France Robots Initiatives

Mars 2013

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DU REDRESSEMENT
PRODUCTIF

MINISTÈRE DE
L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE
LA RECHERCHE

ИНИЦИАТИВЫ ФРАНЦИИ В СФЕРЕ РОБОТОТЕХНИКИ МАРТ 2013	*/«СВОБОДА, РАВЕНСТВО, БРАТСТВО»* *ФРАНЦУЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА* *МИНИСТЕРСТВО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА* *МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ/*

Сегодня робототехника представляет собой новый горизонт для освоения, возможно - для совершения очередной великой промышленной революции, вполне сравнимой с появлением сети Интернет. За десять лет рынок только обслуживающей робототехники вырос в 30 раз, при этом, по оценке Европейской комиссии, в 2020 году его стоимость может достичь 100 миллиардов евро.

Традиционно рынок робототехники делится на две части: промышленную и сервисную. Рынок промышленной робототехники, где лидируют Япония, Америка и Германия, считается уже зрелым, в то время как сервисный рынок пока только зарождается. Потенциал его высок: с 2015 года стоимость рынка может составить 26 миллиардов долларов[1].

Однако с развитием промышленного использования сервисной робототехники, появлением мобильной промышленной робототехники, выделением многочисленных технологических модулей и возникновением робототехники, презназначенной для совместной работы с человеком, привычная грань между промышленной и сервисной робототехникой стирается. Во многих странах одна часть отрасли служит для развития другой: обычно сервисная робототехника развивается на базе промышленной.

Так же как сеть Интернет или *Ключевые высокоэффективные технологии* (KET), робототехника представляет собой распространяющуюся технологическую среду, которая будет серьёзно влиять на прямую и косвенную занятость (несколько десятков тысяч рабочих мест во Франции в течение 5-10 лет). Отрасль находится на стыке множества секторов: мехатроники, электроники, оптроники, встроенного ПО, энергетики, наноматериалов, искусственного интеллекта, техники электрических соединений… Робототехника призвана внести свой вклад во все сферы: транспорт, промышленность, логистику, сельское хозяйство, здравоохранение, досуг, оборону, образование…

Независимо от того, идёт ли речь о роботизации промышленности и строительстве заводов будущего, или о месте, занимаемом ими в грандиозной революции сервисной робототехники, все крупные индустриальные державы пользуются робототехникой как движущей силой уже начавшегося или будущего роста и инноваций. В центре их интересов чётко вырисовываются две основные цели: i/ промышленная конкурентоспособность предприятий[2], то есть фокус на поддержание и перемещение производства и промышленной занятости. ii/ основные социальные проблемы нашего времени: здоровье, автономия, образование, старение на работе, мобильность… которые поможет преодолеть сервисная робототехника.

В течение уже нескольких лет в Японии, Корее и США действуют масштабные программы, направленные на завоевание лидерских позиций в глобальной конкуренции. Европейская комиссия, в свою очередь, запускает в этом году программу государственно-частного партнёрства в области робототехники, чтобы помочь действующим в Европе компаниям увеличить долю на мировом рынке промышленной и сервисной робототехники. Франция станет полноправным и активным участником этого проекта.

Если Франции пока не хватает полноценных игроков мирового масштаба, таких как ABB, FANUC Robotics, KUKA или Motoman, то в области промышленной робототехники страна представлена достойно (например, разработчиком и производителем роботов Stäubli) и может рассчитывать на таких интеграторов и производителей оборудования высокого уровня, как CIMLEC Industries, Actenium или Clemessy, на узкоспециализированные средние предприятия ETI, такие как RECIF Technologies (роботы для манипуляций с кремниевыми пластинами), BA-Systems (логистика) или ECA Robotics (беспилотные наземные и подводные аппараты, наземные роботы, ...), к тому же компании EADS, Thales и EDF запустили крупные научно-исследовательские программы. Франция также может рассчитывать на всемирно признанных представителей академических кругов самого высокого уровня[3] (Mines, SUPELEC, CEA, INRIA ...), а также десятки запускающихся технологий, самые передовые из которых вызывают восхищение за рубежом: Aldébaran, Gostaï, Induct, RB3D или Robosoft… Наконец, во Франции присутствуют сильные кластеры, работающие в сфере робототехники, которые способны конкурировать на международном рынке, в частности *Images et Réseaux* в Бретани, *Minalogic et Imaginov* в департаменте Рона-Альпы, *Cap Digital* в Париже, *ViaMeca* в Оверни и *Aerospace Valley* в Аквитании…

/Врезка на странице справа: (1) Источник: Компания по исследованиям и консалтингу в сфере инноваций (Erdyn).
(2) Несмотря на снижение цен на роботов, «плотность» их использования в производстве во Франции в 1.5 раза меньше, чем в Германии (автомобильная промышленность) и вчетверо – в других областях (
33 000 роботов во Франции против 150 000 в Германии). Многие промышленные отрасли Франции недостаточно укомплектованы роботами.
(3) По количеству публикаций о робототехнике Франция занимает третье место в мире./

Таким образом, Франция имеет все преимущества, чтобы стать лидером этой отрасли в Европе и в мире, однако, стране необходимо преодолеть пять сдерживающих факторов: i/ профессиональная передача технологий в промышленность по-прежнему недостаточна и сложна из-за отсутствия крупных игроков; ii/ недостаточно чётко определены рынки, которые не удаётся мотивировать на инвестиции, необходимые для выхода игроков на промышленный уровень; iii/ необходимость сохранения, выявления и роста государственной поддержки сектора R&D и индустриализации предложения; iv/ также недостаточное участие частных инвесторов; v/ развивающийся сектор, который не пользуется большой популярностью и не обладает отчётливой структурой.

В этом контексте действия, объединяющие правительство и частных партнёров, и вписывающиеся в долгосрочную перспективу, должны позволить структурировать отрасль, чтобы помочь ей развиваться и создать условия, способствующие появлению долгосрочного рынка. План «Инициативы Франции в сфере робототехники» (**France Robots Initiatives)** призван обеспечить проработку по всем факторам и создать единый портфель мер, охватывающих всё поле деятельности: структурировать сектор для роста инновационных малых и средних предприятий, поддержать образование, R&D и инновации.

В сфере робототехники Франция стремится к 2020 году войти в пятёрку ведущих держав, уделив особое внимание сервисной робототехнике личного и профессионального использования, а также разработать глобальное предложение по робототехнике для совместной работы с человеком и интеллектуальным машинам, а также увеличить свою долю на растущем рынке в ближайшие годы.

1 Робототехника: отрасль будущего

Робототехнику рассматривают как одну из ключевых технологий будущего. Поддержать развитие робототехники - означает выбрать инновационный прорыв и лидерство завтрашнего дня.

Ежегодная организация конференций по робототехнике

Чтобы наглядно представить, что делается для развития робототехники, объединить отрасль, оценить **План France Robots Initiatives** и сделать сферу открытой для общества, предложено организовывать ежегодные встречи под совместным руководством министров Восстановления производства, Высшего образования и Обороны. Таким конференциям по робототехнике в каждом регионе будут предшествовать подготовительные работы по составлению своеобразного журнала инноваций, содержание которого даст пищу для размышлений и дискуссий. В ходе мероприятия будет представлен годовой финансовый отчёт о деятельности Комитета по робототехнике - организации, ответственной за структуру отрасли. Конференции будут иметь преимущественно внутригосударственное значение, хотя при необходимости возможен выход и на зарубежных партнёров.

Такие конференции могут проводиться в рамках салона InnoRobo, теперь имеющего статус европейской встречи по сервисной робототехнике, который принимает у себя в этом году *European Robotics Forum*, объединяющий все основные европейские исследовательские робототехнические лаборатории и представителей Европейской комиссии. Это ежегодное мероприятие является поводом для публикации ежегодного «барометра робототехники», по которому можно отслеживать рост отрасли по ключевым показателям (число студентов, обучающихся робототехнике, количество установленных роботов, изменения оборота сектора…)

Сделать Францию более заметной на мировой рынке робототехники

Все крупные отрасли организуют свои собственные салоны, которые поддерживают их развитие, в частности, на международном уровне: салон Бурже для аэрокосмической промышленности, SIAL для сельского хозяйства и пищевой промышленности, автосалон... Innorobo, организованный впервые в 2010, за три года стал бесспорно главным робототехническим мероприятием в Европе: в этом году в нём примут участие 130 представителей из Европы, а также Кореи, Японии и США, ожидается 15 000 посетителей и показ более 300 роботов. Эта выставка пройдет при поддержке государственных и местных объединений. В этой связи **UbiFrance будет мобилизована для налаживания отношений с зарубежными заказчиками.**

В рамках этого события развитие отрасли может также опираться на мероприятия, связанные с исследованиями, такими как результат решения задачи «роботы» или вручение приза за научную работу, и организованные группой GDR Robotique. Такие мероприятия объединяют участников научно-исследовательских работ, финансируемых государством, что позволит оценить эффективность будущих инновационных идей робототехники.

На международном уровне сделать Францию более заметной поможет участие страны со своим павильоном, по крайней мере, в одной из трех стратегически важных мировых выставок: ROBOTWORLD в Южной Корее, IREX в Японии, Automatica в Германии. Вместе с Syrobo, Symop и местными объединениями, Ubifrance обеспечит присутствие Франции на этих мероприятиях.

2 Структурированная и сильная отрасль, опирающаяся на локальные динамические экосистемы

Отрасль персональной и сервисной робототехники сегодня недостаточно структурирована: во Франции существует немало технологических модулей и многие заинтересованы в развитии этой сферы, но пока не хватает объединяющего элемента, который позволил бы конкретизировать эти усилия и организовать совместные действия по формированию сильной отрасли. Вместе с тем, связи между сервисной и промышленной робототехникой стоит укреплять, поскольку обе области затрагивают общие технологические модули.

Комитет по робототехнике - «отрасли будущего» для структуризации игроков отрасли

Структурной основой робототехнической отрасли послужат четыре организации, наиболее активные в этой области. На данном этапе отказались от идеи слияния двух профессиональных объединений, чтобы сохранить за каждым его специфику, не отказываясь от реализации расширенного сотрудничества в рамках этого плана:

- SYROBO: профессиональное объединение сервисной робототехники, задача которого состоит в продвижении робототехники, объединении профессионалов и содействии продажам роботов во Франции;
- SYMOP: объединение технологических производственных предприятий, куда входят, в частности, основные игроки рынка промышленной робототехники и компании, занимающиеся адаптацией программного обеспечения;
- CAP ROBOTIQUE: под руководством Cap Digital, направленным на промышленное сотрудничество и помощь в развитии французских технологий;
- GdR ROBOTIQUE: Исследовательская группа, куда входит основная часть лабораторий, специализирующихся на исследованиях в сфере робототехники и реализации идеи создания Клуба промышленных партнёров.

Для объединения всех составляющих робототехнической отрасли создана диалоговая среда «Robots», куда входят два профсоюза, GdR ROBOTIQUE с его Клубом промышленных партнёров GdR, Cap robotique, кластеры конкурентоспособности, местные сообщества партнёров, соответствующие министерства, а также крупные промышленные группы, как, например, EADS, DASSAULT, DCNS, ECA Robotique, PSA, и т.д. Эту организацию, получившую название Комитет по робототехнике - «отрасли будущего», поддерживает государство. Перед форумом стоят следующие цели:

Координировать действия различных, уже существующих структур;

Более эффективно вести диалог о робототехнике, об инициативах, которые предпринимаются в этой сфере, научных целях и задачах и т.п. Составляя долгосрочный план по продвижению и информированию о деятельности, возможностях и специалистах данной отрасли, форум сможет играть ведущую роль в коммуникации, особенно той, которая предназначена для неискушённой аудитории, чтобы привлечь студентов и стимулировать выбор ими специальностей, а также для того, чтобы инновации были хорошо приняты;

Объединить полезные для отрасли разработки академических сообществ, не включённых в GDR ROBOTIQUE (программное обеспечение, автоматика, механика, бортовая электроника, человеческий фактор,…);

Определить приоритетные для развития технологические модули, в частности, это робототехника для совместной работы и интерфейсы «человек-машина»;

Определить и нанести на карту ключевые технологические предприятия/основные направления деятельности и центры по исследованию в сфере робототехники во Франции, по регионам;

Благоприятствовать отношениям между потециальными заказчиками (государственными и частными) и крупными промышленниками прикладных секторов (определение рынков, доступ к дистрибьюторам и продавцам,…);

Сформировать общее видение игроков отрасли в том, что касается кадров, чтобы, в частности, определить профессиональные навыки, необходимые для её развития, и конкретизировать образовательные нужды, как исходные, так и на будущее, на 5-15 лет вперёд, а также оценить эволюцию навыков и специальностей, которая обусловит необходимость развития роботизации в некоторых секторах;

Обеспечить начало и продолжение национальных и европейских программ в сфере робототехники и сформулировать предложения по организации, возобновлению и оптимальному использованию материальных ресурсов, с учётом нужд высшего образования;

Предложить варианты решения этических проблем на основе уже ведущихся работ, которые были начаты недавно тематическим исследовательским объединением ALLISTENE, занимающимся исследованиями вопросов этики в робототехнике;

В рамках работ, проводимых ALLISTENE, участвовать в разработке предложений по робототехнике для Стратегического проекта исследований.

/Врезка на странице слева: Робототехника и обеспечение самостоятельность: рынок будущего
Одним из направлений использования робототехники, вне всяких сомнений, является обеспечение самостоятельности пожилых людей и, как следствие - помощь на дому. Роботы помогут отсрочить момент потери самостоятельности и справиться с одиночеством. Это могут быть машины как специально предназначенные для помощи пожилым людям, например, роботы с функцией телеприсутствия, которые оснащены «медицинскими» устройствами для сбора физиологических данных и взаимодействия с окружающей средой, так и обычные, широко использующиеся роботы-пылесосы или квалифицированные помощники. Эти устройства вносят вклад в безопасность повседневной жизни, стимулируют процесс познания, обеспечивают мобильность людей с ограниченными возможностями и помогают людям преклонного возраста сохранять здоровье. Они выполняют самые сложные задачи, благодаря чему у человека остаётся больше времени лично для себя./

При определении приоритетных направлений реализации плана France Robots Initiatives и развития робототехники во Франции следует учитывать сложившиеся традиции, зрелость рынков, плотность и динамику экономической и академической систем.
На их основе можно обрисовать пять основных сфер, на которых игрокам следует сосредоточить свои усилия:

- Транспорт и логистика: общественный и личный;
- Оборона и безопасность: всё направление целиком, гражданская и военная,…;
- **Окружающая среда:** проникновение во враждебную среду, выветривание,…;
- **Интеллектуальные машины:** заводы будущего, новые совместные производственные процессы, робототехника для совместной работы,…;
- **Помощь людям:** помощь в больницах, умные устройства для повседневной жизни, обеспечение самостоятельности, функциональное восстановление…

В рамках работы Комитета по робототехнике – «отрасли завтрашнего дня» по каждому из указанных направлений будет проведена оценка и разработан план действий. Речь идёт о том, чтобы охарактеризовать возможность, которую предоставляет робототехника при: i/ Досрочном определении глобальных целей, которые будут влиять на будущие возможности рынка. ii/ Анализе нужд таких рынков. iii/ Определении сфер применения робототехники, которые будут отвечать этим нуждам. iv/ Выявлении технологических барьеров или других препятствий нетехнического характера, а также вспомогательных рычагов. v/ Реализации специального плана действий по развитию профессиональных навыков, необходимых для реализации указанной «стратегии завоевания».

Этот анализ должен учитывать временную шкалу и описывать действия для краткосрочной, средней и долгосрочной перспективы.

Стимулировать сотрудничество промышленников с малыми и средними предприятиями

Партнерские отношения между крупными и малыми средними робототехническими предприятиями во Франции следует поощрять. В этой связи для поддержки проектов в области робототехники могут быть привлечены программы поддержки совместных R&D, финансируемые государством.

Для обеспечения специфических потребностей приоритетной отрасли может быть осуществлён комплекс мер по передаче опыта и инновациям, с организацией, например, консорциума промышленников и малых и средних предприятий для выработки совместного решения, которое будет выведено на рынок. Финансировать проекты такого типа может промышленность.
Заботясь о расширении сети партнёров, Комитет по робототехнике – «отрасли будущего» будет играть объединяющую роль, выпуская ежегодник поставщиков робототехнического оборудования и программного обеспечения.

Развивать местные экосистемы

Три региона обладают экосистемами, очень благоприятными для разработки совместных проектов, и уже давно используют государственную политику в области поддержки робототехнической промышленности. Речь идёт о регионах Юг-Пиренеи, Рона-Альпы и Иль-де-Франс. В регионе Рона-Альпы, например, более пятидесяти компаний позиционируют себя уже как компании, которые могут предложить решения в сфере робототехники, в то время как подробный анализ «ключевых высокоэффективных технологий», связанных с робототехникой, позволяет позиционироваться в цепи создания более чем 1500 компаний в этом регионе, где профессиональная компетенция в механике, электронике и датчиках, «интеллектуальных» материалах, программном обеспечении и встроенных системах вычисления, может быть высоко оценена на робототехническом рынке[4]. Регион Юг-Пиренеи, со своей стороны, выделяет 116 компаний, которые формируют платформу профессиональных знаний и навыков, полезных для инноваций и создания стоимости в робототехнической промышленности.

Отклонение от реализации плана France Robots Initiatives будет предпринято в первой половине 2013 года, чтобы скоординировать местные экосистемы вокруг целей, поставленных перед робототехнической промышленностью.

В каждом из этих трёх регионов могут развиваться *кластерные* проекты или проекты группы компаний. Подобный опыт уже применялся в Тулузе - кластер *Robotics place* в сочетании с Aethos, кластером «беспилотных аппаратов» из Бордо.

Кроме того, совместно с учреждениями, ответственными за цифровые общественные пространства (EPN), в 2013 году будет запущен этап эксперимента в рамках цифровой дорожной карты правительства, представленной 28 февраля, для разработки инновационных услуг в некоторых EPN, «fab labs», мастерских по цифровому производству, оснащённых оборудованием для изготовления объектов. Работая в таких пространствах, заинтересованные лица и изобретатели могут в условиях низкой стоимости придумывать, программировать и тестировать концепции, чтобы затем создавать инновационные компании.

3 Консолидировать усилия в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок

Если промышленных производителей в области робототехники во Франции достаточно, то научно-исследовательские лаборатории занимают третье место в мире по количеству публикаций. Поэтому стране необходимо усилить научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую составляющую с двойной целью:

- Поддержать традиционно передовой уровень научных знаний в сфере робототехники;
- Развить научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую промышленность, способствуя обмену технологиями и европейскому сотрудничеству.

Консолидировать традиционно широкий спектр научных знаний

Чтобы стимулировать научные исследования и партнёрство в сфере робототехники, в комплексе существующих партнёрских научно-исследовательских программ (например, в ANR в контексте разработки стратегического проекта исследований) предусмотрены тендеры в дополнение к **France Robots Initiatives.** Чтобы обеспечить необходимое количество откликов, AAP должны предусмотреть широкий спектр технологий, использующихся в робототехнике в рамках междисциплинарного подхода: науки и когнитивная инженерия, механика, материаловедение, нанотехнологии, электроника, программное обеспечение… AAP также должны объявлять открытые тендеры в некоторых областях физики, наук об окружающей среде и гуманитарных дисциплин, включая юридические, этические и общественные аспекты, относящиеся к использованию роботов.

Определить задачи, чтобы стимулировать сотрудничество и обучение

Так называемые «сформулированные задачи» представляют собой оригинальный способ стимулировать исследования и мощный катализатор процесса сотрудничества между академической средой и деловой средой.

В этом отношении опыт прошлых лет во Франции, как и во всём мире, особенно убедителен. Наиболее плодотворные сформулированные задачи выходят за рамки первоначальной цели, состоявшей в создании прототипов, и находят своё промышленное продолжение.

Сформулированные задачи – это интересный метод стимулировать конкуренцию при стремлении к намеченным целям, охватить сферы научных исследований, образования и промышленности и пробудить дух соревнования.

Предполагается реализовать сформулированные задачи нескольких видов: i/ небольшие совместные «краткосрочные» - для предприятий малого бизнеса и стартапов, которые не могут позиционировать себя для более крупных задач из-за ограниченных средств. ii/ Тендеры на «долгосрочные» проекты вокруг консорциумов, объединяющие крупнейших игроков, как, например, *DARPA Robotics Challenge*.

Их можно будет реализовать, например, на основе разрабатываемой Исследовательской инфраструктуры Net-Robotic. Наряду с государством участвовать в их разработке и финансировании (например, предоставить материалы) призваны промышленники и региональные партнёрские сообщества. Они смогут воспользоваться результатами различных работ и внедрить в свои компании специально обученный для выполнения таких работ персонал. Некоторые задачи, нацеленные на устранение препятствий, или просто с чётко определённой целью могут быть запущены в один и тот же год. Чтобы различные задачи были согласованы между собой (Национальное агентство по исследованиям (ANR), Главное управление по вооружению (DGA), Главное управление по конкурентоспособности, промышленности и услугам (DGCIS), иными словами – тендеры на внутренние проекты исследовательских организаций), группы, поддерживающие робототехнические R&D, будут скоординированы в рамках разработки Стратегического проекта исследований и процедур Объединения тематических исследований Allistène.

Среди тактических целей – возможных основ для сформулированных задач можно назвать следующие:

- **Задачи, направленные на промышленную робототехнику для малых и средних предприятий и, конкретнее – на робототехнику для совместной работы.** Роботизация малых и средних предприятий частично требует создания новых продуктов, которыми французские производители смогут воспользоваться для разработки предложения основным действующим игрокам (в лабораториях для этого существуют специальные модули);

- **Задачи, направленные на роботизацию в сфере транспорта (Услуги интеллектуальных транспортных систем - ITS):** автоматизированный транспорт для коротких дистанций, целиком или наполовину автоматическое управление автомобилем (городские условия, автодорога) с крупномасштабной экспериментальной базой, наработанной в городских и промышленных центрах;

- **Комплекс задач, направленных на роботов-помощников**, который сгруппирует рынки техники, предназначенной для помощи людям преклонного возраста, инвалидам, а также персональных недорогих роботов (используемых в сферах наблюдения, игр, обучения, домашнего хозяйства,…) по общим технологическим работам и сосредоточиться на их использовании;

- **Задачи по робототехнике для восстановительного лечения и помощи инвалидам** (протез, наружный скелет). Эти области используют довольно схожие технологии и также относятся к применению робототехники при выполнении работ, в военных целях…

На финансирование указанных задач Министерство восстановления производства выделит 1.5 миллиона евро.

Доля Франции в европейских проектах, относящихся к робототехнике и когнитивным устройствам, составляет всего 5,6% против 27,4 % Германии, 17,3 % Великобритании и 12,4 % Италии. Эта небольшая цифра никак не связана с уровнем знаний и ситуацией в отрасли.

Первостепенной задачей является увеличение доли участия Франции в европейских исследовательских проектах, например, в контексте Ключевых высокоэффективных технологий (KETs). Нынешнее недостаточное - вопреки усилиям - присутствие должно быть проанализировано, чтобы иметь возможность воспользоваться серьёзной поддержкой, которую оказывает отрасли Европа. **Чтобы выявить причины подобной ситуации, *Комитет по робототехнике – «отрасли будущего»* запустит исследование, на основе которого будет разработан план действий**. Французским лабораториям, которые поддерживает ANR, будет предложено подать заявку на участие в европейском проекте через год после того, как они пройдут отбор (как, например, в программе ANR «Молодые исследователи», начиная с 2013 года). Подготовка проектов французскими лабораториями получит особую поддержку, как в случае с Торгово-промышленной палатой (CCI) для малых и средних предприятий, и точечно – Национального центра научных исследований (CNRS).

Поддержка совместных научно-исследовательских работ должна также предусматриваться на европейском уровне, так как это не представляет никаких проблем ни в сфере интеллектуальной собственности, ни в плане суверенитета. **Государственно-частное партнёрство (PPP)** в сфере робототехники (подготовкой которого в рамках программы «Horizon 2020» занимается сейчас Европейская Комиссия) действительно представляется надлежащим образом адаптированным под участников французского рынка, благодаря его охвату, запланированным для оказания поддержки суммам и возможностям партнёрства, которые оно предлагает. В частности, оно позволит содействовать сотрудничеству между французскими *поставщиками техники* и прочими звеньями робототехнической цепи в Европе, что является необходимым условием для их развития на рынке. Благодаря тематической ориентации, **государственно-частное партнёрство** позволит, кроме того, поддержать научно-исследовательские проекты некоторых участников в области сервисной робототехники.

Чтобы французским участникам досталась лучшая часть государственно-частного партнёрства, необходимо поощрять их стремление присоединиться к их руководящей организации *Eurobotics* (международное некоммерческое объединение, образованное в соответствии с законодательством Бельгии). В нынешнем состоянии (список сорока членов на 31/10/2012), со стороны Франции учредителями являются лишь Aldebaran, CEA, Inria и CNRS. Чтобы напрямую участвовать в определении стратегии и планировании тендеров на проекты, необходимо мотивировать других французских партнёров вступать в ассоциацию. В интересах коллектива целесообразно создать зеркальную группу во Франции, или основываться на поддержке Комитета по робототехнике – «отрасли будущего», чтобы донести до Совета стратегические нужды, которые выявлены на государственном уровне.

Создать исследовательскую инфраструктуру в сфере робототехники

Чтобы обеспечить прочную основу для амбициозных проектов в долгосрочной перспективе, можно продолжать **развивать проект «Исследовательская инфраструктура Net-Robotics»,** начатый в 2012 году. Теперь сообщество необходимо организовать, чтобы определить режим управления, его задачи и функционал. Чтобы построить эту инфраструктуру и создать прочную основу, Equipex Robotex, утверждённый в 2011, году будет оборудован на самом высоком уровне. Мониторинг его развития является обязательным. Эта Исследовательская инфраструктура может поддерживать, в частности, задачи и, разумеется, будет открыта для малых и средних предприятий. Она будет инициировать партнёрские связи с аналогичными структурами на европейском уровне, и обеспечит оптимизацию и согласованность инвестиций на региональном, национальном и европейском уровнях. Она станет движущей силой при запуске пилотных линий в рамках программы H2020 и действий, направленных на Ключевые высокоэффективыне технологии.

Развивать целевое сотрудничество между исследовательскими лабораториями и малыми и средними предприятиями

В целях повышения эффективности исследований в сфере восстановления производства и повышения конкурентоспособности, Министерство высшего образования и научных исследований в ноябре 2012 года объявило о финансировании ANR 100 совместных с малыми и средними предприятиями лабораторий. Сопровождать их политику роста могли бы созданные в рамках этого проекта несколько (пять) совместных лабораторий с инновационными компаниями в области робототехники.

В октябре 2012 года премьер-министр объявил о начале эксперимента по созданию региональных платформ для передачи технологий со стороны CEA и её партнёров (CEA Tech). Исследования в сфере робототехники в рамках более глобального предложения перспективных технологий могли бы благоприятствовать работе малых и средних предприятия при внедрении этих технологий на производственные линии для увеличения объёма производства и повышения надёжности процессов. Иными словами, производство можно сделать более гибким, чтобы тестировать модификации малых серий.

На национальном уровне Фаза 3 кластеров конкурентоспособности позволит продолжать поддерживать научно-исследовательскую деятельность участников рынка сервисной робототехники. Следует убедиться в том, что проблемы робототехники учитываются в технологических «дорожных картах» для этих кластеров (Viameca, Cap Digital, EASA, Imaginove, Images & Réseaux, Systematic…).

Другие программы поддержки R&D могут быть использованы для финансирования технологий робототехники, если только эффект рычага окажется достаточным. Необходимо убедиться в том, что разработанные технологии имеют общий характер и могут быть распространены, то есть им можно найти иное применение, нежели робототехника. Тем не менее, развитие таких «ключевых высокоэффективных технологий» как раз является одной из задач новой, цифрового этапа программы инвестиций в будущее, этапа, о котором было объявлено в ходе цифрового семинара 28 февраля, и на который выделено 150 миллионов евро.

Среди пяти стратегических технологий, определённых как самые распространённые для цифровых услуг в недалёком будущем, фигурируют связанные и интеллектуальные объекты и встроенное программное обеспечение, в которых у французских компаний наработан прекрасный опыт. Указанные технологии будут играть всё более значительную роль в цифровой экономике, в частности, при их применении в робототехнике. Тендер будет запущен в первой половине 2013 года и робототехнику объявят одним из его приоритетных направлений разработки связанных и интеллектуальных объектов и встроенного программного обеспечения.

4 Поддерживать развитие малых и средних предприятий

Поддержка собственным капиталом малых и средних предприятий-инноваторов в сфере робототехники является стратегической задачей и представляется наиболее верным способом обеспечить их развитие. В этом отношении будет предпринят ряд действий.

Привлечь Национальные фонды инвестирования в информационное общество

Венчурный фонд совместного инвестирования, «**FSN PME**» Национального фонда инвестирования в информационное общество (FSN) под руководством Депозитно-сохранной кассы для предприятий (CDC Entreprises) в пользу малых и средних предприятий-инноваторов будет привлечён к поддержке робототехнических предприятий и дополнит спектр инвестиций, которые осуществляют частные фонды. Указанный фонд уже участвовал в поддержке этого сектора.

Депозитно-сохранная касса поддерживает создание отраслевого фонда «Robolution Capital», начатое «Orkos Capital», одним из руководителей фондов венчурного капитала в Париже, специализирующимся в области информационных технологий и связи. Этот первый венчурный фонд, предназначенный для финансирования сервисной робототехники, имеет целевую установку на 60 млн. евро. Летом его закроют. Депозитно-сохранная касса для предприятий предоставит этому фонду поддержку в размере 15 миллионов евро. Задачей этого фонда является сближение крупных предприятий и компаний малого и среднего бизнеса в растущем секторе робототехники; по примеру Министерства экономики, торговли и промышленности Японии, фонд будут поддерживать несколько крупных компаний, в инвестициях также предложено участвовать Европейскому инвестиционному фонду (FEI).

Создать отраслевой фонд

В основу создания такого фонда заложено три главных принципа: i) объединяющий - в основании предпринимательской экосистемы, научно-исследовательских и промышленных центров; ii) оказывающий содействие - сможет помочь стратегическому и финансовому сопровождению развивающихся малых и средних предприятий; iii) катализатор, который будет способствовать росту, консолидации робототехнических предприятий и их выходу на международный уровень.

5 Способствовать появлению новых рынков

Индустриализация предложения и доступа к рынкам представляет собой трудность, которую разделяют многие промышленные сектора, это имеет особое значение в связи с развивающимися рынками, в особенности - рынком робототехники, который, по данным всех исследований, имеет значительный потенциал для роста.

Можно предложить несколько путей поддержки инновационных робототехнических продуктов на рынке.

Поддержка робототехники путём государственных инновационных закупок

В Национальном соглашении о росте, конкурентоспособности и занятости подчёркнута роль государственных закупок как катализатора инноваций (продукта, процесса или услуги) и их вклад в экономический рост и занятость. Теперь цели в отношении инновационных закупок будут стоять перед всеми министерствами и ключевыми государственными учреждениями (Решение № 32 Соглашения о конкурентоспособности).

Начиная с2013 года каждому министерству и государственному учреждению необходимо разрабатывать годовой план действий в отношении инновационных закупок, где перечислены уже осуществлённые закупки и меры, которые будут осуществляться для достижения высоких темпов роста в этой области. Робототехника займёт важное место в ежегодных планах.

Местные власти также будут побуждать к использованию всего спектра возможностей, которые предлагают процедуры государственных закупок до вывода на рынок, как это уже делается для предприятий с государственным участием в соответствии с Основным законом, подписанным с предприятиями Агентства акционерного участия французского правительства.

Тендеры для распространения отрасли

В рамках программы будущих инвестиций и тендера по проектам «отрасли» будет объявлено о запуске особого робототехнического проекта для поддержки индустриализации структур, реализующих стратегические технологические модули (датчики, программное обеспечение, мехатроника, интеграторы...) или прототипов, представленных малыми и средними предприятиями и лабораториями.

Проекты будут включать в себя тестирование адаптированных модулей в реальных условиях в режиме реального времени, в соответствии с потребностями пользователей, с указанием приемлемых цен и уровня эргономики. Эти проектные тендеры затронут значительное количество пользователей, как, например, в Корее, чтобы должным образом проверить продукт с точки зрения использования и ценового режима.

Консорциумы, сформированные в качестве ответной реакции на проектные тендеры, могут включать в себя организации, занимающиеся научно-исследовательской работой, малые и средние предприятия, крупные компании и объединения, а также государственные учреждения. В проектах настоятельно рекомендуется участвовать конструкторам. Тендеры будут сосредоточены на основных областях применения робототехники, которые определят заранее.

Финансовая поддержка с учетом объёма сектора в 10 млн. евро будет направлена на работу по этим тендерам в рамках Программ инвестиций в будущее (PIA).

6 Робототехника для развития конкурентоспособности предприятий

За последнее десятилетие из-за недостаточных инвестиций в производительность и нехватки инноваций в производственных процессах[5] (информатизация предприятий и автоматизация явно отстают) совокупная производительность факторов производства во Франции возросла незначительно. Роботизация наших производственных мощностей является главной конкурентной целью и задачей, как это подчеркивается в отчёте Галлуа и Соглашении о конкурентоспособности, росте и занятости. Она сохраняет промышленное производство, рабочие места, предотвращает перемещения и является центральным рычагом в процессе переноса деятельности, приоритетной программы правительства. Действительно, уже в течение долгого периода было заметно, что промышленный уровень занятости в экономике и темпы автоматизации взаимосвязаны. В наиболее промышленно развитых государствах Европы, таких как Германия и Италия, уровень роботизации выше[6]. Наконец, в настоящее время существует соревнование со странами с развивающейся экономикой, которые с ростом заработной платы развернули крупномасштабную кампанию по роботизации, чтобы удержать свои конкурентные преимущества. Например, сегодня в Китае роботизация производственных мощностей происходит гораздо быстрее, чем у нас.

Start PME (старт малых и средних предприятий)

Проект Start PME призван выполнить четыре задачи: 1 информирование и просвещение малых и средних предприятий (МСП) по вопросам, связанным с роботизацией их производственного процесса; 2° Диагностика МСП. После предварительной диагностики на предприятиях, отобранных комитетом по оценке, проводится 5-дневная технико-экономическая диагностика, направленная на реализацию проекта по роботизации; 3° Помощь предприятиям в том, что касается инвестиций в робототехнику. Данный этап состоит из двух ступеней: оперативная формализация проекта роботизации, с одной стороны, финансирование приобретения роботизированного элемента до 10% - с другой; 4° Исследование государственного влияния для того, чтобы органы власти смогли оценить эффективность действий.

Для многих малых и средних предприятий всё ещё актуальна проблема роботизации при выполнении конкретных работ (сверление/сборка), фасовке, роботизации производственных линий. Однако большинство руководителей предприятий пока недоверчиво относятся к идее инвестирования средств в робота, который служит синонимом уничтожения рабочих мест, а мощностей французской промышленной базы недостаточно: два средних предприятий по изготовлению роботов, Stäubli (со швейцарским капиталом Faverges - 74) и SEPRO Industrie (La Roche Sur Yon-85) в специфической области обработки пластмасс. В лабораториях, тем не менее, разрабатываются инновационные прототипы, которые могут использоваться малыми и средними предприятиями при наличии необходимого сопровождения. С этой точки зрения, проект START PME направлен на разработку плана сопровождения роботизации предприятий малого и среднего бизнеса (для которых этот процесс происходит впервые) с приоритетом для проектов роботизации, которые помогают сохранить или увеличить занятость.

Речь идёт о том, чтобы привлечь в крупные отрасли промышленности, использующие труд роботов, порядка 750 малых и средних предприятий, чтобы сопровождать инвестиции 250 проектов с конкретными целями: увеличение производства, улучшение качества продукции, снижение трудоёмкости определённых задач, сохранения или увеличения занятости.

[5]Во Франции функционируют 34 500 промышленных роботов, средний срок службы - высокий, против 62 000 в Италии и 150 000 во Франции.

[6] «Положительное влияние промышленных роботов на занятость», Исследование Metra Martech для Международной федерации робототехники, февраль 2011.

Роботизация автомобильной промышленности для восстановления конкурентоспособности сектора

Благодаря операционной эффективности, роботизация становится одним из способов консолидировать субподрядчиков автомобильной промышленности способов и обеспечить крупным клиентам большую конкурентоспособность среди поставщиков. Отраслевые мероприятия будут осуществляться в соответствии с методом, определённым в рамках программы Start PME и автомобильного плана. Результатом может стать установка 100 роботизированных ячеек в автомобильной промышленности среди субподрядчиков. Государство поддержит начинание суммой в 2 000 000 евро.

Робототехника для совместной работы и интеллектуальные машины

Новые производственные технологии являются основным предметом конкурентной борьбы для наших предприятий, а также приоритетной областью, где могут сотрудничать представители двух типов робототехники. Так называемая «робототехника для совместной работы», или интеллектуальные машины, предназначенные как раз для малых и средних предприятий, и позволяющие людям и роботам трудиться бок о бок, является ключевой сферой для исследований, которые помогут Франции создать своё предложение в этой области.

Хотя первые опыты в данной сфере начались уже более 10 лет назад, промышленное применение ограничивалось выполнением функций компенсации или виртуальным управлением. Конструкция эффективных систем совместного управления ~~остается~~остаётся сегодня задачей для многих отраслей промышленности, где требуется сотрудничество оператора и робота (атомная индустрия, авиастроение...), чтобы преодолеть собственные дефекты роботов (кинематика «руки», повышенные скорость и жёсткость).

Речь идёт об объединении навыков и опыта промышленной робототехники с одной стороны, и сервисной – с другой, для того чтобы самые современные технологии отвечали требованиям мировых производителей:

• более инновационные роботы, отличающиеся более интеллектуальным поведением и более высокой точностью (до микрона);

• роботы с более гибкой конструкцией, которая позволяет реагировать на внезапные изменения нагрузки и на растущее разнообразие моделей, на персонализацию продуктов и уменьшение срока их службы;

• роботы, учитывающие требования длительного процесса производства и постоянного улучшения условий труда;

• более простые в использовании и более привлекательные роботы.

Этап плана ***France Robots Initiatives***, посвящённый робототехнике для совместной работы станет одной из ключевых сфер для сотрудничества между различными направлениями робототехники, исследовательскими лабораториями и промышленниками. Для запуска программы совместной работы будет создана специальная рабочая группа.

Oseo: предложение по финансированию робототехники

Предложения Oseo (BPI) позволяют финансировать проекты по роботизации предприятий. Диапазон широк и охватывает все потребности: в форме гарантий **по банковским кредитам, лизинга или смешанного финансирования.** Лизинг особенно хорошо подходит для финансирования оборудования, смешанное финансирование - в дополнение к нематериальным расходам, таким как проектирование, обучение, адаптация процесса производства. Банковская площадка пользуется возможностью передавать право распоряжения, чтобы гарантировать суммы финансирования, не превышающие 100 000 € (соглашение TPE). BPI будет уделять особое внимание финансированию проектов по роботизации и в более общих чертах - автоматизации процессов.

«Цифровые» кредиты

Чтобы стимулировать инвестиции малых и средних предприятий в оборудование, которое поможет сделать их более конкурентоспособными, правительство выделит 300 миллионов евро субсидированных кредитов на финансирование инвестиций компаний, занимающихся проектами по развертыванию цифровых решений. В этом контексте **правомерно говорить об оцифровывании производственных процессов, связанных с роботизацией производственных линий**.

Ссуды по этим кредитам будут предоставлены Республиканским инвестиционным банком при поддержке Генеральной комиссии по инвестициям. Они позволят осуществить модернизацию предприятий, улучшая характеристики цифрового продукта или производственного процесса.

7 Осуществлять действия, направленные на международное сотрудничество

Французскому агентству по международным инвестициям (AFII) поручено провести исследование, которое поможет распространению малых и средних инновационных предприятий во Франции. Исследование будет разработано при содействии местных сообществ, предприятий и исследовательских центров, чтобы наилучшим образом представить преимущества нашей экосистемы в отношении робототехники.

В дополнение к действиям, осуществляемым на уровне Европейского Союза, например, в рамках государственно-частного партнёрства, **может быть положено начало международному сотрудничеству, в частности, с Японией**. В продолжение контактов на уровне министров в ходе заседания комитета по промышленному сотрудничеству 7 декабря 2012 DGCIS и Министерство экономики, торговли и промышленности Японии договорились о создании ряда рабочих групп, включая группу по робототехнике. Эти рабочие группы будут состоять из государственных и общественных организаций, а также компаний и лабораторий обеих странах. В задачи этих рабочих групп входит: выявлять области, для которых могут быть совместно разработаны новые продукты, содействовать развитию торгового обмена для повышения взаимодополняемости между двумя странами и способствовать взаимному участию предприятий из обеих стран в экспериментах и демонстрационных проектах. Первая рабочая группа по робототехнике находится в стадии формирования, уже в ближайшее время она должна объединиться.

DGCIS собрал ведущих французских участников (Syrobo, Symop, GDR, Aldebaran, Robopolis-Awabot, Cap Digital/Cap Robotique, DGRI), чтобы подготовить конкретные темы для сотрудничества, которые можно предложить японским партнёрам.

Отметим, что создание этой рабочей группы может способствовать подписанию партнёрского соглашения между JARA (японской ассоциацией робототехники) и SYROBO.

8 Промышленная стандартизация и регламент использования

Стратегия стандартов

Приходится констатировать, что Франция отличается относительно низкой вовлеченностью в международную деятельность по стандартизации робототехники, в то время как стандарты предоставляют доступ к мировым рынкам и являются не только способом утвердить собственные технологии на международном уровне, но и стать лидером. Заметим, однако, что в настоящее время работы по стандартизации затрагивают преимущественно промышленную робототехнику (сервисную – в незначительной степени). Так, Китай и Германия со своей мощной производственной базой промышленной роботизации руководствуются в этом вопросе наступательной политикой, в то время как роль Франции в международных организациях ослаблена, в частности, из-за отсутствия по-настоящему крупного игрока.

Создание условий для формирования новых рынков может стать этапом, предваряющим установление регламентов и стандартов, например, рынок беспилотных летательных аппаратов не может развиваться во Франции из-за отсутствия правил, позволяющих их постепенную интеграцию в воздушное движение. То же самое может произойти с автомобилями с автономной системой управления, если проблемами адаптации регулирования дорожного движения не заняться вовремя. Участие в проектах R&D в форме оценки отдельных лиц или организаций, компетентных в регламентации, применимой к методам использования, предусмотренным этими проектами, также может быть интересно в целях улучшения соответствия продукции и услуг нормативным ограничениям, которые появляются в настоящее время.

Однако, эта стратегия стандартов и регламентов применения не должна в контексте развивающегося рынка стать слишком жестким ограничением, которое может задушить инновации и появление рынка, но напротив – участвовать в построении конкурентных преимуществ.

Кроме того, Франции было бы полезно иметь компетентный орган в области **оценки и сертификации продуктов непромышленной робототехники**. Выбор Национальной лаборатории метрологии и испытаний (LNE) для этого представляется естественным, и с ней можно быстро наладить контакт.

Анализ этики вопроса

Робототехника поднимает этические вопросы, над которыми работают несколько организаций. В этом направлении будет осуществляться партнёрство в отношении:

• социальной и этической приемлемости, в частности, в сферах обороны и безопасности;

• соответствующих ролей людей и «умных» машин (поиск равновесия, инструментов) и их использованию, согласно отчёту о правах человека (уважение частной жизни, человеческого достоинства, защита личных и конфиденциальных данных) и социальной ответственности.

Результатом этой работы должен стать Основной закон об этике или профессиональной этике (по типу недавно опубликованного закона о безопасности (Декрет № 2012-870 от 10 июля 2012 года, касающийся кодекса профессиональной этики физических или юридических лиц, осуществляющих частную деятельность в области безопасности).

9 Повысить уровень профессиональной подготовки

Профессиональная подготовка и кластеризация государственных исследований является серьёзной проблемой для конкурентоспособности компаний в отрасли робототехники. Необходимо **усилить сферу высшего образования в отношении дисциплин, относящихся к робототехнике**.

Поэтому мы должны усилить подготовку на высоком уровне: несколько программ по обучению в сфере робототехники, созданные в 90-х годах, исчезли из-за отсутствия перспектив. В связи с тем, что робототехника - это наука об инженерных системах и технологических интеграциях, очень мало учебных заведений и технических университетов предлагают обучение в этой области (например, специальность «Робототехника» недавно открылась в Политехническом Парижском Университете Пьера и Марии Кюри (Polytech'Paris UPMC)). Количество подготовленных на сегодняшний день кадров считается недостаточным, поэтому конференциям руководителей университетов (CPU) и директоров французских политехнических университетов (CDEFI) стоит задуматься о том, как обеспечить потребности отрасли в будущем.

Кроме того, необходимы действия по регулярному притоку в отрасль хорошо образованных студенческих кадров. Эти действия связаны с позиционированием отрасли и базируются на условиях привлекательности и стимулирования, так же как на определении задач, цен, стипендий…

Создать эталонное образование в сфере робототехники

Академической квалификации в сфере робототехники не существует. Будет начата работа по изучению возможности получения соответствующих референтных дипломов международного уровня. Эта цель может быть включена в учебную программу высших технических учебных заведений или университетской магистратуры.

Будет укрепляться междисциплинарный подход, объединяющий, в том числе, технические науки, науки об окружающей среде, конструирование и психологию/социологию. Цель состоит в том, чтобы создать новый уровень знаний и вывести Францию на образцовый уровень этого нового образования.

Договор между Syntec numérique и Министерством труда о перспективных исследованиях, который облегчит возникновение, признание и подготовку посредством обучения к появлению новых рабочих мест в цифровой сфере, будет подписан в 2013 году.

Использовать педагогический потенциал робототехники

Министерство национального образования поощряет использование робототехники в педагогике для обучения детей информатике и точным наукам. Так, ученики начальных классов могут лучше изучить концепцию алгоритма, а учащиеся средней школы - проходя технологический курс - разобраться в том, как функционируют роботы, а также понять общественные цели, связанные с их распространением.

Некоторые учебные округи и территориальные сообщества уже начали экспериментальное освоение новых педагогических инструментов.

Стоит отметить, что робототехника уже применяется во многих программах профессионального и технологического образования.