНАХ МИРА

«Шестой базовый план по науке, технике и инновациям» учитывает глобальные изменения, вызванные совокупностью внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на Японию. В мире наблюдаются трансформации мирового порядка, борьба

за лидерские позиции между государствами, делающими ставку на применение в этой борьбе достижений науки и техники. Эта борьба обострена из-за существующего неравномерного распределения как природных, так и финансовых ресурсов. Защита цепочек поставок (например, в сфере новых технологий и полупроводников) уже стала важным аспектом национальной безопасности стран АТР.

Так, США и Китай, в данный момент являющиеся одними из самых ярких примеров обострившейся технологической конкуренции, поставили целью увеличить инвестиции в науку и технологии [10, с. 6—8]. В США администрация Дж. Байдена объявила об увеличении инвестиций в эту сферу на 9% в 2022 г., или на 13,5 млрд долл. США (всего выделено 171 млрд долл. США) [1].

Китай, сделав самообеспечение в области науки и техники основой своей национальной стратегии развития, объявил о ежегодном увеличении расходов на исследования и разработки в области всех сфер общественной жизни более чем на 10%. Национальное бюро статистики Китая 22 сентября 2021 г. опубликовало «Национальный бюллетень статистики расходов на науку и технику за 2020 г.», согласно данным которого расходы на НИОКР увеличились на 10,2%, в годовом исчислении до 2,44 трлн юаней (рис. 2), в процентах от ВВП от 0,57% до 2,4% в период с 1995 по 2020 г. (рис. 3), что выводит Китай на второе место в мире. Если сравнить трёхгодичные показатели роста бюджетных расходов на НИОКР на примере цикла 2016 г., то в Китае средние темпы роста составили 11,8%, что значительно выше, чем в Соединённых Штатах (7,3%) и Японии (0,7%).

Анализ расходов на НИОКР в разбивке по отраслям в 2020 г. среди компаний с объёмом годовых продаж более 2 млн юаней показал, что наибольшие инвестиции в развитие были сделаны в такие отрасли, как производство компьютерной и прочей электронной и цифровой техники (2,915 млрд юаней), производство электротехнических машин и оборудования (1,567 млрд юаней) и автомобилестроение (1,363 млрд юаней) [13].

В треугольнике отношений Япония — Китай — США присутствует взаимодополняемость и взаимозависимость. Так, в 2019 г. США являются крупнейшим импортёром японских технологий по стоимости (249,2 млрд иен), их вторым партнёром по значимости в этой сфере является Китай (236,3 млрд иен). Кроме того, Япония также приобретает технологии у США больше, чем любая другая страна по стоимости, и около 60% этого товарного обмена (на сумму 250,3 млрд иен) осуществляется между неаффилированными компаниями.

Китай, в свою очередь, является крупнейшим импортёром технологий из США по стоимости (451,3 млрд иен), а Япония для него находится на втором месте по этим показателям (383,2 млрд иен).

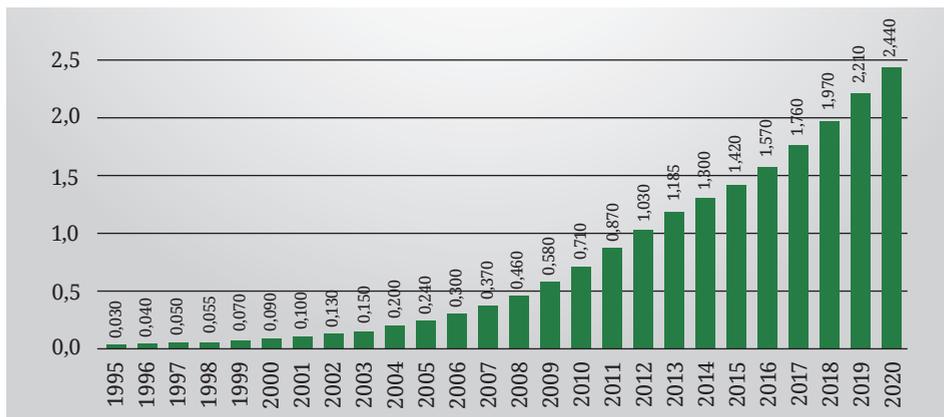


Рис. 2. Рост расходов КНР на НИОКР в 1995—2020 гг. (в трлн юаней)

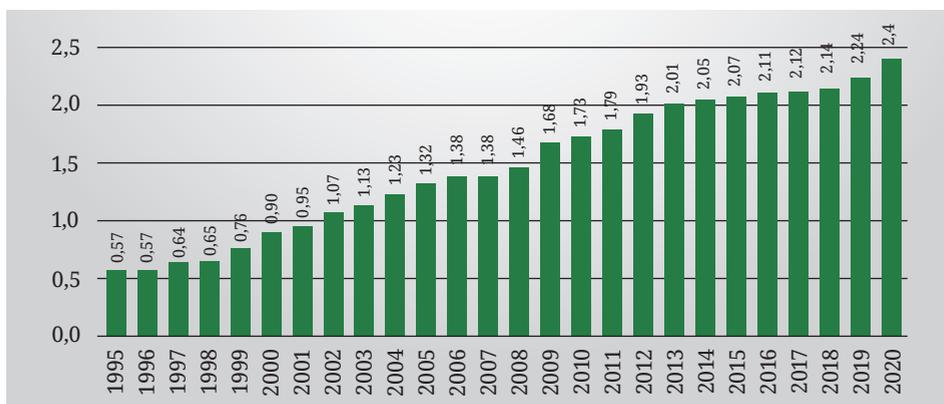


Рис. 3. Рост расходов КНР на НИОКР в 1995—2020 гг. (в % от ВВП).
Сост. по: [3; 2]

При этом Китай не входит в число крупнейших стран/регионов — торговых партнёров США по импорту технологий [22, с. 9].

В Японии всё большую озабоченность вызывают далеко идущие планы Китая по наращиванию финансирования фундаментальной науки. Об этом заявил на совещании в сентябре 2020 г. и председатель КНР Си Цзиньпин, отметивший, что корень проблем полупроводникового кризиса лежит в отставании Китая в фундаментальных науках. В пятилетнем плане по развитию Китая на 2021—2025 гг. предусмотрено увеличение доли расходов на фундаментальные исследования до 8% вместо 6% в 2020 г. [20; 19].

Япония опасается конкуренции Китая в определённых программными документами о развитии науки семи отраслях, разработкам которых КНР планирует уделить максимальное внимание в ближайшие 10 лет: искусственный интеллект нового

поколения (разработки новейших процессоров, технологий обработки изображений, звука, видео), квантовая информация (квантовая связь, квантовые компьютеры), полупроводники (поиск новых решений для инструментов разработки и производства, а также новых материалов), когнитивная нейробиология (анализ принципов сознания и восприятия), генетика (биотехнологии и открытие вакцин), клиническая медицина и здравоохранение (фундаментальные исследования в области онкологии, кардиологии, деменции), а также исследование глубокого космоса, полярных территорий и разработка средств наблюдений за ними [19].

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЯПОНСКОЙ НАУКИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПАНДЕМИИ COVID-19

Пандемия COVID-19 оказала значительное влияние на жизнь общества, изменив прежде устоявшиеся паттерны трудовой деятельности. Не стала исключением и научная сфера. В Японии модернизация процедур проведения научных исследований стала осуществляться в двух направлениях: непосредственно трансформация НИОКР RX (research transformation) и цифровая трансформация НИОКР DX (digital transformation). В этой схеме последняя является движущей силой для глобального преобразования исследований [21, с. 1—2].

Необходимость данных изменений была обусловлена следующими факторами:

- замедление темпов научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности в Японии, как и в других странах мира, из-за распространения новой коронавирусной инфекции;
- необходимость поиска новых революционных форм исследовательских площадок, отвечающих вызовам времени;
- потребность разработки реновационных схем НИОКР в тех сферах науки, которые характеризуются разнообразными условиями осуществления работы (информационные технологии, экологическая энергетика, материаловедение и т.д.);
- создание научной среды, которая будет трансформируемой, гибкой и устойчивой к вызовам новых пандемий;
- сокращение лабораторных расходов за счёт внедрения дистанционной работы, автоматизации экспериментов и использования робототехники;
- сепарация от паттерна трудозатратной среды исследований и разработок (оптимизация расходов, в том числе использование аутсорсинга);

- обеспечение лучшего кондиционирования воздуха и соблюдение других гигиенических требований в лабораториях и местах общего пользования в целях нераспространения вируса;
- перепроектирование помещений НИИ с учётом переосмысления традиционных рабочих ценностей (большее личное пространство в общей зоне, отказ от тесных кабинетов);
- поиск новой методологии работы исследователей, снижение психологической нагрузки на них в условиях пандемии.

Реформирование научной среды в Японии, согласно данному плану, должно помочь устранить недостатки прежней ригидной системы НИОКР и привести в конечном итоге к сокращению отставания японской науки от мировой (что признаётся японскими исследователями) и повышению научной конкурентоспособности [21, с. 1—2, 10, 15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Последовательная государственная научная политика позволила Японии за 25 лет значительно укрепить свою научно-инновационную базу, переориентироваться на наукоёмкое производство и занять место в авангарде мировой науки. С момента утверждения в 1996 г. «Первого базового плана по науке и технике» стране удалось выполнить большую часть поставленных задач, добиться значительных результатов во многих направлениях и выйти на лидирующие позиции в мировой научно-исследовательской системе. Этому во многом способствовала реализация инициатив по целевому инвестированию приоритетных отраслей науки высокой значимости, обновление материально-технической инфраструктуры, создание исследовательских центров мирового уровня с передовым технологичным научным оборудованием и внедрение высококонкурентной системы подготовки научных кадров. Однако, несмотря на вышесказанное, в настоящее время в Японии полностью осознают основные проблемные точки развития научного сообщества, и, судя по новым одобряемым правительственным инициативам трансформации научного сообщества, высока вероятность того, что стране удастся вновь вернуть себе лидирующие позиции в рейтинге стран с наиболее выдающимися научными достижениями. Однако фактор стремительного научного роста КНР, обусловленного увеличением финансирования в силу общих показателей экономического роста, в средне- и долгосрочной перспективе продолжит оставаться основным триггером в плане растущей конкуренции для науки Японии.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Biden Seeks Big Increases for Science Budgets. URL: <https://www.science.org/content/article/biden-seeks-big-increases-science-budgets> (дата обращения: 04.03.2022).
2. China Statistical Yearbook 2016. URL: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2016/indexeh.htm> (дата обращения: 04.03.2022).
3. China Statistical Yearbook 2021. URL: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2021/indexeh.htm> (дата обращения: 04.03.2022).
4. South Korea Leads World in Innovation as U.S. Exits Top Ten. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-03/south-korea-leads-world-in-innovation-u-s-drops-out-of-top-10> (дата обращения: 15.02.2022).
5. 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 = Стратегия зелёного развития на базе углеродной нейтральности до 2050 г. URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210618005/20210618005-3.pdf> (дата обращения: 12.02.2022).
6. 第2期科学技術基本計画. 平成13年3月30日閣議決定 = Второй базовый план по науке и технике. Утверждён на заседании Кабинета министров 30 марта 2001 г. URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/honbun.html> (дата обращения: 12.02.2022).
7. 第3期科学技術基本計画. 平成18年3月28日閣議決定 = Третий базовый план по науке и технике. Утверждён на заседании Кабинета министров 28 марта 2006 г. URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/honbun.pdf> (дата обращения: 12.02.2022).
8. 第4期科学技術基本計画. 平成23年8月19日閣議決定 = Четвёртый базовый план по науке и технике. Утверждён на заседании Кабинета министров 19 августа 2011 г. URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/4honbun.pdf> (дата обращения: 02.03.2022).
9. 第5期科学技術基本計画. 平成28年1月22日閣議決定 = Пятый базовый план по науке и технике. Утверждён на заседании Кабинета министров 22 января 2016 г. URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf> (дата обращения: 02.03.2022).
10. 科学技術・イノベーション基本計画. 令和3年3月26日閣議決定 = Базовый план по науке, технике и инновациям. Утверждён на заседании Кабинета министров 26 марта 2021 г. URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf>. 84 p. (дата обращения: 02.03.2022).
11. 科学技術基本法 = Основной закон о науке и технологиях. URL: <http://www.japaneselawtranslation.go.jp/law/detail/?id=2761&vm=04&re=01> (дата обращения: 03.03.2022).
12. 科学技術・イノベーション基本法 = Основной закон о науке, технологиях и инновациях. URL: https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=407AC100000130_20210401_502AC0000000063 (дата обращения: 02.03.2022).
13. 中国の研究開発費、前年比10%超の伸び続く = Расходы Китая на НИОКР продолжают расти более чем на 10% в годовом исчислении. URL: <https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/09/b1d7d3656dab269a.html> (дата обращения: 02.03.2022).
14. 総合科学技術・イノベーション会議 = Совет по науке и инновациям. URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/> (дата обращения: 01.03.2022).
15. 統合イノベーション戦略推進会 = Совет по комплексному содействию инновационной стратегии. URL: <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tougou-innovation/index.html> (дата обращения: 02.03.2022).

16. 科学技術指標 2021 統計集 = Статистическое приложение к ежегоднику «Японская наука и технология: Индикаторы 2021 года». Токио: 文部科学省科学技術・学術政策研究所, 2021. 278 с.
17. エネルギー・環境イノベーション戦略 (NESTI2050) = Стратегия инновационного развития энергетической сферы и экологических инноваций (NESTI 2050). URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/nesti/honbun.pdf> (дата обращения: 26.02.2022).
18. 革新的環境イノベーション戦略. 令和2年1月21日 = Стратегия прогрессивных экологических инноваций от 21 января 2020 г. URL: <https://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihui048/siryu6-2.pdf> (дата обращения: 02.03.2022).
19. 多田俊輔. 中国5カ年計画、研究開発費を年7%増 成長目標見送り = Табэа Сюнсукэ. Китай планирует за 5 лет увеличить расходы на НИОКР на 7% в год. 05.03.2021. URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGM046DM0U1A300C2000000/> (дата обращения: 02.03.2022).
20. 田子智久. 中国、基礎研究強化を推進 = Такко Томохиса. Китай взял курс на увеличение финансирования фундаментальной науки. 10.12.2021. URL: <https://www.nikkan.co.jp/articles/view/621291> (дата обращения: 02.03.2022).
21. リサーチトランスフォーメーション (RX) ポスト/with コロナ時代、これからの研究開発の姿へ向けて = Трансформация НИОКР (RX) вследствие COVID-19 в Японии: на пути к будущему развитию исследований. Токио: JST/CRDS, 2021. 78 с.
22. 科学技術指標 2021 = Японская наука и технология: Индикаторы 2021 года. Токио: 文部科学省科学技術・学術政策研究所, 2021. 226 с.

REFERENCES

1. *Biden Seeks Big Increases for Science Budgets*. Available at: <https://www.science.org/content/article/biden-seeks-big-increases-science-budgets> (accessed 04.03.2022). (In Eng.)
2. *China Statistical Yearbook 2016*. Available at: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2016/indexeh.htm> (accessed 03.03.2022.). (In Eng.)
3. *China Statistical Yearbook 2021*. Available at: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2021/indexeh.htm> (accessed 03.03.2022). (In Eng.)
4. *South Korea Leads World in Innovation as U.S. Exits Top Ten*. Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-03/south-korea-leads-world-in-innovation-u-s-drops-out-of-top-10> (accessed 15.02.2022). (In Eng.)
5. *2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 [Green Growth Strategy Through Achieving Carbon Neutrality in 2050]*. Available at: <https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210618005/20210618005-3.pdf> (accessed 12.02.2022). (In Jap.)
6. 第2期科学技術基本計画. 平成13年3月30日閣議決定 [The Second Science and Technology Basic Plan. Approved at the Cabinet Meeting on March 30, 2001]. Available at: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/honbun.html> (accessed 12.02.2022). (In Jap.)
7. 第3期科学技術基本計画平成18年3月28日閣議決定 [The Third Science and Technology Basic Plan. Approved at the Cabinet Meeting on March 28, 2006]. Available at: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/honbun.pdf> (accessed 12.02.2022). (In Jap.)

8. 第4期科学技術基本計画. 平成23年8月19日閣議決定 [The Fourth Science and Technology Basic Plan. Approved at the Cabinet Meeting on August 19, 2011]. Available at: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/4honbun.pdf> (accessed 02.03.2022). (In Jap.)
9. 第5期科学技術基本計画. 平成28年1月22日閣議決定 [The Fifth Science and Technology Basic Plan. Approved at the Cabinet Meeting on January 22, 2016]. Available at: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf> (accessed 02.03.2022). (In Jap.)
10. 科学技術・イノベーション基本計画. 令和3年3月26日閣議決定 [The Basic Plan for Science, Technology and Innovation. Approved at the Cabinet Meeting on March 26, 2021]. Available at: <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf>. 84 p. (accessed 02.03.2022). (In Jap.)
11. 科学技術基本法 [The Basic Act on Science and Technology]. Available at: <http://www.japaneselawtranslation.go.jp/law/detail?id=2761&vm=04&re=01> (accessed 03.03.2022). (In Jap.)
12. 科学技術・イノベーション基本法 [The Basic Act on Science, Technology and Innovation]. Available at: https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=407AC1000000130_20210401_502AC00000000063 (accessed 02.03.2022). (In Jap.)
13. 中国の研究開発費、前年比10%超の伸び続く [China's R&D Expenditure Continue to Grow by More than 10% Year-on-Year]. Available at: <https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/09/b1d7d3656dab269a.html> (accessed 02.03.2022). (In Jap.)
14. 総合科学技術・イノベーション会議 [The Council for Science and Innovation]. Available at: <https://www8.cao.go.jp/cstp/> (accessed 01.03.2022). (In Jap.)
15. 統合イノベーション戦略推進会 [The Integrated Innovation Strategy Promotion Council]. Available at: <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tougou-innovation/index.html> (accessed 02.03.2022). (In Jap.)
16. 科学技術指標 2021 統計集 [The Statistical Appendix to the Yearbook "Japanese Science and Technology: Indicators of 2021"]. Tokyo, 文部科学省科学技術・学術政策研究所 Publ., 2021, 278 p. (In Jap.)
17. エネルギー・環境イノベーション戦略 (NESTI2050) [The Energy and Environment Strategy for Technological Innovation towards 2050 (NESTI 2050)]. Available at: <https://www8.cao.go.jp/cstp/nesti/honbun.pdf> (accessed 26.02.2022). (In Jap.)
18. 革新的環境イノベーション戦略. 令和2年1月21日 [The Environment Innovation Strategy of January 21, 2020]. Available at: <https://www8.cao.go.jp/cstp/siryohaihui048/siryohaihui048-2.pdf> (accessed 02.03.2022). (In Jap.)
19. 多田俊輔. 中国5カ年計画、研究開発費を年7%増 成長目標見送り [Tabeta Shunsuke. China Plans to Increase R&D Expenditure by 7% per Year in 5 Years]. 05.03.2021. Available at: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGM046DM0U1A300C2000000/> (accessed 02.03.2022). (In Jap.)
20. 田子智久. 中国、基礎研究強化を推進 [Takko Tomokhisu. China Has Set a Course to Increase Funding for Fundamental Science]. 10.12.2021. Available at: <https://www.nikkan.co.jp/articles/view/621291> (accessed 02.03.2022). (In Jap.)
21. リサーチトランスフォーメーション(RX) ポスト/with コロナ時代、これからの研究開発の姿へ向けて [Transformation of R&D (RX) due to COVID-19 in Japan: Towards Future Research]. Tokyo, JST/CRDS Publ., 2021, 78 p. (In Jap.)
22. 科学技術指標 2021 [Japanese Science and Technology: Indicators of 2021]. Tokyo, 文部科学省科学技術・学術政策研究所 Publ., 2021, 226 p. (In Jap.)

Дата поступления в редакцию 22.04.2022