**Л. 14. Научно-технологическая политика Японии**

В.Е. Бекбосынова ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЯПОНИИ (1868–2016)

<file:///C:/Users/Pchelp/Downloads/Формирование%20научнотехнологичекой%20и%20инновационной%20системы%20Японии%20(1898>

# **Политика цифровой трансформация Японии на примере развития технологии искусственного интеллекта**

[*К. С. Костюкова*](https://www.mir-nayka.com/index.php/jour/search?authors=%D0%9A.%20AND%20%D0%A1.%20AND%20%D0%9A%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8E%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0) <https://www.mir-nayka.com/jour/article/view/976?locale=ru_RU>

Ю. Д. Денисов Основные направления научнотехнического прогресса в современной Японии https://book.ivran.ru/sites/31/files/denisov-tekst.pdf

Зарождение основ современной государственной политики Японии в области науки и технологий произошло в конце ХIХ века в результате реставрации Мэйдзи [1. С. 27], когда Япония, осознавая необходимость модернизации своего военно-промышленного комплекса, а также отраслей, напрямую связанных с ним, встала на путь индустриализации, которая осуществлялась при активном участии Запада, предоставлявшего Японии технологии и инвестировавшего средства в модернизацию японской экономики.

Период 1920–1930-х гг. проходил под влиянием перехода промышленности на военные рельсы, что привело к тому, что некоторые отрасли науки, не представляющие интереса для военной индустрии, испытывали недостаток финансирования [2. С. 41]

С 1945 г. до конца 1970-х гг. научно-техническая и инновационная политика Японии строилась на заимствовании зарубежных научно-технических достижений и продолжала работать на развитие индустриализации [4. С. 39–40]. В 1949 г. было основано Министерство внешней торговли и промышленности (MITI), в ведении которого теперь находилось выстраивание научно-технической политики. Принятая Министерством Программа финансирования так называемых «Крупных проектов» – проектов, направленных на генерирование новых знаний, но слишком дорогих, долгосрочных и рискованных для финансирования одной или несколькими компаниями [4. С. 40] – помогла японским компаниям в 1970-е гг. совершить прорыв в сфере производства полупроводников, компьютеров и микрочипов [1. С. 35] и существенно укрепить свои позиции на рынке электроники, составив конкуренцию США в этой отрасли.

С точки зрения характеристики научно-технического потенциала страны особенно важны данные о научно-исследовательском персонале. По его численности Япония значительно усту7 пает Соединенным Штатам, что наглядно видно из приводимых ниже данных, хотя следует учитывать, что для нее указано число научных работников, занятых только в области естественных и технических наук, т. е. около 85% всех научных работников (тыс.) Более половины научных работников Японии в 1985 г. работало в промышленности (59,6%), на вузы и НИИ приходилось соответственно 31,8 и 8,6%. Их распределение по отраслям науки позволяет представить приоритеты кадрового обеспечения НИОКР (%) (83, 1986, № 2, с. 26}: Отрасль Доля Электротехника (включая электронику) и связь . . 19,4 Механика и ее технические п р и л о ж е н и я .................... 17,4 М е д и ц и н а .................................................................................17,0 Х и м и я ..................... ....................................................... 14,3 Физика и м а т е м а т и к а ....................................................... 6,1 Сельскохозяйственные н а у к и .............................................5,9 Ф арм акологи я........................................................................ 3,2 Б и о л о г и я .................................................................................1,8 П р о ч и е ......................................................................................14,9 Из числа научных работников, занятых в промышленности, три четверти ведут исследования и разработки в области химии (20,5%), механики (25,7%), электротехники (28,8%). He имея полных данных о численности научных работников в других ведущих капиталистических странах, укажем, однако, для сравнения, что в ФРГ их насчитывалось в 1981 г. 128,2 тыс., во Франции в 1983 г.— 92,7 тыс., в Англии в 1981 г.—95,5 тыс. [И , 1986, с. 28—29]. В Японии в общей структуре расходов на Н И О К Р 2, сформировавшейся к началу 80-х годов, доля расходов на фундаментальные исследования достаточно высока— 13,6% (1984/85 г.), что даже несколько больше, чем в США (12,6%). По удельному весу ассигнований на прикладные исследования обе страны довольно близки (25,1% в Японии и 22,1% в США). Обращает на себя внимание доминирование расходов на опытно-конструкторские разработки (O K P )— 61,3%, что, несомненно, способствует полноте производственного освоения результатов фундаментальных и прикладных исследований.

НИОКР ведутся в Японии в промышленных компаниях (по данным за 1984/85 г., затраты последних составляют 71,6% общих расходов на Н И О К Р), в вузах (14,8%), государственных НИИ (9,8%) 3. В расходах компаний на НИОКР наибольший удельный вес занимают опытно-конструкторские разработки — 72,4% и лишь 5,6% идет на фундаментальные исследования. В вузах большая часть расходов приходится на фундаментальные (54,9%) и весьма значительная (36,6%) — на прикладные исследования. В НИИ в достаточно крупных пропорциях представлены все три вида работ: 13,9%— фундаментальные исследования, 29,9%— прикладные, 56,2%— OKP [11, 1986, с. 15, 30—31]. Учитывая распределение затрат на НИОКР, можно подсчитать, что около 60% всего объема фундаментальных исследований приходится на вузы и примерно 3 0 % — на компании. Последние финансируют также около 60% прикладных исследований и почти полностью — OKP (около 85%). выполнение прикладных исследований, и особенно завершающих их опытно-конструкторских разработок, самым непосредственным образом связано в Японии с финансовым, научно-техническим и производственным потенциалом частных промышленных компаний, являющихся мощными научно-производственными организациями и во многих случаях, особенно когда речь идет о крупных компаниях, широко диверсифицированными по отраслям. В результате существенно упрощается распространение научно-технических достижений сразу в нескольких отраслях.

В 1980-х гг. Япония приобретает определённые конкурентные преимущества на мировом рынке, существенно увеличив долю в мировом экспорте товаров высоких технологий до 25%, а также занимает лидирующие позиции на рынке электроники. Однако в условиях глобализирующейся мировой экономики сложившаяся инновационная система Японии, основанная на широкомасштабном импорте зарубежных технологий, стала себя исчерпывать, тормозя набранный темп развития и сохранение международной конкурентоустойчивости японской экономики [4. С. 39].

В связи с этим, на следующем этапе развития национальной научно-технической политики Япония берет курс на производство собственных высоких технологий, постепенно снижая зависимость страны от зарубежных разработок. В рамках нового курса японским правительством начинается реализация программ, нацеленных на стимулирование собственных технологий, а также на стимулирование взаимодействия бизнеса, промышленности и образования в области НИОКР.

В 1995 г. вступил в силу «Основной закон о науке и технологиях», главной задачей которого является «обеспечение сбалансированного взаимодействия между различными направлениями науки и техники и тесного сотрудничества между участниками исследовательского процесса» [5]. Основные положения государственной научно-технической политики должны регулярно корректироваться в пятилетних «Базовых планах научного и технического развития», утверждаемых правительством. . «Базовые планы» включают в себя меры по развитию и укреплению связей между университетами, промышленностью и частным сектором, стимулированию притока высококвалифицированных специалистов из-за рубежа для обмена знаниями и опытом, а также закрепляют развитие инновационных технологий в качестве приоритетной задачи для научно-технической политики Японии. Приоритетными направлениями развития стали восемь областей: «науки о жизни», ИТ-технологии, науки об окружающей среде, нанотехнологии и новые материалы, производство и использование энергии, новые технологии в обрабатывающей промышленности, инфраструктура и исследования космоса и океана [6]. В настоящее время Япония реализует уже пятый «Базовый план».

2000-е гг. начинаются с реформ в области науки и технологий. В этот период Совет по научно-технической политике при Кабинете министров стал главным органом по выработке научно-технической политики государства [4. С. 41]. В его ведение перешли Министерство образования, культуры, спорта, науки и технологий (MEXT), и заменившее Министерство внешней торговли и промышленности (MITI) Министерство экономики, торговли и промышленности Японии (METI), также участвующие в выработке научно-технологической политики [7]. Одной из ключевых задач экономического развития Японии на современном этапе является развитие инновационных технологий и увеличение доли инвестиций в НИОКР. Так, согласно принятому в 2011 г. четвертому «Базовому плану» (2011–2015 гг.), расходы на НИОКР должны составлять приблизительно 4% ВВП [6]. Инновационное развитие страны, по мнению правительства, является ключом к восстановлению экономики Японии и выводу ее из длительного застоя. В настоящее время инновации в Японии развиваются быстрыми темпами. Объем финансирования НИОКР находится на стабильно высоком уровне (3–3,5% ВВП). Отличительной особенностью финансирования НИОКР является низкая доля участия государства (не более 25% от общего объема средств, выделенных на НИОКР), а основным источником.

финансирования данной отрасли является частный бизнес. Также Япония является одним из лидеров по численности научных работников на 1 млн. населения – порядка 5 тыс. [8] и абсолютным лидером по количеству выданных патентов, однако большинство японских патентов выданы на незначительные изобретения, а число патентов на ключевые изобретения относительно мало [4. С. 48]. К недостаткам инновационной системы Японии можно отнести недостаточное развитие собственных фундаментальных исследований, доля расходов на которые не превышает 15% от общего объема финансирования НИОКР [8], низкие показатели сотрудничества с иностранными компаниями в сфере инноваций, недостаточная поддержка малого и среднего бизнеса, а также необходимость дальнейшего укрепления связей между элементами инновационной системы.

Разработки в области ИИ не являются для Японии новым направлением. В 50-е и 80-е гг. XX в. в Японии уже предпринимались попытки создания так называемых экспертных автоматизированных систем, имитирующих человеческую логику принятия решений, например, машин для перевода иностранных языков. Третий, текущий всплеск ИР в области ИИ в Японии начался примерно в 2012-2013 гг., и был связан, в том числе, с созданием в 2010 г. американскими компаниями Facebook и Google исследовательских лабораторий по изучению ИИ. Японские исследователи обратили внимание, что американские ученые изменили подход к разработке ИИ и сфокусировались на ИР в сфере создания сложных алгоритмов машинного обучения взамен распространенного ранее обычного компьютерного программирования. Такой подход задает качественно новый виток в области исследований технологии искусственного интеллекта и делает возможности его использования почти безграничными. В результате, в период с 2016 по 2018 гг. к разработке национальных стратегий по развитию и использованию ИИ присоединились ведущие инновационные лидеры, включая Данию, Францию, Великобританию, Индию, Южную Корею, Сингапур, ОАЭ и др. Япония одной из первых приступила к выработке национальной стратегии развития ИИ. модель, при которой план предпринимаемых действий и определение отраслевых приоритетов корпоративному сектору осуществляли чиновники центральных министерств, как это было в 60-х-70-х гг. ХХ в., больше не работает. Несмотря на значительную активность правительственных кругов в подготовке рамочных документов, стратегий и дорожных карт по ИИ, японские компании по разным причинам не спешат использовать возможности и решения, предполагающие внедрение ИИ.  Глобальная задача, обозначенная в документе, состоит в сме-

не технологических парадигм и переходе от сугубо производственной концепции «Индустрия 4.0», развиваемой Германией, к комплексной японской модели социально-экономического устройства «Общество 5.0», где новейшие цифровые технологии широко интегрированы во все сферы жизни общества, включая промышленное производство, логистику, финансовый сектор, административное управление, строительство, социальное и медицинское обслуживание. Ключевая роль в достижении поставленных целей отведена внедрению технологии искусственного интеллекта.

Японская практика выработки национальных стратегий, независимо от сферы, хорошо известна своей целенаправленностью, комплексностью и последовательностью. При ведущей роли правительства в процесс решения поставленных задач постепенно вовлекаются участники всех трех секторов и на всех уровнях сверху вниз. При этом каждый из участников разрабатывает собственные планы развития стратегических областей, исходя из принятых общегосударственных стратегий и выделяя для себя приоритетные отрасли и направления. Контроль за реализацией данных проектов был передан учрежденному при кабинете министров Стратегическому совету по развитию и исследованиям технологии искусственного интеллекта. Помимо содействия исследованиям и разработкам в области искусственного интеллекта, Совет координирует деятельность, связанную непосредственно с отраслями, использующими данную технологию с целью поддержки и стимулирования дальнейшего внедрения ИИ в общество. В ведении Стратегического совета по ИИ также находятся три крупных исследовательских центра:

1. Центр информационных технологий и нейронных сетей (CiNet), Всеобщий научно-исследовательский институт связи (UCRI) при Национальном институте информационных и коммуникационных технологий (NICT);

2. Центр перспективных исследовательских проектов (AIP) при Институте физико-химических технологий (RIKEN);

3. Научно-исследовательский центр искусственного интеллекта (AIRC) при Японском национальном институте передовых промышленных наук и технологий (AIST).

В 2017 г., через год после основания, Совет выпустил «Технологическую стратегию по развитию искусственного интеллекта» 5 и сопутствующую дорожную карту. Согласно подготовленной стратегии, для достижения лидерства в области искусственного интеллекта необходимо решить следующие задачи:

• подготовить комплексный план по развитию промышленных секторов с использованием технологии искусственного интеллекта;

• создать площадку, объединяющую представителей промышленного, академического и государственного секторов с целью выработки более детального и продуманного подхода к проводимым ИР и дальнейшей коммерциализации полученных результатов.

Ключевым механизмом Стратегии стала стратегическая инвестиционная программа в области ИР, проводимых государственными и частными исследовательскими организациями, известная как «PRISM» («Программа стратегического расширения государственных и частных инвестиций в ИР») 6. Данная программа предусматривает оказание значительной поддержки взаимодействию промышленного и академического секторов для проведения конкретных научных исследований по таким стратегическим направлениям, как искусственный интеллект, робототехника, квантовая оптика и др. Куратором данной программы выступает Совет по науке, технологиям и инновациям, который также является высшим консультативным органом в области разработки национальной политики научно-технического и инновационного развития и входит в состав канцелярии Кабинета министров.

Для детальной проработки стратегии были сформированы четыре рабочие группы совместно с несколькими министерствами, а также поставлены задачи по проведению комплексных исследований в контексте использования ИИ по таким направлениям, как:

• подготовка плана индустриализации,

• укрепление человеческого капитала,

• разработка и поддержка открытых баз данных и инструментов для их исследования,

• поддержка стартапов и финансирование инновационных предприятий,

• интеллектуальная собственность,

• защита персональных данных и конфиденциальность,

• продвижение открытых баз данных.

Исходя из описаний, данных в Стратегии, технология искусственного интеллекта интерпретируется как услуга или своего рода сервисный инструмент для обеспечения нужд и решения задач различных секторов. В рамках представленного документа развитие технологии ИИ в Японии было решено разделить на три этапа:

5 Технологическая стратегия по развитию искусственного интеллекта. URL: https://www.nedo.go.lp/content/100862412.pdf

6 Программа стратегического расширения государственных и частных инвестиций в ИР. URL: https://www8.cao.go.jp/cstp/budget/ yosansenryaku/11kai/siryo3.pdf

1. Использование и внедрение ИИ в качестве инструмента аналитики и сбора данных по заданным параметрам в выбранных секторах.

2. Повсеместное социальное использование ИИ и больших данных, подготовленных по различным областям жизни общества.

3. Создание единой системы, включающей различные сектора и области как на уровне массового общественного использования, так и в индивидуальном пространстве.

Японское правительство признает проблему отсутствия достаточного числа специалистов, способных работать и взаимодействовать с новейшими технологиями. Предполагается, что к 2020 г. будет подготовлено порядка 50 тыс. инженеров в сфере передовых информационных технологий и около 300 тыс. инженеров с более общими навыками и знаниями в сфере информационных технологий. Правительство уже предприняло ряд мер для подготовки к 2020 г. как минимум 30 тыс. 1Т-инженеров в сфере передовых информационных технологий и 150 тыс. специалистов общего профиля соответственно. С этой целью была разработана специализированная образовательная программа, в подготовке которой приняли участие Министерство экономики торговли и промышленности и Министерство образования, культуры, спорта, науки и технологий. Данная программа предназначена для обучения японских выпускников в сфере информационных технологий. В конце 2017 г. оба министерства провели несколько консультаций по подготовке и развитию новой образовательной программы, куда были приглашены представители университетов, торговых палат, бизнес-сообществ, таких как, например, Кейдан-рен, которое принимает активное участие в разработке новой образовательной программы как части общего комплексного плана развития технологии искусственного интеллекта в Японии.