

ЕВРАЗИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
Департамент промышленной политики



ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

**Анализ мирового опыта развития
промышленности и подходов
к цифровой трансформации
промышленности государств-членов
Евразийского экономического союза**

г. Москва, январь 2017 г.

Оглавление

Аннотация.....	4
Введение	6
1. Мировой опыт цифровой трансформации промышленности.....	11
1.1. Принятие цифровых повесток в мире, включая сферу промышленности	11
1.2. Технологические тренды в цифровой трансформации промышленности	15
1.3. Цифровые компании мира	17
2. Потенциал государств-членов ЕАЭС в плане решения задач цифровой трансформации промышленности.....	18
2.1. Потенциал Республики Армения	18
2.2. Потенциал Республики Беларусь	20
2.3. Потенциал Республики Казахстан	23
2.4. Потенциал Кыргызской Республики	25
2.5. Потенциал Российской Федерации.....	27
2.6. Проекты цифровой экономики, реализованные в рамках СНГ, союзного государства Республики Беларусь, Российской Федерации и других интеграционных объединений.....	31
3. Подходы к цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС... 32	32
3.1. Модели цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС (процессный, отраслевой, технологический подходы)	32
3.2. Направления работы по цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС	34
3.3. Проекты ЕАЭС, находящиеся в плоскости цифровой экономики	38
4. Возможные системные проекты цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС.....	40
4.1. Цифровая фабрика (завод) (умная фабрика, виртуальная фабрика).....	40
4.2. Цифровой город (умный город).....	44
4.3. Цифровая дорога и Цифровой транспорт (умная дорога и умный транспорт)	46
4.4. Умный дом (здание) и умные товары.....	48
4.5. Цифровой (умный) карьер и месторождение	48
5. Возможные сквозные проекты цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС.....	49
5.1. Общий реестр программ для ЭВМ и баз данных и общий реестр ИКТ-оборудования в рамках ЕАЭС	49
5.2. В2В-системы для промышленности	50
5.3. ERP-системы для промышленности	52

5.4. BIM-системы для промышленности.....	53
5.5. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП).....	55
5.6. PLM-системы	57
5.7. Промышленная аналитика, «Аналитика 3.0», альтернативная статистика и «большие данные»	60
5.8. Геоинформационные системы (ГИС), пространственные данные, картографические сервисы для промышленности	62
5.9. Интернет вещей, промышленный интернет.....	64
5.10. «Облачные» технологии и услуги в промышленности	66
5.11. B2C – площадки промышленных товаров	67
5.12. Математическое моделирование в промышленности	69
5.13. Система сквозного планирования и управления в промышленности и анализ промышленности через открытые данные.....	70
5.14. Разработка программного обеспечения как сектор цифровой трансформации промышленности.....	72
5.15. Идентификация промышленных товаров и их прослеживаемость.....	73
6. 3D-принтеры и аддитивное производство как первый проект цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС	76
6.1. Аддитивное производство – основа цифровой революции в промышленности 76	
6.2. Технологии аддитивной индустрии и производители.....	79
6.3. Развитие аддитивных технологий в ряде ведущих стран мира и в государствах-членах ЕАЭС.....	80
6.4. Некоторые проблемы развития аддитивного производства и пути их решения в рамках ЕАЭС	82
6.5. Аддитивные технологии завтра: 4D и программируемые материи	82
Заключение	85
Список литературы, ссылки в сети Интернет	88
Приложения.....	90

Аннотация

По данным The Boston Consulting Group (BCG), доля цифровой экономики (веб- или интернет-экономика) в мировом ВВП составляет сейчас 5,5 %. На пространстве ЕАЭС доля цифровой экономики в ВВП составляет около 2,8 %, или 85 млрд долл. США. По оценкам Roland Berger (2015) цифровая трансформация европейской промышленности может создать ценность в объеме 1,25 трлн евро к 2025 году.

26 декабря 2016 г. в Санкт-Петербурге главы государств ЕАЭС приняли Заявление о цифровой повестке Евразийского экономического союза, где они выразили стремление обеспечить необходимые условия для формирования цифровой повестки ЕАЭС, в том числе путем: а) разработки нормативно-правовой базы цифровой экономики государств-членов ЕАЭС; б) подготовки предложений и обмена опытом в сфере охраны и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности; в) создания государственно-частных партнерств в области цифровой экономики; г) стимулирования и поддержки цифровых инициатив и проектов; д) поддержки диалога между всеми заинтересованными организациями и гражданами государств-членов ЕАЭС и продвижения лучших практик в области цифровой экономики.

Наши государства уже сейчас ведут работу по разработке своих национальных цифровых повесток с учетом цифровой повестки ЕАЭС (Президентом РФ от 1 декабря 2016 г. дано поручение разработать и утвердить в первом полугодии 2017 г. программу «Цифровая экономика», предусматривая создание правовых, технических, организационных и финансовых условий для развития цифровой экономики в РФ и её интеграции в пространство цифровой экономики государств-членов ЕАЭС, Пр-2346, п. 2).

Решением Евразийского межправительственного совета на уровне глав правительств от 8 сентября 2015 г. № 9 «Об основных направлениях промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза» определено создание условий для цифровой трансформации промышленности в государствах-членах и формирования единого цифрового пространства промышленности.

Председатель Коллегии ЕЭК Т.С. Саркисян 11 ноября 2016 г. на форуме экспертов, ученых и журналистов стран Евразийского экономического союза заявил: «Евразийская экономическая комиссия развивает новое направление деятельности – оцифровку евразийского экономического пространства, и задача первостепенной важности – сформировать для этого все необходимые условия. Оцифровка будет проводиться по единым стандартам». «Что из себя представляет современная торговля, современные торгово-экономические отношения? Мы видим, что из года в год усиливается торговля, которая основывается на «цифре». Электронные торги, электронный обмен информацией... Электронным путем находят своих партнеров, расширяют свои рынки, показывают свои сравнительные преимущества, внедряют новые эффективные системы управления», – говорит Т. Саркисян. По его словам, это означает, что прежде всего необходимо заняться оцифровкой экономического пространства, создать единые каноны, которые

позволяли бы обеспечить сопоставимость цифровых пространств пяти стран и выстроить единое пространство.

В данном отчете сделана попытка ответить на ряд вопросов по цифровой экономике в части промышленности для решения задач, которые поставлены руководителями стран ЕАЭС, а именно в каких направлениях нам двигаться, какие проекты могут стать драйверами цифровой трансформации промышленности, какова связь цифровой трансформации промышленности с цифровой экономикой и другими отраслями экономики и т.д.

Замечания и предложения по данному отчету могут быть направлены в адрес Департамента промышленной политики Евразийской экономической комиссии по следующим контактам: Иванов М.О.; +7(495)669-24-00 (4835); Ivanov@eecommission.org

Введение

Нормативно-правовой основой для реализации мероприятий по цифровой трансформации промышленности в рамках Евразийского экономического союза (далее ЕАЭС, Союз) стало принятие ряда актов Союза. Акты Союза по данному направлению приняты (принимаются) по двум направлениям:

а) цифровая трансформация отраслей экономики ЕАЭС, в частности в промышленности;

б) генеральная «цифровая» повестка ЕАЭС, направленная на создание общего цифрового пространства ЕАЭС.

А. Акты Союза, направленные на цифровую трансформацию в промышленности в рамках Союза.

В соответствии со статьей 92 «Промышленная политика и сотрудничество» Договора о ЕАЭС от 29 мая 2014 г., государствами-членами ЕАЭС были приняты «Основные направления промышленного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза» (далее ОНПС) (Решение Евразийского межправительственного совета от 8 сентября 2015 г. № 9).

Одним из приоритетных направлений промышленного сотрудничества в рамках ЕАЭС определено *создание условий для цифровой трансформации промышленности в государствах-членах и формирования единого цифрового пространства промышленности* (п/п 4.4.1. «Развитие объектов индустриально-инновационной инфраструктуры» ОНПС).

Согласно ОНПС, создание условий для цифровой трансформации промышленности в государствах-членах и формирования единого цифрового пространства промышленности ЕАЭС реализуется в целях активизации промышленной кооперации в научно-технической, инновационной производственной сфере, развития объектов индустриально-инновационной инфраструктуры, модернизации (технического перевооружения) действующих производств и создания новых инновационных секторов промышленности государств-членов ЕАЭС (п/п 4.4. «Модернизация (техническое перевооружение) действующих производств и создание новых инновационных секторов промышленности государств-членов ЕАЭС» ОНПС).

Планом разработки актов и мероприятий по реализации ОНПС (далее План) (утвержден Решением Совета ЕЭК от 17 марта 2016 г. № 17) детализированы мероприятия по цифровой трансформации промышленности (раздел X Плана). Документом предусмотрено выполнение следующих мероприятий (в течение 2016–2019 годов):

– анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств-членов (в 2016 г., в формате аналитического отчета);

– разработка концепции создания условий для цифровой трансформации промышленности государств-членов и формирования единого цифрового промышленного пространства Союза (в 2017–2018 годы, с утверждением акта Союза на уровне Совета ЕЭК);

– создание условий для цифровой трансформации промышленности и формирования единого цифрового промышленного пространства Союза (в 2018–2019 годы, путем реализации конкретных проектов и принятия актов Союза).

ОНПС предусмотрены и другие инструменты промышленного сотрудничества, которые тесно связаны с цифровой трансформацией промышленности и формированием единого цифрового пространства промышленности ЕАЭС, а именно:

- 1) перечень приоритетных видов экономической деятельности для промышленного сотрудничества государств-членов ЕАЭС (Приложение 1 ОНПС);
- 2) создание Евразийской сети промышленной кооперации и субконтрактации и Евразийской сети трансфера технологий (п. 1, 14 Плана);
- 3) распространение наилучшей практики по созданию и обеспечению функционирования объектов индустриально-инновационной инфраструктуры (п. 9 Плана);
- 4) формирование Евразийских технологических платформ (п. 11 Плана);
- 5) перечень приоритетов сотрудничества государств-членов в целях ускорения технологической модернизации и повышения инновационной активности организаций в рамках ЕАЭС (п. 22 Плана).

1. Перечень приоритетных видов экономической деятельности для промышленного сотрудничества государств-членов ЕАЭС. В данном перечне предусмотрены сектора научно-технической и инновационной сферы, которые тесно связаны с цифровой трансформацией промышленности и формированием единого цифрового пространства промышленности ЕАЭС, а именно: информационно-коммуникационные и компьютерные технологии, технологии больших данных, суперкомпьютерные технологии (п. 4), когнитивные технологии, технологии искусственного интеллекта, робототехника (п. 5), цифровое проектирование и моделирование (п. 11), квантовые технологии (п. 14), интернет-технологии в промышленности (п. 15), а также другие сектора (транспортные технологии; космические технологии; энергоэффективность и энергосбережение, смарт-грид технологии, новые источники энергии; технологии безопасности; аддитивные технологии).

2. Создание Евразийской сети промышленной кооперации и субконтрактации и Евразийской сети трансфера технологий. 21 декабря 2016 г. Совет ЕЭК утвердил Концепцию создания евразийской сети промышленной кооперации и субконтрактации^{1 2}. Одним из этапов работы по созданию Евразийской сети промышленной кооперации и субконтрактации станет разработка методической базы для формирования единого реестра промышленных предприятий и классификаторов промышленной продукции и услуг в сфере промышленности. По сути, Евразийская сеть промышленной кооперации может стать одним из элементов b2b площадки в рамках ЕАЭС. Евразийская сеть трансфера технологий близка по идеологии к Евразийской сети промышленной кооперации и субконтрактации, только она должна вести работу в сфере НИОКР и инновационных разработок.

¹ <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/22-12-2016-1.aspx>

² <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/27-12-2016.aspx>

3. Распространение наилучшей практики по созданию и обеспечению функционирования объектов индустриально-инновационной инфраструктуры. 27 декабря 2016 г. Коллегия ЕЭК приняла Рекомендацию «О распространении наилучших практик создания и обеспечения функционирования объектов индустриально-инновационной инфраструктуры государств-членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС)» № 37. Рекомендацией предусмотрено формирование информационного массива сведений об объектах инфраструктуры (кластеры, технопарки, индустриальные парки, СЭЗ, бизнес-инкубаторы и т. д.), который будет включать в том числе характеристики объектов и данные об условиях их работы в странах Союза. По оценкам ЕЭК, в государствах-членах Союза создано и работает более 1150 таких объектов³. Создание такого информационного массива может осуществляться на основе имеющихся ресурсов (система Минпромторга России – Геоинформационная система индустриальных парков, технопарков, кластеров (ГИСИП)⁴ и система Минэкономразвития России Российская кластерная обсерватория⁵).

4. Перечень направлений по формированию евразийских технологических платформ. Решением Евразийского межправительственного совета от 13 апреля 2016 г. № 2 «Об утверждении Положения о формировании и функционировании евразийских технологических платформ» одобрен Перечень направлений по формированию евразийских технологических платформ. Одним из направлений формирования евразийских технологических платформ предусмотрены информационно-коммуникационные технологии (п. 2 Перечня), которые тесно связаны с цифровой трансформацией промышленности и формированием единого цифрового пространства промышленности ЕАЭС, что заложено в ОНПС. Решением Совета ЕЭК от 18 октября 2016 г. утверждены первые 11 Евразийских технологических платформ (далее ЕТП), одной из которых является ЕТП «Суперкомпьютеры». Деятельность данной ЕТП направлена в т. ч. на развитие цифровой повестки в рамках ЕАЭС. Возможным системным проектом ЕТП «Суперкомпьютеры» мог бы стать проект «Евразийская облачная инициатива» по аналогии с американской и европейской инициативами⁶.

5. Перечень приоритетов сотрудничества государств-членов в целях ускорения технологической модернизации и повышения инновационной активности организаций в рамках ЕАЭС. ЕЭК подготовлен проект рекомендации Комиссии по данному вопросу в рамках исполнения ОНПС. Проектом документа предусмотрены приоритетные направления развития технологий на период до 2020 года, включая формирование информационно-телекоммуникационных сетей, разработку интегрированных инженерных программных платформ и развитие сред проектирования и управления жизненным циклом продукта, разработку средств производства, соответствующих требованиям и технологическим стандартам Индустрии 4.0. Также проектом рекомендации предусматривается ряд мероприятий, направленных на создание информационных ресурсов (НИОКР, технологий,

³ <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/28-12-2016.aspx>

⁴ <https://www.gisip.ru/>

⁵ <http://map.cluster.hse.ru/>

⁶ <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/27-08-2014-5.aspx>

технологических карт, выставочных мероприятий, оборудования, инновационных компаний и т.д.). Рекомендация должна быть принята в I квартале 2017 года.

Б. Акты Союза, направленные на создание общего цифрового пространства ЕАЭС.

Распоряжением Совета ЕЭК от 17 марта 2016 г. № 6 «О создании рабочей группы по выработке предложений по формированию цифрового пространства ЕАЭС» определено Коллегии ЕЭК создать рабочую группу под руководством члена Коллегии (министра) по внутренним рынкам, информатизации, информационно-коммуникационным технологиям ЕЭК и представить до 1 декабря 2016 г. на рассмотрение Совета ЕЭК предложения по формированию цифрового пространства ЕАЭС. В рамках данной рабочей группы также отрабатываются вопросы цифровой трансформации в отраслях экономики, в т. ч. в промышленности. Рабочая группа утверждена распоряжением Коллегии от 29 июня 2016 г. № 89 (с изменениями от 27 сентября 2016 г.). Рабочая группа сформирована из числа представителей органов исполнительной власти, уполномоченных организаций, бизнес-сообщества государств-членов Союза, должностных лиц и сотрудников Комиссии (всего около 250 человек).

Результатами деятельности Рабочей группы стали:

- формирование набора аналитических материалов (размещены на официальном сайте ЕЭК в сети Интернет);
- разработка проекта Стратегических направлений формирования и развития цифрового пространства Союза в перспективе до 2025 г.;
- одобрение проекта Декларации о формировании цифрового пространства Союза, который предлагается принять главами государств-членов ЕАЭС (одобрен в рамках форума «Евразийская неделя 2016»).

В конце декабря 2016 г. Высшим евразийским экономическим советом принято решение «О формировании цифровой повестки ЕАЭС», которым принято совместное заявление глав государств Союза (Проект Решения ВЕЭС одобрен Советом ЕЭК от 30 ноября 2016 г.).

Для реализации цифровой повестки в рамках Союза ЕЭК в период 2016–2017 годы проводятся соответствующие научно-исследовательские работы (Распоряжение Коллегии ЕЭК от 7 июня 2016 г. № 77):

Департамент информационных технологий:

- НИР «Разработка предложений по эффективному использованию цифровых ресурсов ЕАЭС» (2017 год);
- НИР «Разработка предложений по общим подходам формирования цифрового пространства ЕАЭС» (2016–2017 годы). Исполнитель работы – Международный банк реконструкции и развития (Группа Всемирного банка);

Департамент антимонопольного регулирования:

- НИР «Разработка методических рекомендаций по анализу трансграничных рынков в сфере цифровой экономики и электронной коммерции» (2016–2017 годы). Исполнитель работы - Автономная некоммерческая организация «Национальный институт системных исследований проблем предпринимательства» (Российская Федерация).

Другими предпосылками для формирования цифровой повестки, в т. ч. в сфере промышленности, в рамках ЕАЭС стал ряд инициативных предложений от бизнес-сообщества государств-членов Союза и от самих государств.

1. Проект создания Единого торгового (товарного) информационного пространства ЕАЭС. В период 2012–2013 годы Белорусской стороной предложена инициатива в сфере применения современных информационных и «цифровых» технологий для реализации промышленной политики, а также для защиты рынка ЕАЭС. Основой данной инициативы являлся проект по созданию Общего торгового (товарного) информационного пространства в рамках ЕАЭС. Ключевой идеей проекта стало введение маркировки на ряд групп промышленных товаров и грузов, перемещаемых через границы Союза, а также формирование баз данных по товаропроизводителям, описания промышленных товаров и разработка пакета сервисов для бизнеса и конечных потребителей.

2. Маркировка товаров. Практической реализацией проекта по созданию Единого торгового (товарного) информационного пространства ЕАЭС стала проработка механизма маркировки промышленных товаров в целях защиты рынка ЕАЭС от нелегального импорта, производства и торговли. Пилотным проектом в данном направлении, который стартовал в 2014 году, стала маркировка товаров легкой промышленности. Реализация данного пилотного проекта показала широкие возможности маркировки товаров для решения задач трансграничной торговли и производства промышленной продукции.

3. Инициативы Бизнес-диалога ЕАЭС. В июне 2015 года Евразийская экономическая комиссия совместно с Евразийским бизнес-диалогом провела первую конференцию «Цифровая трансформация экономики ЕАЭС», по итогам которой сделан первый шаг для формирования цифровой повестки для ЕАЭС, в т. ч. в промышленности. В рамках данной конференции были сформулированы возможные направления работы в рамках ЕАЭС по цифровой повестке. В дальнейшем в конце 2015 года Бизнес-диалог ЕАЭС выступил с инициативой к ЕЭК о необходимости разработки актов и наделения полномочиями Комиссии по данному вопросу.

4. Механизм прослеживаемости товаров. Распоряжением Евразийского межправительственного совета от 20 мая 2016 г. № 8 «О мероприятиях по формированию в государствах-членах ЕАЭС механизма прослеживаемости товаров» поручено подготовить до конца 2016 года проект международного договора государств-членов Союза об установлении механизма обеспечения прослеживаемости товаров. Данное направление реализуется в рамках таможенного регулирования Союза и в основном направлено на внедрение «электронной счет-фактуры» во внутренней и внешней торговле в рамках Союза.

5. Интегрированная информационная система ЕАЭС. Статьей 23 «Информационное взаимодействие в рамках Союза» Договора о ЕАЭС от 29 мая 2014 г. предусмотрено, что Стороны проводят согласованную политику в области информатизации и информационных технологий для обеспечения эффективного взаимодействия и координации государственных информационных ресурсов и информационных систем. Протоколом об информационно-коммуникационных технологиях и информационном взаимодействии в рамках ЕАЭС (Приложение 3 к Договору о ЕАЭС) представлен порядок создания и развития интегрированной

информационной системы Союза. Создание интегрированной информационной системы Союза рассматривается как масштабный проект в сфере автоматизации бизнес-процессов по всем сферам регулирования ЕЭК (в т. ч. в сфере АПК, промышленности, энергетики, транспорта, таможенного и технического регулирования и т. д.).

6. Повестка «Информационное общество» в рамках СНГ. Решением Совета глав правительств Содружества Независимых государств от 28 октября 2016 года утверждена Стратегия сотрудничества государств-участников СНГ в построении и развитии информационного общества на период до 2025 года и Плана действий по ее реализации. Это уже второй стратегический документ по данному направлению, первый был принят в 2012 году.

Таким образом, для проработки вопроса цифровой трансформации промышленности и общего формирования цифрового пространства в рамках Союза созданы все необходимые предпосылки и существуют правовые основания, опираясь на которые можно выработать инструменты и механизмы реализации цифровой повестки ЕАЭС.

1. **Мировой опыт цифровой трансформации промышленности**

1.1. **Принятие цифровых повесток в мире, включая сферу промышленности**

Инициатива по цифровой повестке в сфере промышленности в рамках ЕАЭС стала возможной благодаря реализации аналогичных инициатив в различных государствах мира, интеграционных объединениях, в частности в Европейском Союзе, а также в крупных транснациональных компаниях.

Цифровые стратегии утвердили в Европейском Союзе – «Цифровая Европа 2020» (2010 г.), Германии – «Индустрия 4.0.» (2011 г.), Китае – «Интернет плюс» (2015 г.). Автономная некоммерческая организация «Институт развития интернета» (Россия) в рамках разработки «Стратегии развития российского сегмента информационно-коммуникационной сети Интернет и связанных с ней отраслей экономики» (2015 г.) ссылается на 15 утвержденных программ в сфере цифровой экономики и развития интернет-экономики в различных странах (в т. ч. Евросоюз, Германия, Китай, Япония, Бразилия, США, Великобритания, Эстония, Голландия, Ирландия, Швеция, Сингапур, Филиппины, Малайзия).

Также крупнейшие промышленные и индустриальные компании мира реализуют стратегии развития в концепции «Индустрия 4.0», «Интернет +» (например, Siemens, General Electric, SAP, Intel).

В марте 2015 года международная компания в сфере управленческого консалтинга Roland Berger⁷ опубликовала отчет «Цифровая трансформация промышленности»^{8 9}, где указала, что цифровизация промышленности может дать Европе дополнительно объем валовой добавленной стоимости в размере 1,25 трлн евро или потерю 605 млрд евро.

⁷ <https://www.rolandberger.com/ru/>

⁸ http://bdi.eu/media/user_upload/Digital_Transformation.pdf

⁹ http://www.iiconsortium.org/berlin/Carsten_Rossbach_Presentation.pdf

В Евросоюзе в 2010 году принята инициатива «Цифровая Европа», которая является одной из семи больших инициатив в рамках Стратегии «Европа 2020» и направлена на развитие интернет-экономики.

Справка.

Цифровая повестка дня для Евросоюза (Digital Agenda for Europe, DAE) была запущена Европейской комиссией в мае 2010 г. в целях поддержки экономического роста в Европе и предоставления помощи гражданам и предприятиям Европы для получения максимальной отдачи от цифровых технологий. Цифровая повестка дня для Европы является первой из семи ведущих инициатив в рамках стратегии ЕС «Европа 2020» для разумного, устойчивого и всеобъемлющего роста.

Цифровая повестка дня для Европы содержит 13 определённых целей, 101 действие, сгруппированное вокруг 7 приоритетных областей, для стимулирования условий роста и создания рабочих мест в Европе.

Полная реализация данной цифровой повестки дня приведет к увеличению европейского ВВП на 5 %, или 1500 € на человека, за счет увеличения инвестиций в ИКТ, повышения уровня навыков среди трудовых ресурсов, создания возможности инноваций в государственном секторе и реформирования базовых условий для интернет-экономики.

Также Еврокомиссия намерена свести воедино инициативы стран ЕС, организовав Европейское облачное партнёрство (European Cloud Partnership, ECP) — «зонтичное» образование, занимающееся налаживанием отношений между ИТ-бизнесом и покупателями из госсектора и бизнеса. Под этим подразумевается централизованное регулирование облачной индустрии на уровне Евросоюза и активные закупки облачных услуг.

В апреле 2016 года Европейская комиссия представила первые соображения по оцифровке промышленности¹⁰. Документ, названный «Цифровой рынок – оцифровка промышленности: вопросы и ответы», содержит серию предложений Европейской комиссии (приложение 3)¹¹.

В ФРГ 2011 году принята стратегия под названием «Индустрия 4.0», которая основывается в т. ч. на концепциях интернета вещей и индустриального Интернета вещей (промышленный Интернет).

Справка.

Концепция «Индустрия 4.0.» была инициирована научным и бизнес-сообществом ФРГ в 2011 г. и осуществляется при поддержке канцлера Германии Ангелы Меркель. К 2030 году Германия планирует полностью перейти на «интернетизированное производство», в котором Интернет используется для достижения максимальной продуктивности и эффективности промышленности. По прогнозам аудиторско-консалтинговой компании PwC, немецкие промышленники будут инвестировать в технологии «промышленного интернета» по 40 млрд евро ежегодно.

¹⁰ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-1407_en.htm

¹¹ http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-1409_en.htm

В КНР в 2015 году принята концепция «Интернет +». В 2015 году КНР разработала стратегию «Интернет плюс»¹², которая включила в себя наилучшие инициативы ведущих стран мира.

Справка.

Концепция состоит из ряда следующих направлений: Интернет + Обрабатывающая промышленность, Интернет + Финансы, Интернет + Медицина, Интернет + Правительство, Интернет + АПК. Направление Интернет + Обрабатывающая промышленность означает, что традиционные производственные предприятия могут принимать информационные и коммуникационные технологии для реформирования существующего способа производства. С помощью мобильной интернет-технологии традиционные производители могут установить аппаратное и программное обеспечение на автомобилях, бытовой технике, аксессуарах и других промышленных продуктах для достижения функции дистанционного управления, автоматического сбора и анализа данных.

В США в 2009 году получила развитие инициатива под названием Облачная стратегия. По замыслу инициаторов Облачная стратегия должна позволить реализовывать современные технологические инициативы в направлениях создания «умных» промышленных производств, магазинов, городов и транспортных систем, грид-технологий в энергетике, а также решения задач социального взаимодействия, электронной коммерции, мониторинга за цепочками поставок товаров (в т. ч. глобальных логистических потоков).

Справка.

Мировой рынок «облачных» вычислений является одним из наиболее популярных направлений развития инфокоммуникационной отрасли. Мировые операторы связи развертывают вычислительные платформы для предоставления «облачных» сервисов крупным корпорациям, компаниям малого и среднего бизнеса и частным пользователям. Лидерами на мировом рынке «облачных» технологий являются американские компании IBM, Microsoft, Google, HP, AT&T. По прогнозам к 2015 году доходы от «облачного» рынка по всему миру составят около \$73 млрд. Этот сегмент рынка обеспечит занятость около 14 млн специалистов. В США в 2009 году была запущена федеральная инициатива в сфере «облачных» вычислений, содержащая 25 пунктов, главной целью которой было снижение издержек и повышение эффективности управления в государственном и частном секторе.

Также в рамках других интеграционных объединений и международных организаций вырабатываются концепции цифровой повестки.

Справка.

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) приняла Стратегию общего цифрового рынка. В рамках Транс-Тихоокеанского партнерства (ТТП) приняты 13-я и 14-я главы Соглашения, касающиеся Телекоммуникаций и Электронной коммерции. В рамках АСЕАН принят Мастер-план 2015

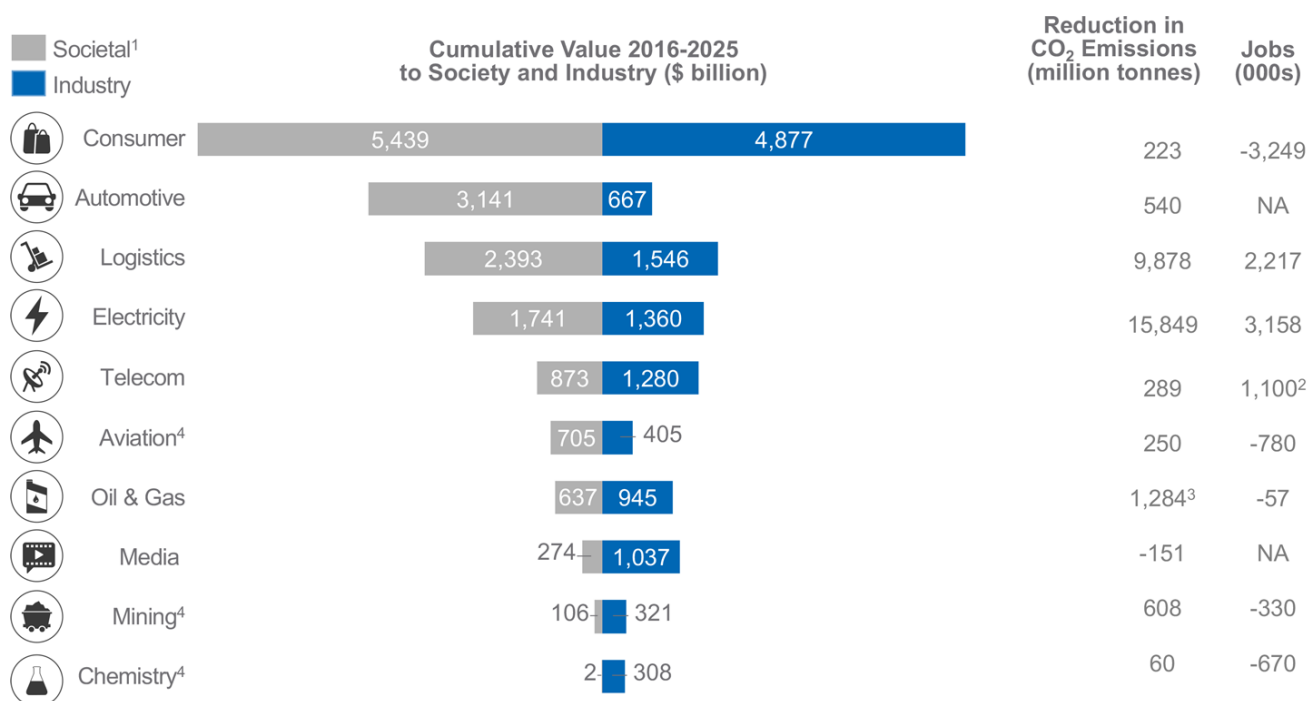
¹² https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Plus

«Информационно-коммуникационных технологий». Всемирный банк подготовил доклад «Цифровые дивиденды» 2016.

В 2015 году Всемирный экономический форум (в Давосе) принял инициативу «Цифровое преобразование проекта промышленности» (Digital Transformation Initiative, DTI)^{13 14}.

В 2015–2016 годах проект был сосредоточен на шести отраслях: логистика, СМИ, товары народного потребления, электроэнергия, автомобильная промышленность и здоровье. Он также исследовал четыре креста-темы отрасли: цифровое потребление, Digital Enterprise, социальные последствия и платформы управления. В 2016–2017 годах проект будет распространен еще на 8 отраслей промышленности: химическая промышленность, добыча и металлы, нефть и газ, страхование, авиация, гостиничный бизнес, профессиональные услуги, телекоммуникации, ретейл. Межотраслевыми темами являются платформа управления, влияние политики и регулирование социальных последствий и влияния новых технологий¹⁵.

По оценкам Всемирного экономического форума, цифровизация несет огромный потенциал для бизнеса и общества в течение следующего десятилетия и может принести дополнительно более 30 трлн долл. США доходов для мировой экономики в течение ближайших 10 лет (до 2025 года) (рис. 1)¹⁶.



(1) Total societal value at stake includes impact on customers, society and the environment; the impact on external industries has not been considered; (2) Excludes the Extending Connectivity digital initiative; (3) Reduction in emissions for Oil and Gas refers to reduction in CO₂e emissions (4) Aviation refers to Aviation, Travel and Tourism industry. Mining refers to Mining and Metals industry. Chemistry refers to Chemistry & Advanced Materials industry. Source: World Economic Forum/Accenture analysis

Рис. 1. Значение цифровизации промышленности (по анализу DTI)

¹³ <https://www.weforum.org/projects/digital-transformation-of-industries>

¹⁴ <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-executive-summary-website-version.pdf>

¹⁵ <http://reports.weforum.org/digital-transformation/>

¹⁶ <http://reports.weforum.org/digital-transformation/introducing-the-digital-transformation-initiative/>

1.2. Технологические тренды в цифровой трансформации промышленности

В связке с цифровой экономикой находятся также и другие смежные экономические понятия, такие, как:¹⁷

- 1) совместная экономика;
- 2) уберизация экономики;
- 3) открытая экономика;
- 4) прозрачная экономика;
- 5) сервисная экономика;
- 6) вовлеченная экономика (impact economy);
- 7) интернет-экономика;
- 8) цикличная экономика;
- 9) программная экономика;
- 10) проектная экономика¹⁸;
- 11) платформенная экономика;
- 12) алгоритмическая экономика;
- 13) электронная экономика;
- 14) API-экономика (Application Programming Interfaces);
- 15) экономика приложений;
- 16) креативная экономика.

Анализ мирового опыта цифровой трансформации промышленности показывает, что основными идеологиями в данном направлении стали такие концепции, как Индустрия 4.0 (Industry 4.0), Умное производство (Smart Manufacturing), Цифровое производство (Digital Manufacturing), Интернет в промышленности (Internet of Manufacturing), Открытое производство (Open Manufacturing).

Можно выделить следующие основные технологические тренды в сфере цифровой трансформации промышленности, которые базируются на вышеперечисленных концепциях¹⁹:

- 1) массовое внедрение интеллектуальных датчиков в оборудование и производственные линии (технологии индустриального Интернета вещей);
- 2) переход на безлюдное производство и массовое внедрение роботизированных технологий;
- 3) переход на хранение информации и проведение вычислений с собственных мощностей на распределенные ресурсы («облачные» технологии);
- 4) сквозная автоматизация и интеграция производственных и управленческих процессов в единую информационную систему («от оборудования до министерства»);
- 5) использование всей массы собираемых данных (структурированной и неструктурированной информации) для формирования аналитики (технологии «больших» данных);

¹⁷ Данный перечень экономических категорий сформирован по итогам заседаний Рабочей группы по формированию цифрового пространства в рамках ЕАЭС, а также по итогам мероприятий по теме цифровой повестки в рамках РФ с участием Группы Всемирного Банка, АНО «Аналитический центр при Правительстве РФ».

¹⁸ <https://cont.ws/post/466301>

¹⁹ Сделано на основе анализа концепций вышеперечисленных стратегий.

- б) переход на обязательную оцифрованную техническую документацию и электронный документооборот («безбумажные» технологии»);
- 7) цифровое проектирование и моделирование технологических процессов, объектов, изделий на всем жизненном цикле от идеи до эксплуатации (применение инженерного программного обеспечения);
- 8) применение технологий наращивания материалов взамен среза («аддитивные» технологии, 3D-принтинг);
- 9) применение сервисов по автоматическому заказу расходных материалов и сырья для производства продукции и автоматической поставке готовой продукции потребителю, минуя посреднические цепочки;
- 10) применение беспилотных технологий в транспортных системах, в т. ч. для доставки промышленных товаров;
- 11) применение мобильных технологий для мониторинга, контроля и управления процессов в жизни и на производстве;
- 12) переход на реализацию промышленных товаров через Интернет.

Данный перечень может быть продолжен и детализирован по глубине каждого тренда.

Базовыми технологиями для цифровой трансформации промышленности выступают:

- 1) Интернет вещей;
- 2) индустриальный Интернет вещей;
- 3) «облачные» технологии;
- 4) роботизация;
- 5) искусственный интеллект;
- 6) большие данные;
- 7) безбумажные технологии;
- 8) аддитивные технологии;
- 9) туманные вычисления;
- 10) беспилотные технологии;
- 11) мобильные технологии;
- 12) биометрические технологии;
- 13) квантовые технологии;
- 14) суперкомпьютерные технологии;
- 15) технологии идентификации;
- 16) математическое моделирование;
- 17) технологии блокчейн;
- 18) киберфизические системы;
- 19) сквозные технологии;
- 20) технологии открытого производства.

Кроме этих базовых технологий, с цифровой трансформацией промышленности связаны и другие технологические направления (например, интернет-торговля промышленными товарами, промышленная аналитика) и ряд других направлений.

Одним из существенных направлений, оказывающих влияние на промышленность и на формирование концепции цифровой повестки в промышленности, является интернет-торговля. По оценкам экспертов, в 2017 году

объем продаж интернет-магазинов мира составит около 2,5 трлн долл. США, т. е. более 3 % мировой экономики, а в рамках ЕАЭС рынок интернет-торговли составляет около 20 млрд долл. США, т. е. почти 1 % экономики Союза. На отдельные сегменты промышленности (электроника и бытовая техника, легкая промышленность, автозапчасти, продукты питания, бытовая химия и прочие товары, в основном ориентированные на конечного потребителя) интернет-торговля уже сейчас оказывает существенное влияние.

Другим направлением, которое в последнее время стало оказывать влияние на промышленность, является развитие технологий промышленной аналитики, или «Аналитики 3.0»²⁰. Технология «Аналитика 3.0» (известная еще как встроенная аналитика) основана на том, что потребительские товары сами начинают генерировать «большие данные». Технологии промышленной аналитики тесно связаны с технологиями больших данных, интернета вещей и индустриального интернета вещей²¹. Данное направление будет более подробно раскрыто в п. 5.7.

1.3. Цифровые компании мира

В 2016 году бизнес-издание Forbes опубликовало ежегодный рейтинг Forbes Global 2000, где также представлены крупнейшие компании ИТ-сектора^{22 23}.

Совокупная капитализация крупнейших 30 ИТ-компаний мира уже сейчас составляет более 2,1 трлн долл. США (около 3 % ВВП мировой экономики).

Ресурс MIT Technology Review ежегодно публикует свой рейтинг из 50 самых продвинутых компаний мира (рис. 2)²⁴.

Forbes также ежегодно публикует рейтинг инновационных компаний мира²⁵.

Анализ данных рейтингов позволяет сказать, что именно эти компании формируют глобальную цифровую стратегию развития мировой экономики.

²⁰ <http://partnersdnld.litres.ru/static/trials/16/90/12/16901287.a4.pdf>

²¹ http://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/event/The-Era-of-Impact-127837.pdf

²² <http://total-rating.ru/1731-reyting-krupneyshih-it-kompaniy-2016.html>

²³ <http://www.forbes.com/global2000/list/#tab:overall>

²⁴ <https://www.technologyreview.com/lists/companies/2016/>

²⁵ <http://www.forbes.com/innovative-companies/#94d39a5f1722>

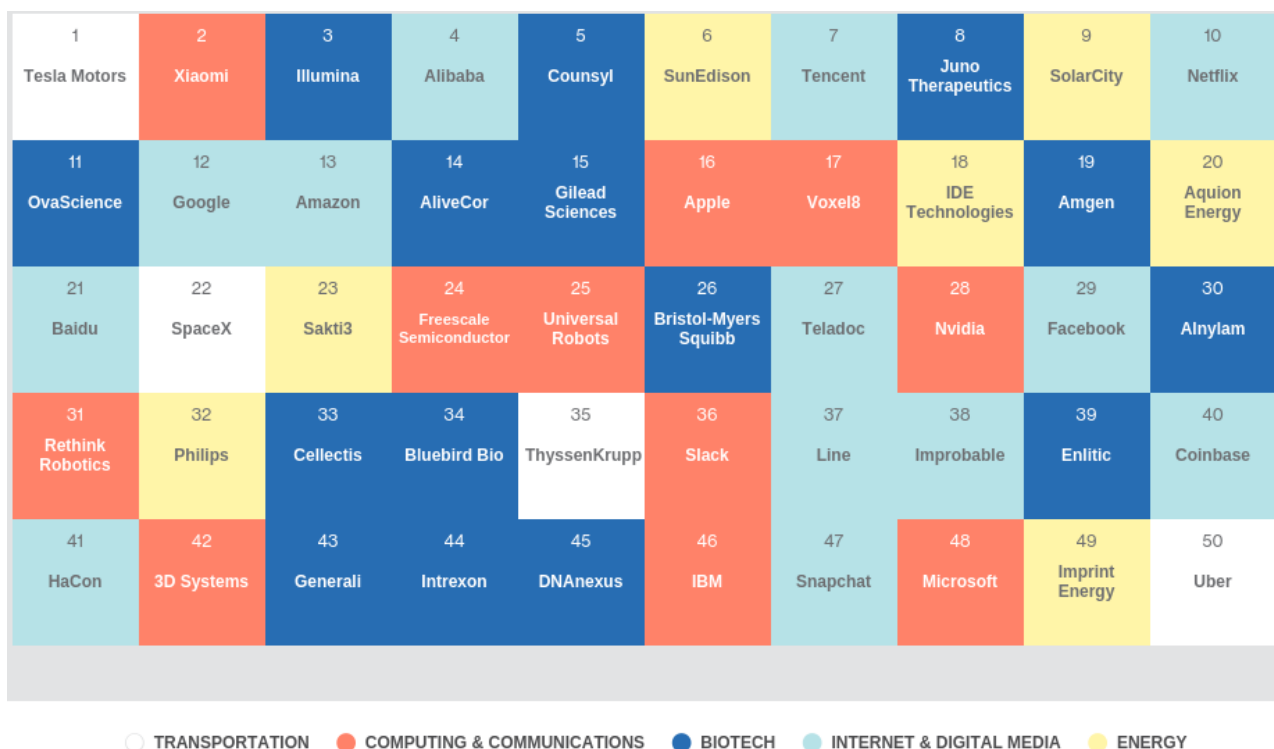


Рис. 2. ТОП 50 самых высокотехнологичных компаний в мире (2015)

2. Потенциал государств-членов ЕАЭС в плане решения задач цифровой трансформации промышленности

В данном разделе во многом используется информация из отчета «Анализ развития информационного общества в странах-участниках СНГ по приоритетным направлениям Плана действий Всемирной встречи на высшем уровне по вопросам информационного общества», который подготовил АО «Национальный инфокоммуникационный Холдинг «Зерде» – базовая организация государств-участников СНГ²⁶.

2.1. Потенциал Республики Армения

Нормативно-правовые акты цифровой экономики.

В 2001 году утверждены Стратегия развития ИКТ и План действий по ее реализации. В июле 2001 года Указом Президента Республики Армения создан Совет по поддержке развития информационных технологий Армении (ITDSC). Постановлением Правительства Республики Армения от 28 августа 2008 года утверждена Концепция развития сферы информационных технологий. Также решением Правительства Республики Армения от 25 февраля 2010 года была утверждена Концепция формирования электронного сообщества на 2010–2012 годы.

Компании цифровой экономики.

В настоящее время в Армении действует около 400 ИТ-компаний, в основе половины из них лежит иностранный капитал. В этой сфере занято более 10 тысяч программистов и инженеров. Сектор ИТ Армении ориентирован в основном на экспорт. Основная часть продукции, производимой армянскими специалистами,

²⁶ <http://www.zerde.gov.kz/upload/iblock/9d6/bookrussian.pdf>

направляется в США, Канаду и страны ЕС, меньшее количество – в Россию. Ежегодный оборот ИТ-сферы доходит до 400 млн долл. США.

Основные лидеры сферы ИТ Армении – это 10 фирм, которые являются филиалами известных иностранных компаний в сфере высоких технологий. Одной из них является армянское представительство Microsoft, которое активно развивает свою деятельность в Армении.

В 2015 году Forbes опубликовал топ-50 стартапов, в котором на пятое место рейтинга журнал поместил армянский стартап PicsArt, оценив его в 250 млн долл. США. Только в 2015 году около 50 стартап-компаний создано в Армении.

Другая компания, Integrien Corporation, в 2010 году была приобретена американской корпорацией VMware за 100 млн долл. США. Сегодня это одно из ключевых R&D-подразделений глобальной VMware, которое отвечает за разработку аналитических программных модулей, наблюдающих за работой виртуальных машин, а также виртуализованных сетей. Одна из групп, лаборатория глубинного анализа данных, уже заработала для VMware более 15 патентов международного уровня.

В 2015 году компания Technology & Science Dynamics (TSD) анонсировала выпуск собственной версии смартфонов ArmPhone и планшетов Armtab.

В 2014 году компания Oracle купила компанию с армянскими корнями LiveLOOK. Капитализация компании вполне могла составить около 50 млн долл. США. Армянская команда стартапа является главным активом офиса американской корпорации Oracle в Ереване.

Отраслевой ассоциацией в сфере ИТ-индустрии является Союз компаний по информационным технологиям (UITE).

Инфраструктура цифровой экономики.

Компаниями Microsoft и IBM (США) создан Инновационный центр Microsoft и Центр инновационных решений. В сотрудничестве с Индией функционирует Армяно-Индийский центр превосходства в ИКТ-сфере. Проект армянских национальных лабораторий инженерии реализуется Государственным инженерным университетом Армении, Правительством Республики Армения, Инкубатором предприятий Армении и USAID с 2013 года. В 2001 году Всемирным Банком был реализован проект «Фонд «Инкубатор предприятий»²⁷, на который было выделено 7,6 млн долл. США. Инкубатор является «одним окном» для сектора ИКТ. Программой развития ООН (ПРООН) реализован проект «Инновационная лаборатория «Колба», в ходе которого было запущено 37 стартапов.

Также действуют Армянская национальная инженерная лаборатория, Учебный департамент Synopsys Armenia – лидер ИТ-сферы Армении и Региональная лаборатория мобильных приложений (mLab). При Ереванском государственном университете работает учебный ИТ-центр, и в ближайшие годы в Армении планируется построить Инженерный городок рядом с Ереваном.

В 2013 году компания Oracle (США) и Правительство Армении подписали меморандум о взаимопонимании и решение о создании Центра превосходства и

²⁷ <http://www.eif.am/eng/about/>

инноваций. В Армении представлены и другие известные компании, такие, как National Instruments, MentorGraphics и VMWare.

С 2003 года при компании Arminco действует учебный центр по подготовке ИТ-специалистов. В Российско-Армянском (Славянском) государственном университете при содействии компании «Интермек» (США) создана лаборатория идентификации радиочастот и штрих-кодов.

В 2014 году открыт первый технопарк в Армении в городе Гюмри. Компания D-Link International (США) инвестировала 8,5 млн долл. США для создания Центра исследований и тестирования на территории Гюмрийского технопарка. Аналогичный технопарк будет построен в другом городе, Ванадзор.

В советское время был основан Ереванский научно-исследовательский институт математических машин (ЕрНИИММ), который был одним из ведущих в СССР. В настоящее время собственником НИИ является ЗАО «Ситроникс Армения» – дочерняя компания ОАО «Ситроникс», контролируемое АФК «Система» (Россия). Также в Армении функционирует Свободная экономическая зона на территории ЗАО «РАО Марс».

Цифровые платформы и ресурсы.

В сфере медицины Республика Армения имеет опыт реализации ряда проектов. Так, Министерство здравоохранения Республики Армения совместно с компанией Ericsson Nikola Tesla в октябре 2015 года запустило пилотный проект создания интегрированной информационной системы здравоохранения («электронное здравоохранение»). Электронное здравоохранение понимается как централизованная система, в которой все медучреждения будут работать по единым стандартам. Эта система автоматизирует полный цикл информационного сопровождения оказания медицинских услуг населению (электронная медицинская карта пациента, электронные рецепты, диспансеризация, учет беременных и т.д.). С 2016 года планируется тиражирование системы на все медицинские организации по всей Армении. Ранее в 2010 году была принята концепция пилотного проекта совместимой телемедицинской системы Республики Армения и Российской Федерации. Уполномоченными органами при реализации пилотного проекта выступали Министерство здравоохранения РА, а также ЗАО «ЭКЕНГ», а с российской стороны – НПО «Национальное телемедицинское агентство».

В сфере науки в Армении была создана национальная сеть для науки и образования (NREN). Структура и политика работы системы были разработаны и реализованы Институтом информатики и проблем автоматизации Национальной академии наук Республики Армения. К сети подключено более 50 научных, образовательных, культурных и других организаций.

2.2. Потенциал Республики Беларусь

Нормативно-правовые акты цифровой экономики.

Постановлением Совета Министра Республики Беларусь от 23 марта 2016 г. № 235 утверждена Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы. Программа включает следующие подпрограммы, содержащие системообразующие мероприятия национального масштаба в сфере ИКТ: информационно-коммуникационная инфраструктура;

инфраструктура информатизации; цифровая трансформация. Разрабатываемые государственные информационные системы в рамках Программы подлежат обязательной интеграции с общегосударственной автоматизированной информационной системой (ОАИС) в целях оказания электронных услуг.

Стратегия развития информатизации в Беларуси на 2016–2022 годы утверждена в 2015 году. Стратегией развития информационного общества определены мероприятия по ее реализации в рамках Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы.

В Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы приведен ряд направлений, касающихся цифровизации экономики страны (цифровое телевизионное вещание, развитие волоконно-оптических линий связи и широкополосного доступа в Интернет).

Стратегией развития информационного общества до 2015 года было запланировано завершить до 2015 года создание национальной информационной среды системы образования Республики Беларусь, с помощью которой будут осуществляться информационное взаимодействие всех субъектов системы образования и формирование национальной системы электронных образовательных ресурсов.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 23 января 2014 года № 46 «Об использовании государственными органами и иными государственными организациями телекоммуникационных технологий» оператором республиканской платформы, действующей на основе технологий облачных вычислений, стало совместное общество с ограниченной ответственностью «Белорусские облачные технологии». В рамках реализации данного указа в 2014 году стартовал проект создания республиканской платформы, действующей на основе технологий облачных вычислений, для размещения программно-технических средств, информационных ресурсов и информационных систем государственных органов, иных государственных организаций, а также хозяйственных обществ.

Указом Президента Республики Беларусь от 8 ноября 2011 года № 515 «О некоторых вопросах развития информационного общества в Республике Беларусь» в стране был создан Совет по развитию информационного общества при Президенте Беларуси.

Компании цифровой экономики.

Выступая перед студентами Пекинского университета 30 сентября 2016 г., Президент Беларуси Александр Лукашенко оценил достижения белорусской ИТ-индустрии и её лидеров. Сегодня в мире широко известны достижения белорусского сектора ИТ с такими брендами, как Вайбер, Эпам, Варгейминг. Президент назвал программирование «одной из самых востребованных современными студентами специальностей», подчеркнув, что по экспорту компьютерных услуг Беларусь «в разы опережает США, Индию, Южную Корею». «Беларусь вошла в топ-10 крупнейших поставщиков услуг в области разработки заказного программного обеспечения. Скажу больше — заняла второе место в мире по удельному весу разработок информационных технологий в валовом внутреннем продукте на душу

населения», — сказал Президент А. Лукашенко. Он заверил, что технологии и инновации заложены в основу предстоящей пятилетки в Беларуси.

Для реализации госпрограммы инновационного развития в Республике Беларусь создано СООО «Белорусские облачные технологии», которое в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 13 декабря 2012 года № 556 реализует инвестиционный проект «Создание и эксплуатация объектов информационно-коммуникационной инфраструктуры с использованием новейших телекоммуникационных технологий и технологий обработки данных», включающий проектирование, строительство, оснащение и эксплуатацию, в частности, единой сети сотовой подвижной электросвязи по технологии LTE. В 2014 году СООО «Белорусские облачные технологии» совместно с СООО «Мобильные ТелеСистемы» проведено тестирование сети сотовой подвижной электросвязи четвертого поколения.

Инфраструктура цифровой экономики.

Белорусский Парк высоких технологий (ПВТ) является крупнейшим ИТ-кластером в Центральной и Восточной Европе. ПВТ стал центром белорусского ИТ-сектора. Резиденты Парка предоставляют услуги для заказчиков из 56 стран мира, среди них такие компании, как Microsoft, SAP, Coca-Cola, MTV, IBM, Samsung, Reuters, Google, Expedia и другие. Мобильными приложениями, разработанными в ПВТ, пользуется более 900 млн человек в 193 странах мира. Самое популярное из них – приложение Viber. В Парке был создан мировой хит – компьютерная игра «World of Tanks».

Цифровые платформы и ресурсы.

В Республике Беларусь в 2001 году по решению правительства была создана Единая научно-информационная компьютерная сеть Республики Беларусь (НИКС), которая включает сети Министерства образования, Белорусского государственного университета и научную компьютерную сеть Национальной академии наук Беларуси – BASNET. На базе НИКС функционируют библиотечная сеть, наземный сегмент Белорусской космической системы дистанционного зондирования, национальная грид-сеть, через НИКС обеспечивается автономный доступ к мировым компьютерным сетям через общеевропейскую научную сеть GEANT, объединяющую пользователей более чем 8000 исследовательских и образовательных организаций из 40 стран Европы.

В последние годы в Республике Беларусь был реализован ряд базовых проектов для дальнейшего развития электронной торговли в стране, а именно информационная система по объектам товаропроводящей сети белорусских предприятий за рубежом (информационная система «Товаропроводящая сеть») и информационный портал export.by, обеспечивающий информационную поддержку экспорта продукции и услуг белорусских предприятий.

В стране ведутся работы по информатизации отрасли, в частности успешно работает Центр информационных систем в животноводстве.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 13 декабря 2012 года № 556 «Создание и эксплуатация объектов информационно-коммуникационной инфраструктуры с использованием новейших телекоммуникационных технологий и

технологий обработки данных» в 2015 году в Минске начато строительство республиканского центра обработки данных (РЦОД).

2.3. Потенциал Республики Казахстан

Нормативно-правовые акты цифровой экономики.

В 2016 году разработана и утверждена государственная программа «Цифровой Казахстан» на 2017–2020 годы. Государственная программа состоит из следующих направлений: цифровой Шелковый путь, креативное общество, цифровые преобразования в отраслях экономики и проактивное государство. Цифровой Шелковый путь – создание высокотехнологичной цифровой инфраструктуры путем проведения в сельских населенных пунктах широкополосного доступа в интернет, развития телекоммуникационного хаба, обеспечения информационной безопасности, строительства центров обработки данных. Креативное общество – развитие человеческого капитала путем повышения цифровой грамотности населения, повышения квалификации специалистов в области информационно-коммуникационных технологий, развития креативного мышления. Цифровые преобразования в отраслях экономики – развитие цифровой индустрии путем автоматизации транспортно-логистической системы страны, внедрения цифровых технологий в сфере сельского хозяйства, промышленности, развития электронной торговли, улучшения систем учета минеральных ресурсов, обеспечения сохранности и доступности геологической цифровой информации, реализации технологий для создания «умных» городов. Проактивное государство – формирование цифрового правительства путем дальнейшего развития электронного и мобильного правительства, увеличения государственных услуг, предоставляемых в электронной форме, формирования открытого правительства, развития национальной инфраструктуры пространственных данных.

Ранее в Республике Казахстан были приняты программы формирования и развития электронного правительства на 2005–2007 и 2008–2010 годы.

В 2010 году была принята отраслевая программа по развитию информационных и коммуникационных технологий в Республике Казахстан на 2010–2014 годы.

В 2012 году была озвучена Национальная стратегия развития «Казахстан-2050: новый политический курс состоявшегося государства», в связи с этим была утверждена государственная программа «Информационный Казахстан-2020».

Ключевыми направлениями действующей государственной программы «Информационный Казахстан-2020» являются обеспечение доступности информационно-коммуникационной инфраструктуры для населения, развитие отрасли телекоммуникаций, создание сетей оптического доступа во всех крупных городах страны, обеспечение высокоскоростным Интернетом населения.

Постановлением Правительства Республики Казахстан от 8 августа 2006 года № 746 была создана Национальная компания «Kazsatnet» для создания и эксплуатации сетей передачи данных государственных органов РК.

Компании цифровой экономики.

В рамках стимулирования ИКТ-рынка и ИТ-отрасли для проработки вопроса создания научно-исследовательских центров и лабораторий общего пользования с

необходимой инфраструктурой по актуальным направлениям (мобильные технологии, облачные вычисления и т. д.) на базе Национального оператора в сфере информатизации создан Центр исследовательских лабораторий, который состоит из 4 лабораторий: лаборатории облачных технологий, лаборатории мобильных технологий, лаборатории архитектуры «Электронного правительства», лаборатории «Больших данных».

В 2016 году Forbes Kazakhstan представил ежегодный рейтинг крупнейших интернет-компаний Казахстана²⁸.

Инфраструктура цифровой экономики.

Указом Президента РК № 1166 от 18 августа 2003 года создана специальная экономическая зона «Парк инновационных технологий». Технопарк «Алатау» был выбран сервисной компанией на территории данной СЭЗ, а также он служит для осуществления деятельности в рамках реализации государственных программ (технологическое бизнес-инкубирование инновационных проектов, содействие развитию инноваций и созданию благоприятных условий).

Цифровые платформы и ресурсы.

В настоящее время в Министерстве сельского хозяйства Республики Казахстан функционирует единая автоматизированная система управления отраслями АПК «E-Agriculture» (EACU), предназначенная для комплексной автоматизации процессов государственного управления аграрной отраслью экономики Казахстана, в т. ч. для предоставления субъектам АПК и населению государственных электронных услуг на селе.

В Казахстане действует национальная научно-образовательная компьютерная сеть KAZRENA, предоставляющая вузам, колледжам и научным центрам сетевые информационно-коммуникационные образовательные услуги. Также действует Национальный научный портал²⁹.

В 2016 году журнал Nature опубликовал в своем предновогоднем выпуске список из десяти человек, сделавших существенный вклад в развитие науки в уходящем году. Помимо физиков, биологов и астронавтов, в этом году в нем оказались создатель искусственного интеллекта, превосходно играющего в древнюю китайскую игру го, и основательница пиратского сайта, позволяющего красть научные публикации. Программист Александра Элбакян из Казахстана в 2011 году создала «пиратский» сайт Sci-Hub³⁰, который по запросу предоставляет научные труды, обычно доступные только за деньги. По данным самой Элбакян, сейчас на сайте хранится около 60 млн документов, а количество скачиваний должно достичь по итогам года 75 млн (в прошлом году было 42 млн). Проект позволяет научным сотрудникам получать доступ к тем документам, которые ранее были для них недоступны, что, безусловно, оказывает благоприятное влияние на развитие науки в целом³¹.

²⁸ http://forbes.kz/process/internet/50_krupneyshih_internet-kompaniy_2016_2017

²⁹ www.nauka.kz

³⁰ <http://sci-hub.cc/>

³¹ http://www.kommersant.ru/doc/3176267?utm_source=kommersant&utm_medium=tech&utm_campaign=four

2.4. Потенциал Кыргызской Республики

Нормативно-правовые акты цифровой экономики.

Указ Президента Кыргызской Республики от 18 июня 2001 года УП № 199 о Совете по информационно-коммуникационным технологиям при Президенте Кыргызской Республики (с 2008 года при Правительстве КР).

Национальная стратегия «Информационно-коммуникационные технологии для развития Кыргызской Республики» (утверждена Указом Президента Кыргызской Республики от 10 марта 2002 года № 54). В развитие данного документа был разработан Национальный план действий по реализации Национальной стратегии.

Программа Правительства Кыргызской Республики по внедрению электронного управления («электронное правительство») в государственных органах исполнительной власти и органах местного самоуправления Кыргызской Республики на 2014–2017 годы (утверждено Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 17 ноября 2014 года № 651).

Для координации и мониторинга реализации государственной политики в сфере электронного управления в 2015 г. был учрежден Центр электронного управления Правительства Кыргызской Республики.

Компании цифровой экономики.

IT-компания Qoovее представляла Кыргызстан на V Московском международном форуме «Открытые инновации», который проходил 26–28 октября 2016 года в технопарке «Сколково».

Кыргызские IT-специалисты известны как хорошие исполнители на мировом рынке офшорного программирования. Так, к примеру, в июне 2012 года Кыргызстан посетили Эрик Шмидт – глава Совета директоров Google и Джаред Коэн – исполнительный директор Аналитического центра «Google Ideas». Целью их приезда были оценка потенциала идей кыргызских IT-специалистов и ознакомление с рынком интернет-услуг в Кыргызстане. После этого Google открыл подразделение по Центральной Азии. На кыргызском рынке IT-специалисты в среднем получают от 2 долл. США, что сопоставимо со средней ценой одного часа работы программиста в Индии.

Инфраструктура цифровой экономики.

Создание Парка высоких технологий стало важным элементом развития информационно-коммуникационных технологий в стране (Закон «О Парке высоких технологий Кыргызской Республики» принят в 2011 году). Парк высоких технологий объединяет в своей структуре несколько десятков профессиональных команд, работающих в сфере программирования. Также действует Кыргызская ассоциация разработчиков программного обеспечения и услуг.

Цифровые платформы и ресурсы.

В 2012 году была начата популяризация проекта «Кыргызская Википедия».

В рамках программы «Обеспечение зоны покрытия цифровым телерадиосигналом до 80 % охвата» ОАО «Кыргызтелеком» запустил цифровое и спутниковое телевидение. Спутниковое вещание, несмотря на сложный горный рельеф республики, ликвидирует цифровое неравенство между городами и селами

Кыргызской Республики, обеспечив равный доступ к информации всех жителей страны, поэтому проект имеет большое значение для Кыргызстана.

Всемирным Банком был реализован проект регистрации земли и недвижимости в период 2008–2013 гг. Это также позволило создать географическую информационную систему (ГИС).

В 2014 году был реализован и презентован проект «Электронный кошелек «ЭЛСОМ»». Электронный кошелек «ЭЛСОМ» – это виртуальный счет, представленный номером мобильного устройства, позволяющий совершать покупки в магазинах, в т. ч. на сайтах интернет-магазинов, оплачивать услуги ЖКХ, Интернета и кабельного телевидения, вкладывать, переводить и обналичивать деньги электронным путем. Он охватывает возможности банковского счета, но предлагает пользователю более удобный и простой способ совершать финансовые операции мобильно, в т. ч. задействовав свой банковский счет. Предоставляется возможность совершать операции в любом месте и в любое время при условии доступности мобильной сети. Через год после запуска в республике насчитывалось более 135 тыс. пользователей электронного кошелька «ЭЛСОМ», 1300 агентов и торговых точек. В 2015 году начали разработку проекта «Развитие агентских услуг по электронному кошельку «ЭЛСОМ» для предоставления агентских услуг ГП «Кыргыз почтасы» для населения по электронному кошельку «ЭЛСОМ».

Еще одним проектом, реализованным в 2015 году, по созданию благоприятных условий для коммерческой деятельности является «Запуск сервиса онлайн-процессинга». Суть проекта состоит во внедрении системы электронных платежей PayOnline в Кыргызстане. Первым клиентом стал интернет-магазин одежды Darou.net, оперирующий на рынках Кыргызстана, Казахстана, России, Армении и Белоруссии. Прием платежей по банковским картам производится в т. ч. и в национальной валюте Кыргызстана – сомах. В стране работает 60 интернет-магазинов, и наличие надёжной системы электронных платежей является действенным стимулом для их развития.

В Министерстве сельского и водного хозяйства Кыргызской Республики с 1998 г. в составе проекта «Поддержка вспомогательных сельскохозяйственных услуг» Всемирным Банком разработан проект «Кыргызская агропромышленная рыночная информационная система», целью которого является создание базы данных по ценам на сельскохозяйственную продукцию на рынках Кыргызстана и Центральной Азии и распространение информации о продажах и покупках.

Другой проект данного министерства стартовал в 2000 году. Это проект SIMIS – Информационная система управления ирригационными сетями, целью которого является введение пакетов компьютерных программ для эффективной эксплуатации и содержания ирригационных систем.

Также в 2014 году в рамках инициативы Программы ООН по окружающей среде «Бедность и окружающая среда» были проведены работы по внедрению электронной системы управления пастбищами, которая позволяет принимать решения по управлению пастбищными ресурсами в режиме реального времени. При ее помощи можно вести учёт пастбищных участков, количества пастбищ и пользователей и скота, вакцинации скота, платы за поголовье скота и выданных пастбищных билетов. Кроме того, с помощью системы можно регулярно

отслеживать процесс деградации пастбищ и своевременно принимать меры для их устойчивого управления.

Министерством образования и науки КР запущен научный портал nauka.kg и введена в действие Кыргызская научно-образовательная компьютерная сеть. Также в Кыргызстане действует NREN-сеть KRENA. Помимо KRENA, в Кыргызстане функционирует Центрально-азиатская научно-исследовательская и образовательная сеть CAREN, объединяющая университеты и научно-исследовательские институты в Центральной Азии. CAREN имеет прямое соединение с европейской сетью, обеспечивая выход в глобальное научно-образовательное пространство.

В сфере АПК представляют интерес решения компании «АгроИнформАзия»³², которая разрабатывает мобильные приложения для фермеров в сфере сельского хозяйства и предоставляет сервисы. АгроИнформАзия имеет более 10 приложений для производства сельхозпродукции на рынках Кыргызстана и Таджикистана. Приложения доступны на русском, кыргызском, таджикском и английском языках. Мобильные приложения интегрированы в торговую площадку и с ГИС-системой. Продукты были разработаны при поддержке Информационной программы Фонда «Сорос-Кыргызстан» в рамках реализуемого проекта «Развитие и продвижение образовательного контента по сельскому хозяйству с использованием мобильного Интернета и интернет-платформы». Приложениями АгроИнформАзия пользуется несколько тысяч фермеров Кыргызстана и Таджикистана³³.

2.5. Потенциал Российской Федерации

Нормативно-правовые акты цифровой экономики.

В последние годы в РФ принят ряд актов, заложивших основы для формирования цифровой экономики, а именно Федеральная целевая программа «Электронная Россия (2002–2010 годы)» (утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 января 2002 г. № 65), Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации (от 7 февраля 2008 г. № Пр-212) и План реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации до 2011 года (утвержден Президентом РФ 13.02.2010 г. № ПР-357), Государственная программа «Информационное общество» на 2011–2020 годы (утверждена Постановлением от 15 апреля 2014 года № 313), Концепция региональной информатизации (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 29 декабря 2014 года № 2769-р).

По итогам первого российского форума «Интернет Экономика», состоявшегося 22 декабря 2015 года, Президентом РФ поручено федеральным органам исполнительной власти представить предложения по внедрению отечественных технологий индустриального Интернета и формированию необходимой нормативной правовой базы.

Ранее Президент Российской Федерации поручил разработать долгосрочную программу развития российской части информационно-телекоммуникационной сети Интернет и связанных с ней отраслей экономики (п. 1 Перечня поручений по итогам встречи с интернет-предпринимателями и представителями Фонда развития

³² <http://www.agro-asia.com>

³³ <http://soros.kg/archives/13457>

интернет-инициатив, состоявшейся 27.03.2015 г.). В 2016 году АНО «Институт развития Интернета» разработал Стратегию развития российского сегмента информационно-коммуникационной сети Интернет и связанных с ней отраслей экономики (документ планируется обновлять ежегодно).

Также с 2015 года в Российской Федерации реализуется программа «Национальная технологическая инициатива» мер по поддержке развития перспективных отраслей, которые в течение следующих 20 лет могут стать основой мировой экономики. Разработка НТИ началась в соответствии с поручением Президента России В.В. Путина по реализации послания Федеральному Собранию от 04.12.2014 г. Основой для формирования НТИ являются перспективные рынки товаров и услуг, основанные на применении сетевых и интернет-технологий (определены следующие рынки: AeroNet, AutoNet, EnergyNet, FinNet, FoodNet, HealthNet, MariNet, NeuroNet, SafeNet, TechNet). В частности, по направлению TechNet (передовые производственные технологии) ведется работа по отработке ряда пилотных проектов в виде полигонов, направленных на создание «цифровой» фабрики.

Президентом РФ от 01 декабря 2016 дано поручение разработать и утвердить в первом полугодии 2017 года программу «Цифровая экономика», предусматривая создание правовых, технических, организационных и финансовых условий для развития цифровой экономики в РФ и её интеграции в пространство цифровой экономики государств-членов ЕАЭС.

В декабре 2016 г. Совет безопасности РФ подготовил проект новой стратегии развития информационного общества на 2017–2030 годы. Власти предлагают обязать иностранные компании, оказывающие услуги в этой сфере в России, создавать совместные предприятия с местными участниками рынка и проводить все платежи через отечественные системы. Кроме того, планируется усилить правовое регулирование СМИ, интернет-телевидения, новостных агрегаторов, социальных сетей и мессенджеров, а также взять под управление и непрерывный мониторинг все сети связи страны^{34 35}.

Компании цифровой экономики.

Различными экспертными организациями РФ в СМИ ежегодно публикуется рейтинг (рэнкинги) сферы ИТ и интернет-экономики.

Например, Рейтинговое агентство «Эксперт» ежегодно публикует рэнкинг крупнейших групп и компаний в области информационных и коммуникационных технологий по итогам 2015 года³⁶. Аналогичный рейтинг публикует CNews (РБК)³⁷.

Компании Data Insight и Ruward публикуют совместный рейтинг E-Commerce Index TOP-100 (рейтинг ТОП-100 интернет-магазинов России 2016)³⁸. Бизнес- для которых российский рынок является основным. Всего в рейтинге 20 интернет-

³⁴ <http://www.kommersant.ru/doc/3170126>

³⁵ <http://www.scrf.gov.ru/documents/6/136.html>

³⁶ <http://raexpert.ru/docbank/127/206/828/3bc0adf659a9aef3e0a95eb.pdf>

³⁷ http://www.cnews.ru/reviews/2015/review_table/3c3f92837f649dc71fab2f014e9ed2532a9d4559/

³⁸ <http://www.ruward.ru/ecommerce-index-2016/>

издание Forbes оценило стоимость интернет-компаний, созданных в России или тех, гигантов³⁹.

В 2016 году в зарубежных СМИ резко возросло количество публикаций относительно активности и уровня профессиональной подготовки «русского хакинга»^{40 41}. Подготовка российских специалистов в ИСТ и интернет-сферах оценена мировыми компаниями^{42 43}. Только в «Силиконовой долине» работает более 10 тыс. русских специалистов, в т. ч. в Google. Данный ресурс может быть использован для решения задач цифровой трансформации отраслей экономики.

Инфраструктура цифровой экономики.

По данным Ассоциации кластеров и технопарков⁴⁴, в РФ функционирует 42 технопарка, в т. ч. созданных в рамках Программы «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий».

Кроме технопарков, формируются кластеры, в которых ИСТ-индустрия поставлена ключевым направлением. В 2010 году подписан Федеральный закон Российской Федерации № 244-ФЗ «Об инновационном центре «Сколково». В 2016 году подготовлен проект Федерального закона «О Технологической долине», который должен быть реализован на территории рядом с Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова⁴⁵. В Крыму реализуется концепция создания Цифровой долины⁴⁶.

В январе 2017 года ректор МГУ заявил, что при вузе создается Национальный центр компетенций в области цифровой экономики для научных исследований и подготовки кадров. Работа ведется совместно с Федеральным исследовательским центром «Информатика и управление» РАН⁴⁷.

Также в январе 2017 года Правительство РФ создало Российский фонд развития информационных технологий⁴⁸. Кроме того, функционирует институт развития – АО «Роскоминвестфонда»⁴⁹.

Цифровые платформы и ресурсы.

В Российской Федерации разработан универсальный проект комплексной совместимой национальной телемедицинской системы, который предполагает ее создание. Создана рабочая группа по разработке программы «Создание национальной телемедицинской системы Российской Федерации», которой поручено разработать концепцию указанной программы.

В России создан информационный портал «Работа в России», содержащий сведения о вакантных рабочих местах, размещенные в Общероссийском банке вакансий.

³⁹ <http://www.forbes.ru/rating-photogallery/313529-20-samykh-dorogikh-kompanii-runeta-reiting-forbes/photo/1>

⁴⁰ <https://vc.ru/n/methbot>

⁴¹ <http://izvestia.ru/news/652328>

⁴² <http://www.mk.ru/science/2016/05/19/rossiyskie-programmisty-vnov-luchshie-v-mire.html>

⁴³ <https://www.youtube.com/watch?v=juyWr4bJl7Y>

⁴⁴ <http://nptechnopark.ru/>

⁴⁵ <http://www.msu.ru/projects/msuid/o-proekte-nauchno-tekhnologicheskoy-doliny-mgu-vorobevy-gory.php>

⁴⁶ <http://www.kommersant.ru/doc/2896899>

⁴⁷ <http://www.kremlin.ru/events/president/news/53770>

⁴⁸ <http://government.ru/docs/26221/>

⁴⁹ <http://www.rosinfocominvest.ru/about/>

В соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 04.01.2010 Министерство образования и науки РФ ведет работы по формированию Единой федеральной базы данных, включающей результаты научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения, выполняемых за счет средств федерального бюджета, и проектов внедрения новых информационных технологий, выполняемых с использованием государственной поддержки.

Развитию электронной науки в России содействует проект «Научная электронная библиотека» (elibrary.ru), в котором присутствует Российский индекс научного цитирования. Это национальная библиографическая база данных научного цитирования, аккумулирующая несколько миллионов публикаций российских авторов, а также информацию о цитировании этих публикаций из более 4 500 российских журналов. Она не только предназначена для оперативного обеспечения научных исследований актуальной справочно-библиографической информацией, но и является мощным аналитическим инструментом, позволяющим осуществлять оценку результативности и эффективности деятельности научно-исследовательских организаций.

Согласно экспертным оценкам объем розничной электронной торговли в РФ составляет более 0,7 трлн рублей (2016 г.). В 2016 году вышло Поручение Президента РФ о проработке вопроса создания национальной системы электронной торговли в сегменте B2C («Бизнес-Потребитель»).

В январе 2017 года СМИ сообщили, что Сбербанк и китайская Alibaba Group планируют создать совместное предприятие в сфере интернет-торговли⁵⁰.

В части промышленности следует отметить создание Государственной информационной системы промышленности (ГИСП)⁵¹, которая предусмотрена Федеральным законом «О промышленной политике». ГИСП представляет сервисы для всех субъектов промышленной деятельности, от органов власти Российской Федерации до отдельных предприятий и индивидуальных предпринимателей. Основой ГИСП являются база данных промышленных и научных организаций, классификатор промышленной продукции услуг в промышленности, а также каталог промышленных товаров и услуг в промышленности. Ключевым сервисом ГИСП является B2B-площадка для поиска заказов на поставку промышленных товаров и услуг и их размещение на выполнение.

Другой системой, созданной по заказу Минпромторга России, является Геоинформационная система индустриальных парков, технопарков, кластеров (ГИСИП)⁵², которая представляет информацию обо всех объектах индустриально-инновационной инфраструктуры, размещенных на территории, и о их резидентах. Также функционирует аналогичная система для кластеров, которая называется Российской кластерной обсерваторией⁵³.

⁵⁰ <http://www.rbc.ru/rbcfreenews/587ec1429a794755c04eb907?from=main>

⁵¹ <https://gisp.gov.ru/>

⁵² <https://www.gisip.ru/>

⁵³ <http://map.cluster.hse.ru/>

2.6. Проекты цифровой экономики, реализованные в рамках СНГ, союзного государства Республики Беларусь, Российской Федерации и других интеграционных объединений

В рамках различных интеграционных объединений, в которых участвуют государства-члены ЕАЭС, также реализовывались различные проекты в сфере цифровой экономики, которые были инициированы государственными органами, научными сообществами и бизнесом. Ниже представлены данные инициативы.

Сетевой открытый университет (СОУ СНГ)⁵⁴ создан по инициативе Совета по гуманитарному сотрудничеству государств-участников СНГ и Российского университета дружбы народов при поддержке Межгосударственного фонда гуманитарного сотрудничества государств-участников СНГ с целью развития академической мобильности, укрепления сотрудничества и межвузовских связей в сфере высшего образования, повышения качества и привлекательности высшего образования на пространстве СНГ.

В 2016 году компания Вымпелком (Билайн) запустила проект Eurasia Mobile Challenge 2016⁵⁵ – крупнейший конкурс инноваций в сфере мобильных цифровых технологий. Евразийский чемпионат по мобильным разработкам – один из этапов крупнейшего мирового конкурса Global Mobile Challenge с финалом в Барселоне в январе 2017 г. Этапы конкурса прошли в столицах государств-членов ЕАЭС и СНГ.

Проведены работы в рамках СНГ по анализу развития информационного общества, назначена базовая организация государств-участников СНГ в сфере информационно-коммуникационных технологий – АО «Национальный инфокоммуникационный Холдинг «Зерде». Одним из итогов работы стала подготовка соответствующего анализа⁵⁶.

Разработка межгосударственных стандартов в сфере применения информационно-коммуникационных технологий ведется в рамках деятельности Межгосударственного технического комитета по стандартизации «Информационные технологии» (МТК-22)⁵⁷ при Межгосударственном совете по стандартизации, метрологии и сертификации СНГ^{58 59}.

В рамках СНГ работает Региональное содружество в области связи (РСС). РСС является международной организацией с функциями межгосударственного координирующего органа СНГ в области электрической и почтовой связи, а также имеет статус наблюдателя в Международном союзе электросвязи (МСЭ) и Всемирном почтовом союзе (ВПС)⁶⁰.

⁵⁴ http://www.ido.rudn.ru/su_sng/

⁵⁵ <http://www.eurasiamobilechallenge.com/?lang=ru/>

⁵⁶ <http://www.zerde.gov.kz/upload/iblock/9d6/bookrussian.pdf>

⁵⁷ http://www.easc.org.by/russian/EtkStructureDetailCard.php?etkstructure_id=13

⁵⁸ <http://www.easc.org.by/>

⁵⁹ <http://www.itstandard.ru/%D0%BC%D1%82%D0%BA22>

⁶⁰ <http://www.rcc.org.ru/>

3. Подходы к цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС

3.1. Модели цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС (процессный, отраслевой, технологический подходы)

А. Процессный подход к цифровой трансформации промышленности.

Данный подход основывается на рассмотрении промышленности как производственной цепочки от разработки промышленной продукции до ее продажи и сервисного обслуживания (рис. 3).



Рис. 3. Модель цифровой трансформации промышленности (процессный подход).

Первыми инструментами цифровой трансформации промышленности могут стать создание Евразийской сети трансфера технологий и Евразийской сети промышленной кооперации и субконтрактации.

Б. Отраслевой подход к цифровой трансформации промышленности.

Данный подход основывается на связи промышленности с другими отраслями экономики (рис. 4).

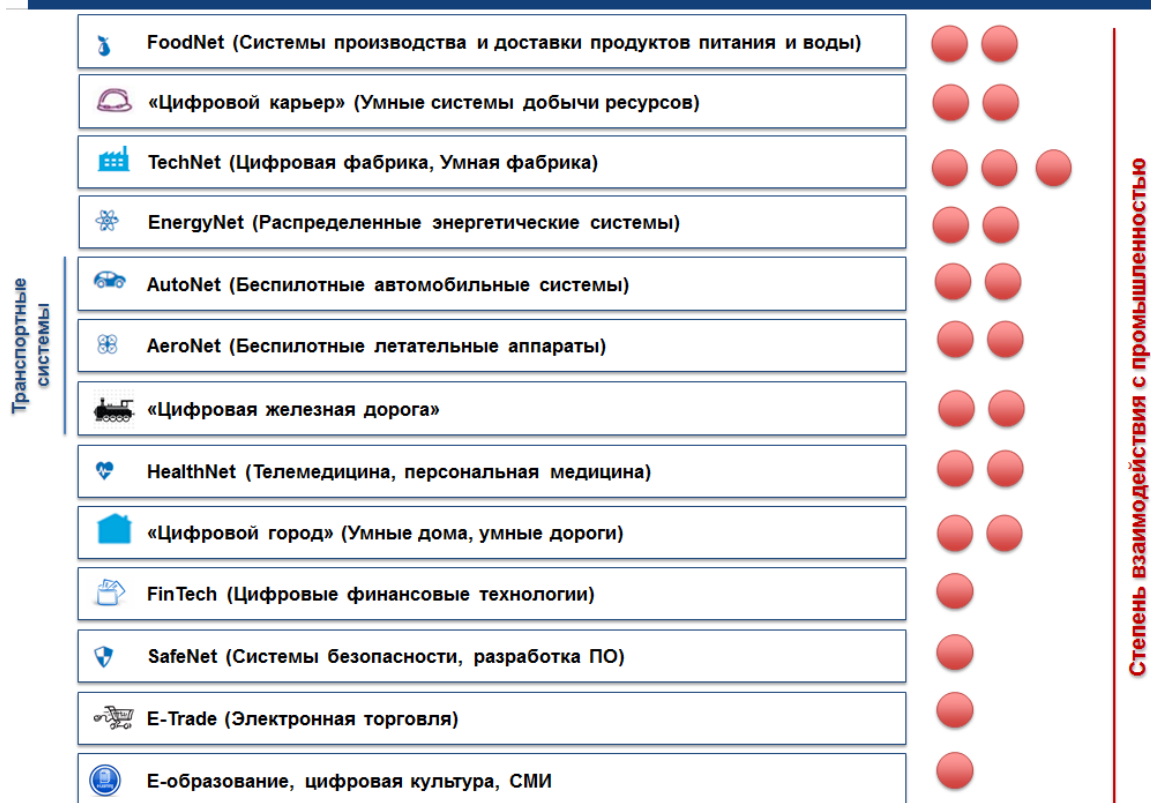


Рис. 4. Модель цифровой трансформации промышленности (отраслевой подход)

В данной модели направление TechNet выделяется как наиболее важное.

В. Технологический подход к цифровой трансформации промышленности.

Данный подход основывается на наборе технологий, которые формируют цифровую повестку в промышленности. Этот набор технологий является открытым и может быть расширен (рис. 5). Более полный набор технологий приведен в п. 1.2 данного доклада «Технологические тренды в цифровой трансформации промышленности».

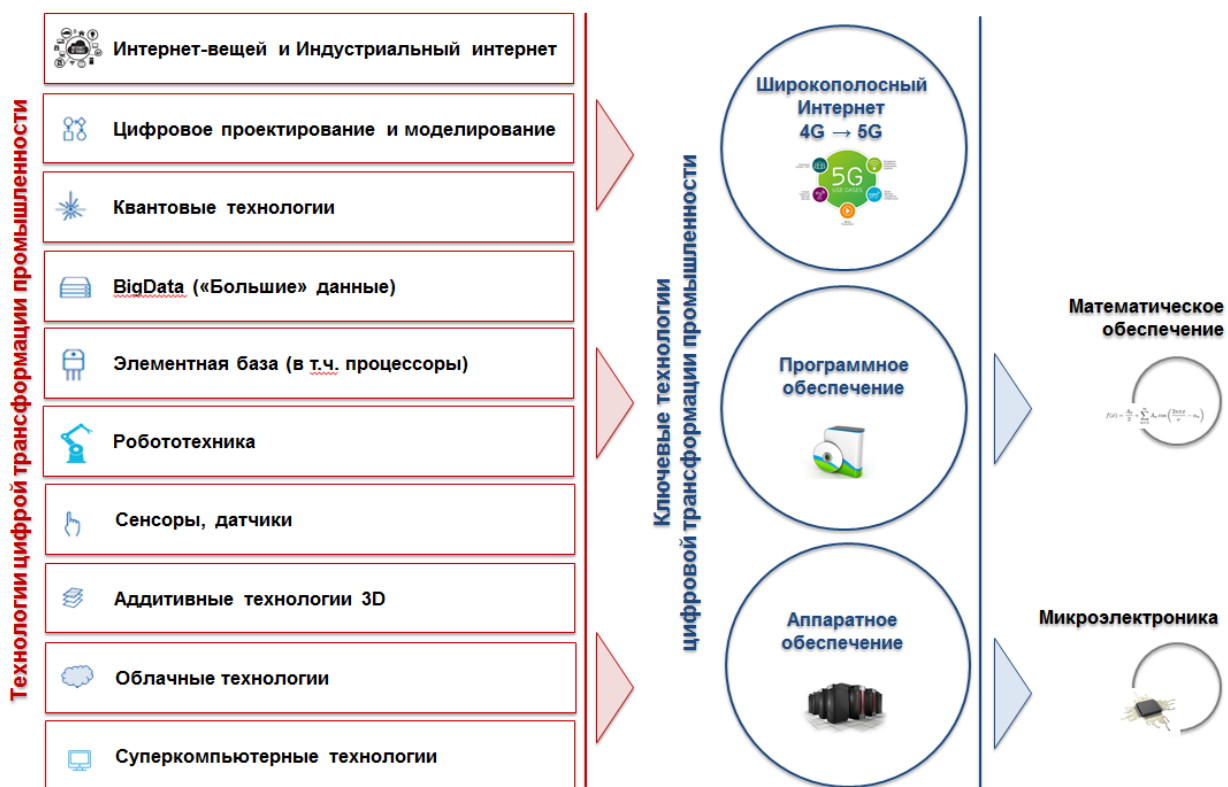


Рис. 5. Модель цифровой трансформации промышленности (технологический подход)

Следует отметить, что в основе практически всех технологий находятся программное и аппаратное обеспечения, ядром которых являются математическое обеспечение и микроэлектроника.

Также следует отметить, что значение широкополосного Интернета (ШПИ) для развития цифровой трансформации промышленности является одним из ключевых. По оценкам шведских ученых, удвоение средней скорости ШПД в стране увеличивает ВВП на 0,3 %. Согласно подсчетам авторов исследования, увеличение ВВП на 0,3 % в странах ОЭСР приведет к росту мировой экономики на 126 млрд долл. В историческом масштабе речь идет об 1/7 среднегодовых темпов роста в странах ОЭСР за последние десять лет^{61 62}.

3.2. Направления работы по цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС

По результатам деятельности рабочей группы по подготовке предложений по формированию цифрового пространства ЕАЭС экспертами рабочей группы предложен ряд направлений и проектов, связанных с цифровой трансформацией промышленности.

Эти направления можно разделить на две большие группы:

а) направление «Системные проекты»;

⁶¹ <https://www.pcweek.ru/infrastructure/article/detail.php?ID=134138>

⁶² <https://www.ericsson.com/news/1550083>

б) направление «Сквозные проекты».

Системные проекты в большей степени направлены на цифровую трансформацию промышленности в различных секторах экономики (производство, транспорт, энергетика, городская среда и т. д.). В свою очередь, сквозные проекты влияют на развитие нескольких секторов экономики.

А. В части цифровой трансформации промышленности к системным проектам можно отнести следующие:

- 1) цифровая фабрика (завод) (умная фабрика, виртуальная фабрика);
- 2) цифровой город (умный город);
- 3) цифровая дорога и цифровой транспорт (умная дорога и умный транспорт);
- 4) умный дом и умные товары.

Эти системные проекты цифровой трансформации промышленности можно представить в виде общей экосистемы (цифровое пространство промышленности) (рис. 6)⁶³.



Рис. 6. Цифровое пространство промышленности и системные проекты цифровой трансформации промышленности

⁶³ Необходимо отметить, что ОНПС предусмотрено также формирование единого цифрового пространства промышленности (п/п 4.4.1 «Развитие объектов индустриально-инновационной инфраструктуры» ОНПС). Здесь показан один из подходов описания цифрового пространства промышленности.

Другими системными проектами в цифровой трансформации промышленности могут быть «Умный карьер» и «Умное месторождение», «Цифровая медицина» и «Телемедицина» (HealthNet)⁶⁴, «Умный магазин»⁶⁵, «Цифровое земледелие» (FoodNet)^{66 67 68} и ряд других проектов.

Б. Сквозные проекты цифровой трансформации промышленности также можно разделить на три группы:

- 1) создание цифровых (информационных) ресурсов в рамках Интегрированной информационной системы ЕАЭС;
- 2) разработка механизмов поддержки развития цифровых платформ в рамках ЕАЭС;
- 3) создание условий для развития рынка цифровых платформ и цифровых услуг в рамках ЕАЭС.

Ниже представлены сквозные проекты, которые предложено включить в Проект стратегических направлений формирования и развития цифрового пространства ЕАЭС в перспективе до 2025 года (документ, представленный Рабочей группой по выработке предложений по формированию цифрового пространства ЕАЭС, Приложение к протоколу заседания рабочей группы от 30.09.2016 г. № 04-11/цп).

1. Прорывные кросс-отраслевые проекты цифровой трансформации:

- проект по созданию цифровой платформы взаимодействия предприятий (B2B-системы, «Business to Business») в рамках ЕАЭС и информационно-аналитической системы на его основе;
- создание цифровой платформы для предприятий промышленности, инновационных компаний и научных организаций (на основе проектов Евразийской сети трансфера технологий и Евразийской сети промышленной кооперации и субконтрактации).

Данные проекты ориентированы на создание информационных (цифровых) ресурсов в рамках создания Интегрированной информационной системы ЕАЭС, предусмотренной Договором о ЕАЭС от 29 мая 2014 г.

2. Межстрановые проекты цифровой трансформации:

- создание реестра программ для электронных вычислительных машин и баз данных в рамках ЕАЭС⁶⁹;
- создание реестра информационно-телекоммуникационного оборудования в рамках ЕАЭС⁷⁰;
- формирование каталога проектов по созданию площадок тестирования «цифровых» технологий (демонстрационных площадок, полигонов, «TestBeds»), в т.

⁶⁴ <http://www.nti2035.ru/markets/healthnet>

⁶⁵ https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D0%BD

⁶⁶ http://www.sapevents.edgesuite.net/rusapcforum/2015/pdfs/digital_farming.pdf

⁶⁷ <https://lenta.ru/articles/2016/07/04/precisionagriculture/>

⁶⁸ <http://agrilab.com.ua/?p=2542>

⁶⁹ Николай Никифоров: «Российский реестр программного обеспечения может стать евразийским» <http://minsvyaz.ru/ru/events/35746/>

⁷⁰ В России создадут реестр отечественного IT-оборудования <http://www.rbc.ru/rbcfreenews/57fd858f9a79477e6175d003>

ч. по реализации концепций в промышленности «Фабрика будущего» (Factory of Future), «Цифровая фабрика» (Digital Factory), «Умная фабрика» (Smart Factory), «Виртуальная фабрика» (Virtual Factory)⁷¹.

Данные проекты ориентированы на создание различных реестров, справочников уже существующих цифровых (информационных) систем, которые работают на рынках в государствах-членах ЕАЭС.

3. Проекты с созданием условий для отработки перспективных экономических моделей использования и развития цифрового пространства:

- создание условий для развития и внедрения систем планирования ресурсов предприятия (ERP-системы, Enterprise Resource Planning), управления цепочками поставок (SCM-системы, Supply Chain Management), управления производственными процессами (MES-системы, Manufacturing Execution System) и других систем управления предприятиями;

- создание условий для развития и внедрения систем информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (BIM-системы, Building Information Modeling);

- создание условий для развития и внедрения инженерного программного обеспечения, основанных на системах управления жизненным циклом продукции (PLM-системы, Product Lifecycle Management), системах автоматизации проектных работ (САПР), концепции непрерывной информационной поддержки поставок и жизненного цикла изделий (CALS, Continuous Acquisition and Lifecycle Support), включая системы автоматизированного проектирования (CAD-системы, Computer-Aided Design), проведения инженерного анализа (CAE-системы, Computer-Aided Engineering), управления станками (CAM-системы, Computer-Aided Manufacturing), планирования производства (CAPP-системы, Computer-Aided Process Planning), управления инженерными данными (PDM-системы, Product Data Management) и других системах инженерного программного обеспечения;

- создание условий для развития и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), включая системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы, Supervisory Control And Data Acquisition);

- создание условий для развития и внедрения геоинформационных систем (ГИС) (GIS-системы, Geographic Information System) и сервисов на их основе;

- создание условий для развития цифровых платформ в целях внедрения Интернета вещей (IoT, Internet of Things) и промышленного Интернета вещей (IIoT, Industrial Internet of Things) в сектора экономики ЕАЭС;

- создание условий для развития цифровых платформ на основе альтернативной статистики с применением технологий «больших данных» (big data) для оперативного мониторинга состояния отраслей экономики и промышленности;

- создание условий для формирования баз данных (цифровых каталогов и коллекций) «оцифрованных» товаров (продукции) для проектирования и строительства промышленных и гражданских объектов и для разработки промышленных продуктов и производств для применения в BIM, PLM и других

⁷¹ Портал Национальной технологической инициативы <http://nti.one/>. Страница Рабочей группы «TechNet» (Передовые производственные технологии) НТИ. <http://fea.ru/compound/national-technology-initiative/>

системах с привязкой к предприятиям-производителям таких товаров (продукции) в государствах-членах ЕАЭС;

- создание условий для развития рынка «облачных» услуг и сервисов и инфраструктуры «облачных» технологий для внедрения в промышленности и других секторах экономики;
- создание условий для развития В2С-площадок промышленных товаров;
- создание условий для развития технологий математического моделирования в промышленности;
- создание условий для развития системы сквозного планирования и управления в промышленности и анализа промышленности через открытые данные;
- создание условий для развития индустрии разработки программного обеспечения;
- разработка механизма идентификации и маркировки промышленных товаров и их прослеживаемости.

Данные проекты ориентированы на развитие рынка цифровых платформ (систем) и цифровых услуг в государствах-членах ЕАЭС.

3.3. Проекты ЕАЭС, находящиеся в плоскости цифровой экономики

В рамках ЕАЭС уже реализуется ряд проектов, которые находятся в плоскости цифровой экономики и направлены на создание цифрового пространства ЕАЭС. К таким инициативам, которые тесно связаны с цифровой трансформацией промышленности, можно отнести следующие проекты:

1) обязательное оснащение автомобилей системой экстренного реагирования (ЭРА-ГЛОНАСС). В России с 2015 года действует ГАИС «ЭРА-ГЛОНАСС». В Беларуси, Казахстане и Киргизии создаются аналогичные национальные системы, гармонизированные с российской⁷². Также следует отметить, что в РФ на базе глобальной спутниковой системы «ГЛОНАСС» внедрена система «Платон», которая может быть распространена на пространстве ЕАЭС⁷³. По мнению экспертов, в будущем применение системы «ЭРА-ГЛОНАСС» может стать основой для создания платформы по мониторингу товарных и транспортных потоков в целях обеспечения создания транспортно-логических коридоров и хабов на Евразийском пространстве;

2) введение системы электронных паспортов транспортных средств в рамках ЕАЭС. Инициатива предусмотрена Соглашением о введении единых форм паспорта транспортного средства (паспорта шасси транспортного средства) и паспорта самоходной машины и других видов техники и организации систем электронных паспортов. От России национальным оператором выступает АО «Электронный паспорт» (в структуре ГК «Ростех»)⁷⁴;

3) введение системы информационных баз данных в сфере обращения лекарственных средств. Решением Совета евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 № 84 утвержден порядок формирования и ведения единого реестра

⁷² http://minpromtorg.gov.ru/press-centre/news/#lvstupat_v_silu_trebovanie_ob_obyazatelnom_osnashhenii_transportnyh_sredstv_sistemoy_eraglonass

⁷³ <http://platon.ru/>

⁷⁴ <http://elpts.info/>

зарегистрированных лекарственных средств ЕАЭС и информационных баз данных в сфере обращения лекарственных средств. Данная инициатива является основой для создания цифровой платформы по мониторингу и учету лекарственных средств в целях обеспечения формирования общего рынка лекарственных средств и медицинских изделий ЕАЭС. Примером построения такой системы может служить мировой опыт построения цифровых платформ в здравоохранении (см. презентацию компании SAP)⁷⁵;

4) разработка механизма мониторинга прослеживаемости товаров. Распоряжением Евразийского межправительственного совета от 20 мая 2016 г. № 8 «О мероприятиях по формированию в государствах-членах ЕАЭС механизма прослеживаемости товаров» было поручено подготовить до конца 2016 года проект международного договора государств-членов Союза об установлении механизма обеспечения прослеживаемости товара. Данное направление реализуется в рамках таможенного регулирования Союза и в основном направлено на внедрение «электронной счет-фактуры» во внутренней и внешней торговле в рамках Союза⁷⁶;

5) идентификация и маркировка отдельных видов товаров. Пилотным проектом в данном направлении стала маркировка товаров легкой промышленности (в отношении меха и меховых изделий), этот проект стартовал в 2014 году⁷⁷. В настоящее время эксперты ведут работу над подготовкой предложений по введению системы маркировки на другие группы товаров (обувь, текстиль, лекарственные средства, продовольствие, машиностроительные изделия для автомобилей и прочее)⁷⁸;

б) создание агрегатора электронных торговых площадок государственных и муниципальных закупок в рамках ЕАЭС. Данная инициатива отрабатывается блоком конкуренции и антимонопольного регулирования ЕЭК. В настоящее время в государствах-членах ЕАЭС имеется около 10 таких площадок. В дальнейшем возможно развитие данной площадки с выходом на разработку цифровой платформы для обеспечения поиска и обеспечения сделок товарами и услугами между предприятиям ЕАЭС, т. е. создание комплексной полноценной B2B-системы.

В данном перечне приведен только ряд инициатив, тесно связанных с промышленностью, которые реализуются в рамках Интегрированной информационной системы ЕАЭС как общие процессы. ЕЭК запущен портал Интегрированной информационной системы ЕАЭС, где представлена информация обо всех общих процессах ЕАЭС⁷⁹.

⁷⁵

http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Documents/2.%20%D0%AE.%D0%9A%D1%80%D1%8B%D0%BB%D0%BE%D0%B2_%D0%9E%D0%BF%D1%8B%D1%82%20%D0%A6%D0%9F%20%D0%B2%20%D0%B7%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B8_SAP.pdf

⁷⁶ <http://www.eurasiancommission.org/ru/Lists/Decisions/DispForm.aspx?ID=2838>

⁷⁷ <http://www.kommersant.ru/Doc/2952152>

⁷⁸ <http://www.interfax.ru/russia/405042>

⁷⁹ <http://system.eaeunion.org/>

4. Возможные системные проекты цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС

4.1. Цифровая фабрика (завод) (умная фабрика, виртуальная фабрика)

Предлагается разработать механизмы реализации инициативы по формированию пилотных проектов (testbet) для развития концепции цифровой фабрики (завода) (умной фабрики, виртуальной фабрики) в рамках ЕАЭС.

Проект «Цифровая фабрика» тесно связан с концепциями «Индустрия 4.0»⁸⁰ и «Цифровое производство» (digital manufacturing)⁸¹.

В 2012 г. Правительство ФРГ опубликовало обновленную стратегию развития промышленности под названием «Платформа Индустрия 4.0». В основе «Индустрии 4.0» лежат концепции «Интернет вещей» и «Интернет услуг», которые предполагают, что каждый физический объект (вещь) оснащается встроенной системой, позволяющей ему взаимодействовать с другими объектами и, соответственно, с человеком. По планам немецких промышленников и государства к 2030 году в Германии должна заработать вся система интернетизированной промышленности. Транснациональная компания Siemens уже разработала платформу Digital Factory, которую назвали Digital Enterprise⁸².

В США с 2011 г. реализуется инициатива Президента США Б. Обамы «Передовые производства партнерства» (AMP) по рекомендации Совета Президента советников по науке и технике (PCAST), в рамках которой к 2017 году будет создано 15 инновационных институтов производства⁸³.

В РФ в рамках реализации Национальной технологической инициативы (НТИ) ведется работа по разработке дорожных карт создания новых рынков товаров и услуг, основанных на применении сетевых и интернет-технологий (AutoNet, AeroNet, HealthNet, FoodNet, SafeNet, EnergyNet, TechNet и др.). Одним из направлений является TechNet (передовые производственные технологии), где ведется работа по отработке ряда пилотных проектов в виде полигонов, нацеленных на создание «цифровой фабрики», «умной фабрики», «виртуальной фабрики»⁸⁴.

В рамках «дорожной карты» рабочей группы «ТехНет» (Передовые производственные технологии) Национальной технологической инициативы (НТИ) будет создана демонстрационная площадка (полигон, TestBed) Фабрики будущего – Цифровой фабрики (Digital Factory), предназначенной для отработки взаимодействия всего спектра технологий цифрового проектирования и моделирования, включая разработку кастомизированной продукции нового поколения, в частности «best-in-class» оптимизированных конструкций, и обеспечения высокотехнологичных отраслей промышленности (рис. 7).

⁸⁰ http://www.pwc.ru/ru/technology/assets/global_industry-2016_rus.pdf

⁸¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_manufacturing

⁸² <https://www.siemens.com/global/en/home/company/about/businesses/digital-factory.html>

⁸³ <https://www.manufacturingusa.com>

⁸⁴ http://www.spbstu.ru/structure/institute_advanced_manufacturing_technologies/technet

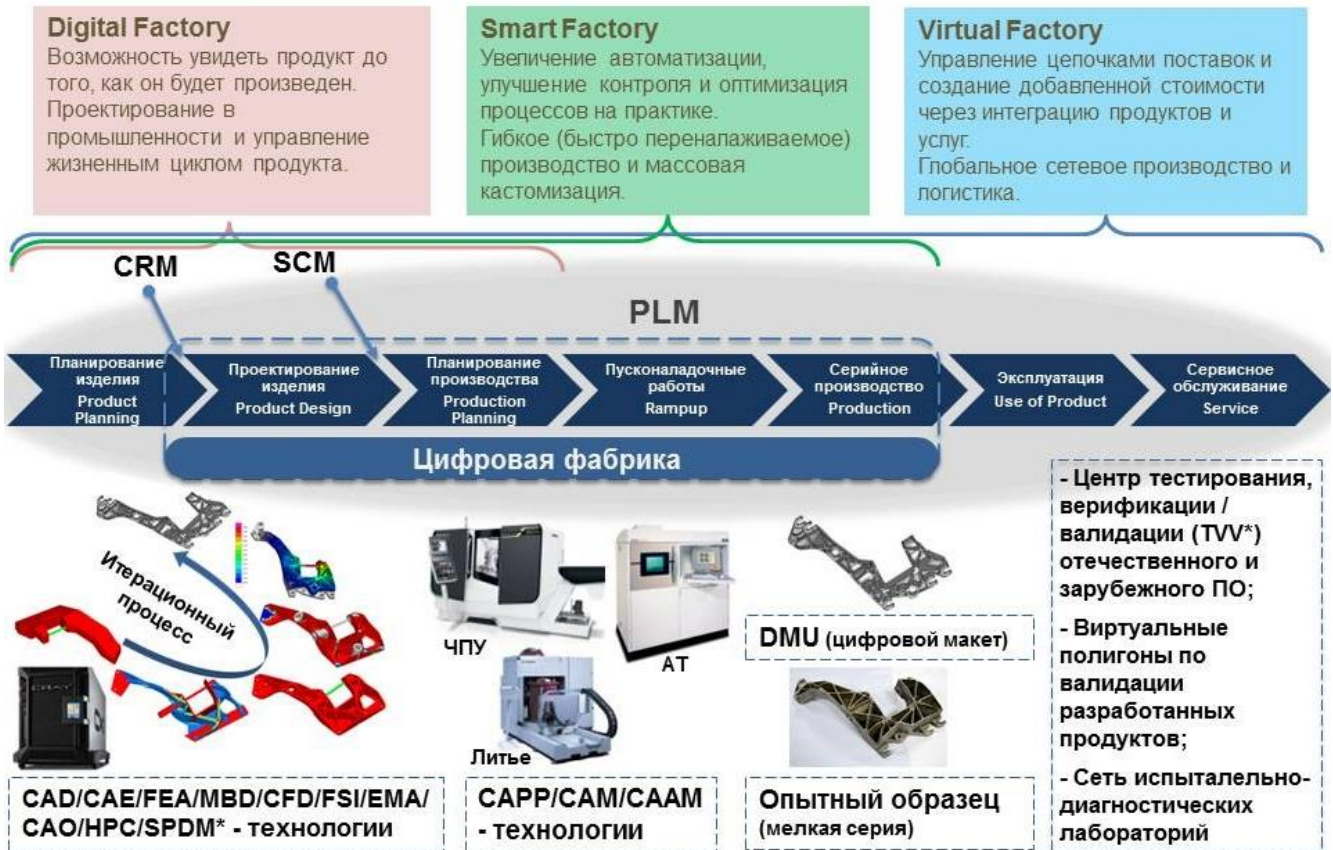


Рис. 7. Модель Цифровой фабрики (по Институту передовых производственных технологий СПбПУ)

Инициативы по созданию Фабрик будущего поддержаны, в частности, в странах Европейского Союза. В рамках программы технологического развития «Horizon 2020» пилотные проекты Цифровых фабрик создаются на базе таких компаний, как Volkswagen (автомобилестроение, Германия), Siemens (электроника, Германия), AgustaWestland (вертолетостроение, Англия, Италия), Consulgal (строительство, Португалия). Цифровые фабрики (Digital Factory) с точки зрения общей архитектуры Фабрик будущего (Factories of the Future) являются основой (неотъемлемой частью) развития «Умных» (Smart) и Виртуальных (Virtual) фабрик⁸⁵.

Операторами проекта «ТехНет» выступают Центр стратегических разработок (технологический блок)⁸⁶ и Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого⁸⁷.

По оценкам групп «ТехНет», к 2035 г. объем рынка «цифровых», «умных» и «виртуальных» фабрик достигнет почти 1,5 трлн долл. США (рис. 8).

⁸⁵ <http://fea.ru/news/6387>

⁸⁶ http://csr-nw.ru/area_of_activity/industry/

⁸⁷ <http://fea.ru/news/6510>

Объем рынка цифровых фабрик

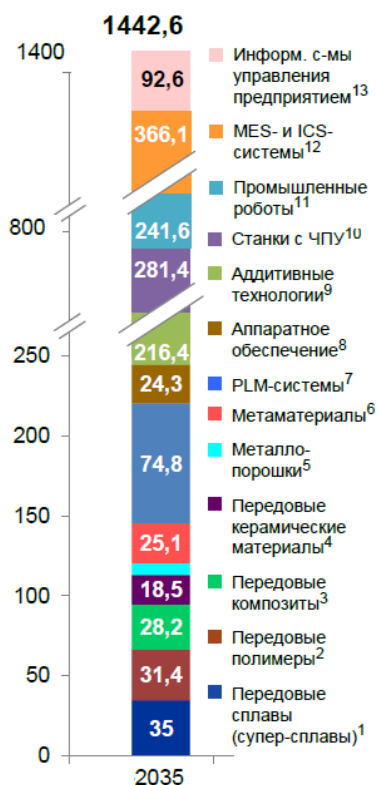


Рис. 8. Образ будущего рынка «цифровых», «умных» и «виртуальных» фабрик к 2035 году

Одним из ключевых элементов цифровой фабрики является аддитивное производство (послойное производство), которое основано на изготовлении изделия послойно на основе компьютерной 3D-модели с использованием 3d-принтинга. По оценкам компании Marcets&Marcets⁸⁸, к 2022 году объем рынка 3d-печати составит более 30 млрд долл. США. По оценкам PWC, в 2015 году около 7 % промышленных компаний использовало 3D-принтеры для выпуска конечной промышленной продукции и еще 7 % компаний нуждалось во внедрении данной технологии⁸⁹. 3D-принтинг связан с концепцией децентрализованного производства (distributed manufacturing)⁹⁰.

Важным элементом для развития 3D-принтинга в промышленности ЕАЭС является сырье (металл, пластик и их композиции). В 2016 году российская компания US Rusal заявила, что она займется производством порошков для 3D-принтеров⁹¹.

Общую схему аддитивного производства можно изобразить в виде последовательности, показанной на рис. 9⁹².

⁸⁸ <http://www.marketsandmarkets.com/>

⁸⁹ <http://www.rbc.ru/magazine/2017/01>

⁹⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Distributed_manufacturing

⁹¹ <http://www.rbc.ru/rbcfreenews/577ceeab9a79471c5c76e64d>

⁹² http://3d.globatek.ru/world3d/additive_tech/



Рис. 9. Общая схема аддитивного производства

Схематично различия в традиционном и аддитивном производстве можно изобразить схемой, приведенной на рис. 10.

В качестве одного из пилотных проектов цифрового производства можно привести Инжиниринговый центр прототипирования высокой сложности при НИТУ «МИСиС», созданный при поддержке Минобрнауки РФ и Минпромторга РФ⁹³. Центр располагается на площадке в более 3 000 кв. м, на которой находится 29 новейших единиц технологического оборудования и станков⁹⁴.

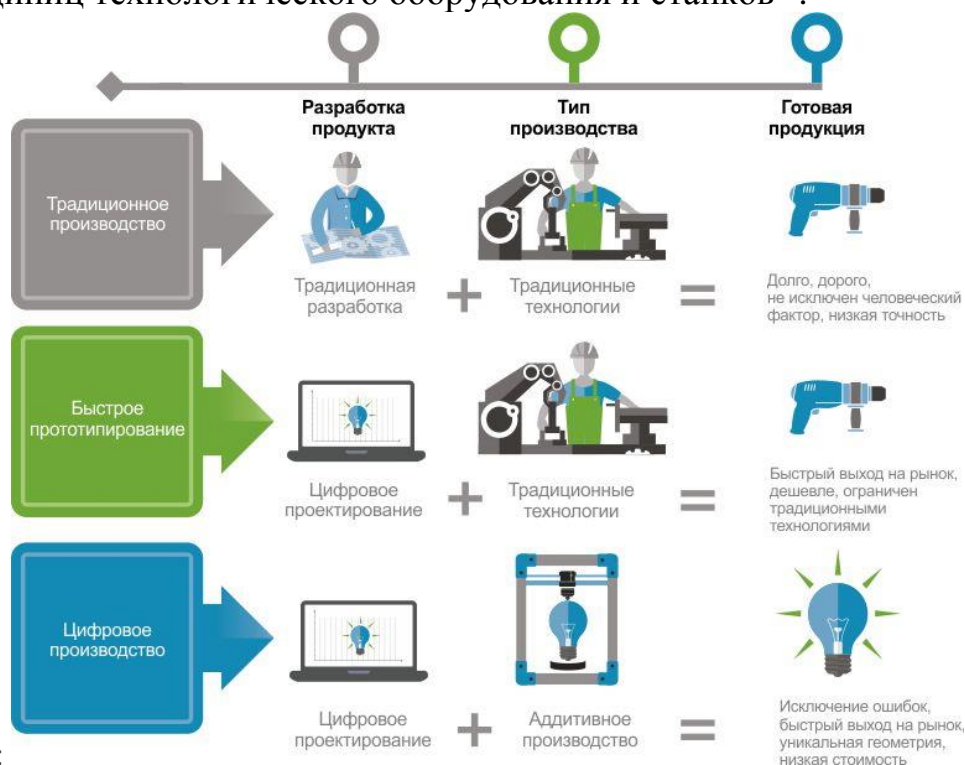


Рис. 10. Различия в традиционном и аддитивном производстве

Аддитивное производство и 3D-печать можно рассматривать как базовый проект цифровой трансформации промышленности. В связи с этим в отчете более подробно раскрыта тема развития данного направления (раздел 6).

⁹³ <http://misis.ru/about-university/struktura-universiteta/upravlenij-i-centry/injiringoviy-centr-kinetika/presentaciya-centra>

⁹⁴ <http://www.interiorexplorer.ru/article.php?article=673>

4.2. Цифровой город (умный город)

Предлагается поддержать проекты по внедрению наилучших практик «Цифровой город» («умный город») для распространения в городах ЕАЭС.

Концепция «Умный город» – концепция интеграции информационных и коммуникационных технологий и Интернета вещей для управления городскими активами (школы, библиотеки, транспорт, больницы, электростанции, системы водоснабжения и управления отходами, правоохранительные органы и другие общественные службы).

По оценкам глобальной компании в сфере консалтинга городской среды «Аруп»⁹⁵ предполагается, что мировой рынок умных городских услуг составит 400 млрд долл. США в год к 2020 году⁹⁶.

Концепция «Smart Sity» получила общемировое распространение. Так, например, ежегодно проходит конкурс «World Smart City Awards»^{97 98}. Международные эксперты хвалят Москву за единственную в мире информационную систему управления здравоохранением, также город является одним из мировых лидеров по внедрению решений, основанных на данных⁹⁹.

В мире уже создаются коллаборации по созданию умных городов с участием крупнейших мировых технологических компаний (Cisco, GE, Microsoft, Siemens и др.). Примером такого сотрудничества является проект «Sity Digital Чикаго»¹⁰⁰.

В ЕС концепция «Smart Sity» также получила распространение: создано Европейское инновационное партнерство «Smart Cities and Communities» (EIP-SCC), которое включает более 3,0 тыс. членов, разработаны стратегические документы, принятые Европейской комиссией^{101 102 103}.

Функциональные области проектов «Умный город» можно представить в виде, показанном на рис. 11.

⁹⁵ http://www.arup.com/about_us/a_better_way

⁹⁶ https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4#cite_note-14

⁹⁷ http://www.cnews.ru/news/line/2016-11-23_moskvu_otmetili_premiej_world_smart_city_awards

⁹⁸ <http://www.worldsmartcity.org/>

⁹⁹ <http://icde.ru/niokr-2/tekhnologii/obzor-tekhnologii-pyati-krupnejshikh-smart-gorodov>

¹⁰⁰ <http://www.citydigital.org/>

¹⁰¹ <http://ec.europa.eu/eip/smartcities/>

¹⁰² <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/smart-cities>

¹⁰³ <https://eu-smartcities.eu/sites/all/files/SIP.pdf>



Рис. 11. Функциональные области проектов «Умный город»

Институт развития Интернета (ИРИ), ПАО «Ростелеком» и Национальная ассоциация промышленного Интернета презентовали в декабре 2016 года методику и критерии оценки, которые лягут в основу формирования будущего рейтинга умных городов России¹⁰⁴. В первом рейтинге умных городов планируется изучить опыт в части реализации проектов «Smart City» 18 крупнейших городов России. Результаты опроса планируется представить к осени 2017 г. В дальнейшем предлагается рассмотреть возможность включения в рейтинг городов от каждого субъекта Российской Федерации¹⁰⁵.

Одним из практических шагов передачи технологий умного города становится сотрудничество с Японией. Минстрой России и Министерство земель, инфраструктуры, транспорта и туризма Японии подготовили в декабре 2016 года меморандум о сотрудничестве в сфере совершенствования городской среды и развития умных городов и выбрали первые пилотные города¹⁰⁶.

Наибольший интерес к практическому применению Smart City проявляют строительные компании. Крупнейший российский девелопер «Мортон» (Группа «ПИК») совместно с РВК в 2014 году приступил к реализации инициативы «Smart City» и поиску удачных практик для применения¹⁰⁷. РВК для этих целей запустила акселерационную программу Smart Sity Generation S, которая проходит в разных городах России и ЕАЭС, СНГ¹⁰⁸. Также девелоперская компания «Кортрос» реализует с нуля проект строительства микрорайона «Академический» на 50 тыс. жителей в Екатеринбурге в формате Smart City.¹⁰⁹

¹⁰⁴ http://www.cnews.ru/news/line/2016-10-06_irirotelekom_i_napi_sozdadut_rejting_umnyh

¹⁰⁵ <http://www.rostelecom.ru/press/news/d438351>

¹⁰⁶ <http://estp-blog.ru/news/nid-38169/>

¹⁰⁷ <http://generation-startup.ru/accelerator/smart-city/>

¹⁰⁸ <http://generation-startup.ru/news/events/26944/>

¹⁰⁹ http://riarealty.ru/news_house/20160617/407580822.html

В РФ о развитии концепции Цифровой город (умный город) заявила компания Ростелеком. Компания ведет работу по разработке дорожной карты «Интернет+Город» совместно с Институтом развития Интернета¹¹⁰. Проект программы находится на стадии согласования и к середине 2017 года будет внесен на рассмотрение в органы власти¹¹¹.

Интересен опыт Казахстана, где запущен проект Астана–Global Smart City^{112 113}. Столица Казахстана получит системы умного уличного освещения в 2017 году. Ожидается, что около 90 % освещения в Астане станет интеллектуальным, благодаря чему станут доступны ещё 10 дополнительных услуг умного города¹¹⁵.

4.3. Цифровая дорога и Цифровой транспорт (умная дорога и умный транспорт)

Предлагается поддержать проекты по внедрению наилучших практик «Цифровая дорога», «Цифровой транспорт» для распространения в транспортных системах ЕАЭС (автомобильный, железнодорожный, авиационный транспорт).

Концепции «Умная дорога» и «Интеллектуальные транспортные системы» получили широкое распространение в мире^{116 117118}, в т. ч. в государствах-членах ЕАЭС. Так, в РФ в 2015 году был разработан проект Концепции развития интеллектуальных транспортных систем в Российской Федерации^{119 120}. Аналогичные инициативы получили поддержку в Казахстане¹²¹.

В концепции «Умный транспорт» ключевые идеи формируются на базе развития беспилотных транспортных систем в автомобилях и летальных аппаратах.

По оценкам McKinsey, к 2030 году 15 % всех продаваемых автомобилей будет оснащено беспилотной системой. По прогнозам А.Т. Kearney, к 2030 году объем рынка беспилотных автомобилей и связанных с ними сервисов должен составить 282 млрд долл. США. По оценкам Nissan, развитие беспилотных автомобилей будет ежегодно добавлять 0,15 % к годовым темпам роста ВВП в Европе и к 2050 году принесет экономике стран Евросюза 17 трлн евро¹²².

Для развития беспилотных технологий крупнейшие компании мира создают технологические партнерства и консорциумы. Так, например, в США еще в 2004 году крупнейшие американские автоперевозчики создали партнерство SmartWay Transport¹²³, Google заключил стратегическое соглашение автогигантом Ford^{124 125},

¹¹⁰ <http://www.interfax.ru/business/533227>

¹¹¹ <https://rg.ru/2016/10/03/reg-cfo/v-moskve-predstaviat-predlozheniia-dlia-dorozhnoj-karty-internet-gorod.html>

¹¹² <http://smart.astana.kz/>

¹¹³ <http://zerde.gov.kz/smart-city/>

¹¹⁴ <http://dknews.kz/astana-global-smart-city/>

¹¹⁵ <http://ru-bezh.ru/news/2016/12/01/v-2017-godu-astanu-oboruduyut-%C2%ABumnyim%C2%BB-ulichnyim-osveshheniem>

¹¹⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_highway

¹¹⁷ <http://www.popmech.ru/technologies/13643-doroga-umnoyu-lentoyu-vetsya/>

¹¹⁸ http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/umnaya-doroga-rossiyskiy-rynok-m2miot-v-oblasti-dorojnoj-infrastruktury-20160314040956

¹¹⁹ <http://its-russia.ru/news/devatelnost-ekspertnogo->

soveta/opublikovan_proekt_kontseptsii_razvitiya_intellektualnykh_transportnykh_sistem_v_rossiyskoy_federats/

¹²⁰ <http://its->

<russia.ru/upload/iblock/27a/%D0%98%D0%A2%D0%A1%20%D0%BD%D0%B0%20%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D1%85%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8.pdf>

¹²¹ http://www.ksodd.ru/index.php?ELEMENT_ID=2232

¹²² <https://ria.ru/economy/20161205/1482890294.html>

¹²³ https://en.wikipedia.org/wiki/SmartWay_Transport_Partnership

технологические транснациональные компании создали консорциум OpenPower Foundation, который занимается созданием аппаратных и программных решений для беспилотного автотранспорта¹²⁶.

В отношении беспилотных летательных аппаратов эксперты оценивают рынок продаж к 2020 году в размере от 6 до 12 млрд долл. США в гражданском секторе. Аналитики отмечают, что уже в 2016 году половина всех беспилотников в мире приходилась на аграрный сектор. Всю емкость глобального рынка «дронов для коммерческих целей (в т. ч. с услугами)» эксперты оценивают в 127 млрд долл. США к 2020 году (оценки PWC)^{127 128}, включая сегмент предоставления услуг доступа в Интернет¹²⁹.

В РФ развитием беспилотных транспортных технологий занимаются рабочие группы НТИ – AeroNet^{130 131} и AutoNet.¹³² По информации СМИ, компания Cognitive Technologies и компания Камаз выпустят промышленную версию автомобиля с элементами искусственного интеллекта до конца 2017 года¹³³. В январе 2017 г. СМИ заявили, что компания Grishin Robotics (Mail Group) вложилась в компанию Starship, создателя первой в мире системы локальной доставки товаров с использованием дронов-курьеров¹³⁴.

В рамках ЕАЭС целесообразно поддержать проект «Цифровая железная дорога»^{135 136}. Данный проект предложен экспертами Рабочей группы по формированию цифрового пространства в рамках ЕАЭС. Одним из разработчиков проекта «Цифровая железная дорога» для реализации на пространстве ЕАЭС выступает команда Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова¹³⁷.

¹²⁴ <http://autogeek.com.ua/google-i-ford-sovmestno-vyipustyat-bespilotnik-v-seriyu/>

¹²⁵ https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C_Google

¹²⁶ <http://finamauto.ru/driverless/714-cognitive-technologies-voshla-v-sostav-transnacionalnogo-konsorciuma-openpower-foundation.html>

¹²⁷ <http://www.rvc.ru/press-service/media-review/eco/97082/>

¹²⁸ http://www.pwc.ru/ru/publications/assets/clarity-from-above/drone-technology-survey-2016_rus.pdf

¹²⁹ http://www.rbc.ru/technology_and_media/08/07/2015/559d36769a7947d826599358

¹³⁰ <https://asi.ru/nti/docs/AutoNet.pdf>

¹³¹

<http://www.fasie.ru/upload/docs/%D0%9C%D0%B5%D1%80%D1%8B%20%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BA%D0%B0%20AeroNet%20%D0%B2%20%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BA%D0%B0%D1%85%20%D0%9D%D0%A2%D0%98.pdf>

¹³² http://www.nti2035.ru/markets/docs/DK_aeronet.pdf

¹³³

http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82:%D0%91%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C_%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%90%D0%97

¹³⁴ <https://kapital.kz/world/56693/eks-rukovoditel-mail-ru-vlozhilsya-v-proekt-s-dronami-kurerami.html>

¹³⁵ <http://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1348652>

¹³⁶

http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Documents/3.%20%D0%A0%D0%96%D0%94_%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D0%96%D0%94%20.pdf

¹³⁷ <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Documents/07-09-2016/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B0-2.pdf>

Также целесообразно рассмотреть проект цифровой дороги в автомобильном транспорте с участием автодорожных компаний государств-членов ЕАЭС. Так, например, ГК «Росавтодор» ведет работу по разработке концепции «Умного Шелкового пути»¹³⁸.

В сфере беспилотных транспортных систем также имеется потенциал для сотрудничества в рамках ЕАЭС.

При реализации проектов в данном направлении целесообразно учесть положения скоординированной транспортной политики государств-членов ЕАЭС¹³⁹.

Пилотными проектами в рамках ЕАЭС для тестирования и применения концепций «Цифровая дорога» и «Цифровой транспорт» могут быть проекты по созданию транспортно-логистических коридоров и хабов на Евразийском пространстве («Западная Европа–Западный Китай», «Север–Юг» и другие)¹⁴⁰.

4.4. Умный дом (здание) и умные товары

Предлагается поддержать проекты по внедрению наилучших практик развития концепций «Умный дом» и «Умные товары» для развития рынков товаров и услуг для дома и зданий, включая бытовую технику.

По оценкам VI Intelligence, к 2019 году 1,8 млрд устройств для «умного» дома будет продано по всему миру. По подсчетам Markets & Markets, рынок технологий и устройств для «умного» дома к 2022 году составит 122 млрд долл. США. В целом мировой объем рынка продуктов и систем автоматизации зданий может оцениваться в более чем 25 млрд долл. США., из них по ½ приходится на жилые здания и на нежилые здания (Frost & Sullivan).

Глава Минстроя РФ Михаил Мень заявил, что объем рынка «умных» домов в РФ к 2017 году может достигнуть 10 млрд рублей¹⁴¹.

Технологиями «умного» дома (здания) занимаются крупные технологические компании (Siemens, Apple, Google, Amazon). Так, например, в 2014 году Apple представила технологию «HomeKit»¹⁴² для производителей техники (лампы, дверные замки, термостаты, сенсоры), которая позволяет управлять устройствами через гаджеты.

В данном направлении имеется большой потенциал для сотрудничества в рамках ЕАЭС. Только объем рынка бытовой техники в рамках ЕАЭС оценивается в 1,5 трлн руб. В каких стандартах будут работать «умные» вещи и товары для дома и зданий? Какую нишу займут производители из государств-членов ЕАЭС на своем рынке? Эти вопросы можно решать только в рамках единого рынка товаров и услуг.

4.5. Цифровой (умный) карьер и месторождение

Предлагается поддержать проекты «Цифровой (умный, интеллектуальный) карьер и месторождение», которые находятся на стыке промышленности, транспорта и энергетики и связаны с цифровой трансформацией промышленности.

¹³⁸ <http://rosavtodor.ru/activity/157/387/16897.html>

¹³⁹ <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/30-12-2016.aspx>

¹⁴⁰ <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/04-02-2016-3.aspx>

¹⁴¹ <https://ria.ru/economy/20160315/1390116462.html>

¹⁴² <https://www.iphones.ru/iNotes/369274>

В 2015 году в РФ планировалось создать первый промышленный консорциум для разработки концепции «умный карьер». Генеральным инициатором проекта выступали Группа ВИСТ^{143 144 145}, а также ряд горнодобывающих компаний России и Казахстана. Со стороны Беларуси партнером выступает компания БЕЛАЗ, которая успешно провела испытания первого в истории беспилотного большегрузного карьерного самосвала¹⁴⁶.

В проекте «Умный карьер» важным технологическим направлением является 3D-моделирование в добыче ресурсов. Здесь интересен пример российской компании Vizerra, которая создает модель виртуальной реальности карьера и автоматизированной системы управления горно-транспортными комплексами на основе технологий спутниковой навигации ГЛОНАСС и роботизированной системы управления технологическими процессами открытых горных работ¹⁴⁷.

Концепция «умного» (интеллектуального) карьера широко развивается и в других странах, где добывающая промышленность имеет высокое значение (Австралия, Канада, Чили).

Проект «Умный карьер» вошел в перечень пилотных проектов «AutoNet» Национальной технологической инициативы¹⁴⁸.

Данный проект интересен тем, что имеется высокий уровень кооперационного сотрудничества в рамках ЕАЭС. В 2015 году Группа ВИСТ направила предложения в ЕЭК о поддержке проекта «Умный карьер» в рамках ЕАЭС.

Примеры проекта цифрового месторождения также реализуются в различных компаниях государств ЕАЭС^{149 150 151}.

5. Возможные сквозные проекты цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС

5.1. Общий реестр программ для ЭВМ и баз данных и общий реестр ИКТ-оборудования в рамках ЕАЭС

Предлагается сформировать общий реестр программ для электронных вычислительных машин и баз данных и общего реестра информационно-телекоммуникационного оборудования в рамках ЕАЭС.

Формирование данного реестра в рамках ЕАЭС необходимо в целях подтверждения их происхождения из государств-членов для участия в

¹⁴³ http://www.cnews.ru/news/top/pervaya_itkompaniya_iz_skolkovo_vyhodit

¹⁴⁴ <http://www.tikrf.org/ru/wp-content/uploads/2016/08/Vist-Group-RUS.pdf>

¹⁴⁵ http://navitoring.ru/upload/medialibrary/9a1/navitoring_2013_vist_group.pdf

¹⁴⁶ http://by24.org/2015/04/26/in_belarus_tested_belaz_track_without_driver/

¹⁴⁷ <http://www.vizerra.ru/portfolio/vist-mining-quarry/>

¹⁴⁸ <http://robotrends.ru/robopedia/autonet>

¹⁴⁹

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5

¹⁵⁰ <http://www.orientir.ae/kazakhstan/articles/energy/cfrmstrgdne>

¹⁵¹ <http://www.gazprom-neft.ru/files/journal/SNp117.pdf>

государственных и муниципальных закупках, а также в целях оказания правообладателям программного обеспечения государственной поддержки.

В Российской Федерации с 01.01.2016 г. вступили в силу положения законодательства об использовании российского программного обеспечения и запрет на закупки иностранного программного обеспечения при наличии российских аналогов.

В РФ сформирован Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных¹⁵². На декабрь 2016 года реестр включал более 2,6 тыс. программных продуктов по 22 классам программного обеспечения¹⁵³. Реестр ведется в том числе на основании Приказа Минкомсвязи РФ от 01.04.2015 № 96 «Об утверждении плана импортозамещения программного обеспечения», которым предусмотрены сроки снижения импортозависимости по программному обеспечению (Приложение 2).

В сентябре 2016 г. Министр связи и массовых коммуникаций Российской Федерации Николай Никифоров выступил на ежегодной 33-й Всемирной конференции Международной ассоциации научных парков и зон инновационного развития (IASP) «Единое технологическое пространство Евразийского экономического союза (ЕАЭС): модель для сборки», где он предложил создать евразийский реестр ПО¹⁵⁴.

Также в РФ планируется создать реестр отечественного IT-оборудования¹⁵⁵. Данная инициатива может быть распространена на пространстве ЕАЭС. Подходы к импортозамещению IT-оборудования представлены в Плане мероприятий по импортозамещению в радиоэлектронной промышленности РФ¹⁵⁶.

В октябре 2016 г. в РФ был создан АНО «Центр компетенций по импортозамещению в сфере ИКТ», который станет оператором ведения реестра ПО¹⁵⁷. Впервые идея создания Центра компетенций по импортозамещению в сфере ИТ в федеральных и региональных органах власти и органах местного самоуправления РФ была зафиксирована на VII Международном IT-форуме с участием стран БРИКС и ШОС.

По оценкам экспертов, ежегодные расходы из бюджета только РФ на ИКТ составляют более 0,5 трлн росс. рублей¹⁵⁸.

5.2. В2В-системы для промышленности

Предлагается создать комплексную В2В-площадку в рамках ЕАЭС как цифровую платформу для взаимодействия предприятий промышленности и научных организаций. Началом создания такой В2В-площадки может стать работа, проводимая блоком конкуренции и антимонопольного регулирования ЕЭК по созданию агрегатора электронных торговых площадок государственных и муниципальных закупок в рамках ЕАЭС (см. п. 3.3 данного отчета), а также

¹⁵² <https://reestr.minsvyaz.ru/>

¹⁵³ <http://reestr-minsvyaz.ru/>

¹⁵⁴ <http://minsvyaz.ru/ru/events/35746/>

¹⁵⁵ <http://www.rbc.ru/rbcfreenews/57fd858f9a79477e6175d003>

¹⁵⁶ <https://gisp.gov.ru/plan-import-change/6451141/#>

¹⁵⁷ <http://www.comnews.ru/node/104480#ixzz4VLuuMpe9>

¹⁵⁸ http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2016/05/iz_regiony.pdf

создание Евразийской сети промышленной кооперации и субконтрактации и Евразийской сети трансфера технологий (см. введение).

Согласно исследованиям компании Frost & Sullivan «Будущее онлайн-торговли в сегменте B2B» (Future of B2B Online Retailing), на долю интернет-продаж в сегменте B2B будет приходиться почти 27 % от общего объема торговли промышленной продукцией, который, согласно прогнозам, к 2020 г. достигнет 25 трлн. долл. США. Лидерами рынка онлайн-торговли B2B станут Китай и Соединенные Штаты Америки. Ожидается, что к 2020 г. по своему объему рынок онлайн-торговли B2B будет в два раза больше рынка онлайн-торговли в сегменте B2C. Выручка в сегменте B2B достигнет 6,7 трлн долл. США¹⁵⁹.

При разработке комплексной B2B-площадки целесообразно использовать опыт создания и работы национальных электронных торговых площадок государств-членов ЕАЭС. Только в РФ действует 6 федеральных торговых площадок и около 160 коммерческих торговых площадок¹⁶⁰.

При создании агрегатора электронных торговых площадок в рамках ЕАЭС целесообразно использовать опыт компаний Seldon¹⁶¹, IS-zakupki.ru.¹⁶²

В рамках ЕАЭС имеется ряд инициатив по созданию отраслевых торговых площадок и электронных выставок. Так, в сфере промышленности может быть применена практика создания B2B-площадки на базе платформы ГИСП¹⁶³ (системы, поддерживаемой Фондом развития промышленности)¹⁶⁴. В сфере продуктов питания и сельского хозяйства НП «Евразийский деловой союз» ведет работу по созданию B2B-площадки¹⁶⁵. Примерами создания таких площадок в сегменте продовольствия могут служить платформы B2B-Агро¹⁶⁶, Expo-Food¹⁶⁷.

Одним из ключевых элементов создания комплексной B2B-площадки в рамках ЕАЭС является формирование каталога товаров, работ и услуг. Здесь может быть применена работа по созданию единого каталога товаров, работ и услуг, который будет создан Минэкономразвития России (нормативно-правовой акт в декабре 2016 г. внесен в Правительство РФ)¹⁶⁸.

При создании B2B-площадки также может быть применен опыт Внешэкономбанка по созданию системы, содержащей информацию об инвестиционных контрактах «Цифровой контракт»¹⁶⁹.

Создание комплексной B2B-площадки в рамках ЕАЭС позволит решить ряд аналитических задач:

¹⁵⁹ <https://4cio.ru/news/view/5063/club.html>

¹⁶⁰ <http://www.aetp.ru/etp/list>

¹⁶¹ <http://seldon.info/about-the-system/?yclid=18249547702470970315>

¹⁶² <https://www.is-zakupki.ru/>

¹⁶³ <https://gisp.gov.ru/>

¹⁶⁴ <http://frprf.ru/>

¹⁶⁵ <http://union-ea.org/>

¹⁶⁶ <http://www.b2b-agro.ru/>

¹⁶⁷ <http://expo-fmcg.ru/>

¹⁶⁸ http://www.kommersant.ru/doc/3188089?utm_source=kommersant&utm_medium=economic&utm_campaign=four

¹⁶⁹ https://moscow.blockchainconf.world/ru/article/veb-obyavil-tender-na-razrabotku-sistemi-dlya-investitsionnih-kontraktov-62557?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=digest_17.01.2017

- 1) создание рейтингов компаний в различных отраслях экономики в рамках ЕАЭС (по финансово-экономическим показателям) по аналогии с рейтингом РА «Эксперт» 400 (РА «Эксперт» направляло предложение в ЕЭК в 2014 г.)¹⁷⁰;
- 2) создание базы данных предприятий (в т. ч. в промышленности) в рамках ЕАЭС;
- 3) анализ спроса и предложений и сделок по товарным позициям и услугам в рамках ЕАЭС в целях выявления кооперационного потенциала в сфере промышленности.

Одним из лучших примеров создания профессиональной площадки в сегменте В2В является платформа Ariba SAP¹⁷¹ – глобальная площадка для закупок и продаж, бизнес-сеть которой охватывает 2 млн поставщиков по всему миру и оборот которой составляет более 1 трлн долл. США¹⁷². Возможно, создание такой системы с похожими принципами может стать лучшим драйвером развития промышленной кооперации в рамках ЕАЭС.

5.3. ERP-системы для промышленности

Предлагается поддержка инициативы по развитию национальных платформ планирования ресурсов предприятия (ERP-систем и смежных систем).

На мировом рынке доминируют западные ERP-системы (SAP, Oracle, Microsoft) (рис. 12). Компания «1С» создала полноценную ERP-систему, которая уже успешно конкурирует на рынке¹⁷³. Поддержка инициативы по применению национальных ERP-систем государств-членов на промышленных предприятиях может стать основой для цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС.

Кроме поддержки развития и внедрения систем планирования ресурсов предприятия (ERP-систем, Enterprise Resource Planning), целесообразно поддерживать системы управления цепочками поставок (SCM-системы, Supply Chain Management), управления производственными процессами (MES-системы, Manufacturing Execution System) и другие системы управления предприятиями.

¹⁷⁰ <http://expert.ru/dossier/rating/expert-400/>

¹⁷¹ <http://sap-ariba.ru/>

¹⁷² https://en.wikipedia.org/wiki/SAP_Ariba

¹⁷³ http://www.cnews.ru/articles/2016-12-09_pervoe_nastoyashchee_sravnenie_1serp_i_sap_erp



Рис. 12. Наиболее часто внедряемые в России ERP-платформы

По оценкам TAdviser Report, в 2014 году рынок систем управления предприятием (ERP-систем) в РФ составил почти 100 млрд руб. (в рамках ЕАЭС более 115 млрд росс. руб.)¹⁷⁴.

Первое место по количеству ERP-внедрений принадлежит сфере торговли: всего здесь реализовано почти 1,3 тыс. проектов, или 17 % от общего количества. В первую десятку отраслей по объемам ERP-внедрений в России, по данным TAdviser, также входят машиностроение, строительство, пищевая и химическая промышленность, финансовые услуги, ЖКХ и бытовые услуги, область фармацевтики и медицины, металлургия и электроэнергетика. Если посчитать долю всех промышленных секторов в первой десятке в совокупности, то на них придется более 2 тыс. проектов, или около 40 % от общего числа проектов в базе TAdviser¹⁷⁵.

5.4. BIM-системы для промышленности

Предлагается поддержать инициативу по внедрению информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (BIM-систем).

По оценкам экспертов, объем рынка проектирования в области промышленного и гражданского строительства в рамках ЕАЭС может оцениваться в 5,0 млрд долл. США, из них сфера государственных закупок составляет более ½.

В последние годы BIM-концепция получила широкое применение в строительном и инжиниринговом секторах экономики. В отраслях формируется правило, согласно которому все создаваемые инженерные объекты обязательно должны быть «оцифрованы» и на всем протяжении их эксплуатации должно осуществляться моделирование их состояния (особенно это характерно для промышленных объектов – электростанций, заводов, линейных сооружений и т. д.). В настоящее время в РФ создана Ассоциация организаций по развитию технологий

¹⁷⁴ <http://integral-russia.ru/2016/08/31/rossijskij-rynok-erp-sistem/>

¹⁷⁵ http://marketing.rbc.ru/reviews/it-business/chapter_2_1.shtml

информационного моделирования в строительстве и ЖКХ (ВМ-Ассоциация)¹⁷⁶. Ведется работа по разработке проекта дорожной карты в данной сфере (в декабре 2016 г. внесена в Правительство РФ).

ФАУ «Главгосэкспертиза России» Минстроя России ведет работу по переходу на обязательную государственную экспертизу строительных объектов с применением ВМ с 2020 года^{177 178 179 180}.

На рынке ЕАЭС успешно работает ряд отечественных игроков (Консорциум 1С и Компания «Аскон»¹⁸¹, компания «Неолант»¹⁸²).

По оценкам Stanford University Center for Integrated Facilities Engineering (2007), применение ВМ дает следующие результаты: сокращение на 7 % сроков реализации проектов, экономия в 10 % от стоимости проекта за счет обнаружения коллизий, сокращение на 80 % времени на разработку смет, повышение на 3 % точности сметных расчетов, сокращение на 30 % отходов и брака. Отечественные эксперты оценивают снижение себестоимости проекта, связанное со снижением затрат на стадии строительства за счет применения в строительстве ВМ-технологий, величиной до 30 %¹⁸³.

Российская статистика по платформам в соответствии с данными IDC (2011) показана на рис. 13¹⁸⁴.

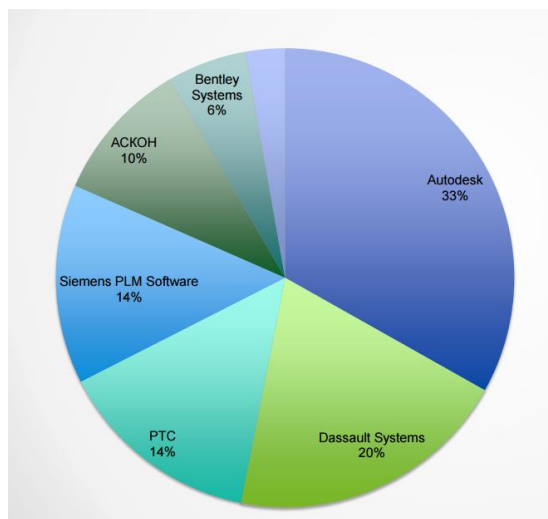


Рис. 13. Рынок внедрений ВМ в России

Развитие ВМ-систем напрямую связано с Multi-D-проектированием — технологией управления жизненным циклом сложного инженерного объекта^{185 186}.

¹⁷⁶ <http://bim-association.ru/>

¹⁷⁷ <http://www.minstroyrf.ru/press/minstroy-rossii-pristupil-k-realizatsii-plana-vnedreniya-bim-tekhnologiy/>

¹⁷⁸ <http://www.minstroyrf.ru/press/stroitel'naya-gazeta-bim-tekhnologiya-goszakaza/>

¹⁷⁹ <http://www.minstroyrf.ru/press/3d-proektirovanie-budet-ispolzovatsya-v-oblasti-promyshlennogo-i-grazhdanskogo-stroitelstva/>

¹⁸⁰ <http://ardexpert.ru/article/7382>

¹⁸¹ <http://ascon.ru/press/news/items/?news=2422>

¹⁸² <http://www.connect-wit.ru/neolant-reshena-zadacha-integratsii-bim-platfomy-c-informatsionnoj-sistemoj-obespecheniya-gradostroitelnoj-deyatelnosti.html>

¹⁸³ http://nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7_bim_rf_otchot.pdf

¹⁸⁴ <http://www.idtsoft.ru/Images/Editor/004.pdf>

¹⁸⁵ http://www.tc.by/download_files/atomexpo/sachik.pdf

Multi-D-модель включает полноценную трехмерную модель объекта (3D), информацию о календарно-сетевом планировании (4D), информацию о конфигурации, комплектации и поставках материалов и оборудования (5D), а также сведения о трудовых, технических и иных ресурсах для сооружения промышленного объекта (6D). Данная технология получила широкое распространение при строительстве энергетических объектов в ГК «Росатом».

Одним из ключевых элементов развития BIM в рамках ЕАЭС должно стать создание каталога и классификатора объектов промышленных строительных материалов и услуг в строительном секторе. По оценкам BIM-Ассоциации, Autodesk, 1С, общее количество позиций может составить более 70 тыс. единиц.

В январе 2017 года Министерство архитектуры и строительства Беларуси провело встречу с руководством аутсорсинговой компании Pacific Engineering Solutions Pte Ltd. (Сингапур) по вопросу обмена опытом реализации цифрового строительства на основе BIM-технологий. Сегодня Сингапур работает только с электронным форматом документов, вся проектно-сметная документация получается исключительно в виде BIM-модели. В Сингапуре существует портал, куда заказчик (застройщик) загружает всю документацию, а программа уже сама проверяет пакет документов на наличие несоответствия нормам. В итоге получается протокол, в котором указаны ссылки на необходимые нормативные документы¹⁸⁷.

В рамках ЕАЭС применение BIM-технологий может начаться с создания рабочей (группы) подгруппы при Подкомитете по вопросам технического регулирования в строительстве при Евразийской экономической комиссии для проработки вопроса включения требований по BIM в следующие документы: а) проект Технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», б) Технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011), в) Технический регламент Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (ТР ТС 003/2011). Кроме того, в рамках СНГ возможно создание Межгосударственного технического комитета или подкомитета в структуре создаваемого Межгосударственного технического комитета «Строительство» по информационному моделированию в области промышленного и гражданского строительства и разработке межгосударственных стандартов в данной области.

5.5. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП)

Предлагается поддержать инициативу по поддержке проектов, направленных на создание и внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) в секторах промышленности, включая системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы, Supervisory Control And Data Acquisition).

¹⁸⁶ http://www.3ds.com/fileadmin/EVENTS/3DEXPERIENCE-Customer-FORUMS/RUSSIA/NIAEP-ASE_Multi-D_Agafonov_DS_Forum_2013_RUS_Final.pdf

¹⁸⁷ <http://www.belta.by/economics/view/belarus-i-singapur-obmenjajutsja-opytom-vnedrenija-bim-tehnologij-v-stroitelstve-229573-2017/>

Рядом ассоциаций ведется работа по созданию консорциумов по разработке отраслевых автоматизированных систем управления технологическими процессами. В частности, Некоммерческое партнерство компаний-разработчиков программного обеспечения «РУССОФТ» создала консорциум по разработке АСУТП для предприятий нефтегазовой отрасли; ведется работа по созданию консорциума по разработке АСУТП для предприятий энергетики¹⁸⁸.

В октябре 2016 г. при поддержке Минпромторга России, Минэнерго России, Минкомсвязи России проводился уникальный конкурс по созданию российского ПО для нефтяной отрасли «Кибер ГРП»¹⁸⁹.

Основные игроки на мировом рынке промышленной автоматизации – SchneiderElectric, Siemens, Rockwell, ABB, Emerson, Yokogawa¹⁹⁰.

По оценкам экспертов, мировой рынок промышленной автоматизации в 2019 году составит почти 150 млрд долл. США, а рынок в рамках ЕАЭС сможет оцениваться в 100 млрд руб.¹⁹¹

Эксперты отмечают ТОП 10 трендов в промышленной автоматизации: технология мультитач, мобильные приложения, встроенная поддержка HTML5, концепция BYOD, онлайн подбор и закупка оборудования, онлайн обучение, распределенные вычисления и виртуализация, беспроводные решения, революция роботов, рост потребителей электроэнергии постоянного тока¹⁹².

Эксперты отмечают, что доля отечественных производителей комплектующих для средств автоматизации составляет 2 %, остальные 98 % импортируются. В 2015 году бизнес-общественности был представлен проект «Национальная платформа промышленной автоматизации», разработанный в Новосибирском Академпарке и предполагающий независимую от импортного оборудования автоматизацию теплоэнергетического комплекса России и нефтегазовой отрасли (рис. 14)¹⁹³.

¹⁸⁸ <http://www.russoft.ru/tops/3082>

¹⁸⁹ <https://rogtecmagazine.com/%D0%BA%D0%B8%D0%B1%D0%B5%D1%80-%D0%B3%D1%80%D0%BF-%D0%BF%D1%80%D0%B8-%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%BA%D0%B5-%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0/?lang=ru>

¹⁹⁰ <https://rg.ru/2015/10/27/tehnologia.html>

¹⁹¹ <https://robo-hunter.com/news/rinok-promishlennoi-avtomatizacii-i-robototehniki-virastet-do-1477-milliardov-v-2019-godu>

¹⁹² <http://ruaut.ru/content/novosti/proizvoditelej/top-10-mirovykh-trendov-rynka-promyshlennoj-avtomatizatsii-v-2014-godu.html>

¹⁹³ <http://sdelanounas.ru/blogs/70053/>



Рис. 14. Производители промышленных контроллеров для АСУТП, представленных на рынке РФ

5.6. PLM-системы

Предлагается поддержать инициативу по созданию условий для развития и внедрения инженерного программного обеспечения, основанного на системах управления жизненным циклом продукции (PLM-системы, Product Lifecycle Management), системах автоматизации проектных работ (САПР), концепции непрерывной информационной поддержки поставок и жизненного цикла изделий (CALS, Continuous Acquisition and Lifecycle Support), включая системы автоматизированного проектирования (CAD-системы, Computer-Aided Design), проведения инженерного анализа (CAE-системы, Computer-Aided Engineering), управления станками (CAM-системы, Computer-Aided Manufacturing), планирования производства (CAPP-системы, Computer-Aided Process Planning), управления инженерными данными (PDM-системы, Product Data Management) и другие системы инженерного программного обеспечения.

Экспертами предложено объединить усилия государств-членов в разработке платформ инженерного программного обеспечения для обеспечения управления жизненным циклом изделий и инженерных объектов. Работа по созданию инженерного программного обеспечения ведется рядом консорциумов, состоящих из предприятий промышленности, вузов, научно-исследовательских организаций и государственных фондов. В настоящее время ряд консорциумов по разработке инженерного программного обеспечения рассматривает свою деятельность в рамках ЕАЭС с включением в ее состав государств-членов. Для реализации задачи разработки платформы инженерного программного обеспечения (в т. ч. для управления жизненным циклом продукции) предполагается создание автономной некоммерческой организации.

Взаимодействие может быть организовано в рамках проекта создания первой отечественной интегрированной инженерной программной платформы (ИИПП) «Гербарий»¹⁹⁴ (заказчик системы – Фонд перспективных исследований)^{195 196}.

Другими компаниями, с которыми возможно взаимодействие по разработке и внедрению инженерного ПО, являются РФЯЦ-ВНИИЭФ (Росатом), АСКОНА, МГТУ им. Баумана.

МГТУ им. Баумана ведет работу по проекту разработки глобального инженерного программного комплекса (ГИПК) для ОПК и базовых отраслей промышленности¹⁹⁷.

В РФ разрабатывается подпрограмма «Разработка отечественного инженерного ПО»¹⁹⁸ (содержание программы представлено на рис. 15)¹⁹⁹.

Несмотря на государственные инициативы по стимулированию импортозамещения программного обеспечения, в сфере инженерного софта покупаемые иностранные продукты продолжают преобладать над отечественными с существенным отрывом по количеству и цене (данные мониторинга официального портала Zakupki.gov.ru, проведенного «Аскон»). Компания подсчитала, сколько за первое полугодие 2016 года было размещено закупок иностранных систем CAE/CAD/CAM и PLM/PDM и услуг по их поддержке с начальной ценой от 1 млн руб. и российских систем с ценой от 500 тыс. руб. За указанный период на иностранное ПО пришлось порядка 125 торгов на общую сумму свыше 2,1 млрд руб. В случае с российским софтом аналогичные показатели составили около 95 размещенных торгов на общую сумму около 188 млн рублей²⁰⁰.

Мировыми грандами в разработке и внедрении PLM-систем являются компании Dassault Systeme²⁰¹ и PTC²⁰².

Рынок инженерного программного обеспечения уже насчитывает десятки и сотни решений, и его классификация представляется затруднительной. Обзор современных систем автоматизированного проектирования (САПР) показывает, что среди них есть и успешные отечественные решения, которые востребованы инженерами²⁰³.

Представляется, что сотрудничество в рамках ЕАЭС в сфере разработки и внедрения инженерного ПО может стать ключевым элементом цифровой промышленной повестки ЕАЭС.

¹⁹⁴ [Гербарий.рф](http://gerbariy.ru)

¹⁹⁵ <http://fpi.gov.ru/laboratory/upr>

¹⁹⁶ <https://ria.ru/economy/20160420/1415564329.html>

¹⁹⁷ <http://old2.emtc.ru/programmnyy-kompleks-inzhenernogo-po/>

¹⁹⁸ <http://minpromtorg.gov.ru/press->

[centre/news/#lv_minpromtorge_obsudili_koncepciyu_podprogrammy_razrabotka_otchestvennogo_inzhenernogo_po](http://minpromtorge_obsudili_koncepciyu_podprogrammy_razrabotka_otchestvennogo_inzhenernogo_po)

¹⁹⁹ Презентация Минпромторга России (2016)

²⁰⁰

[http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8))

²⁰¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Dassault_Syst%C3%A8mes

²⁰² [https://en.wikipedia.org/wiki/PTC_\(software_company\)](https://en.wikipedia.org/wiki/PTC_(software_company))

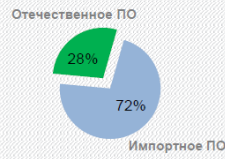
²⁰³ <http://bourabai.ru/graphics/dir.htm>

Состояние российского рынка инженерного ПО

Ключевые проблемные зоны

1. Отсутствие культуры использования отечественного ИПО
2. Отсутствие заделов в ИПО «тяжелого класса»
3. Отсутствие системы сертификации ИПО
4. Обеспечение информационной безопасности предприятий ОПК

Спрос на ИПО российских и зарубежных разработчиков, по доле опрошенных предприятий промышленности

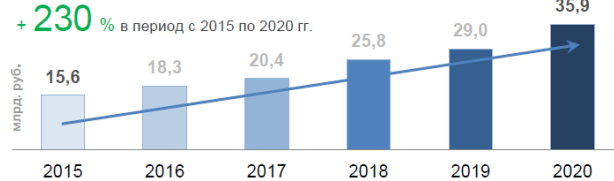


Текущий этап развития отечественного ИПО:

1. Узкоспециализированное
2. Трудно интегрируемое
3. Нестандартизованный интерфейс

Источник: Минпромторг России

Прогноз роста объема рынка PLM-систем



Спрос на инженерное ПО



Матрица потребностей российского производственного сектора в отечественном инженерном ПО

Отрасль	CAD	CAM	CAE	PDM	Другое
Авиастроение	Универсальная CAD-система		Отраслевая PLM-платформа		
Судостроение			Отраслевая PLM-платформа		
Автостроение			Отраслевая PLM-платформа		
Двигателестроение			Отраслевая PLM-платформа		
Приборостроение			CAE-решения Тесис, Фидесис, НТЦ АПМ, РФЯЦ-ВНИИЭФ		
Станкостроение					
Электроника и микроэлектроника					
Отрасли высоких технологий: фармацевтика, биотех и т.д.					Отраслевые программные продукты
Товары массового потребления (одежда, аксессуары, хозяйствы и т.д.)		Отраслевые программные продукты			
Атомная промышленность				PLM-платформа разработки ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ и АСКОНА	

Степень потребности

- Высокая
- Средняя
- Отсутствует
- Ключевые направления разработки интеграционных платформ

Основные российские компании-разработчики коммерческого инженерного ПО

Наименование компании	CAD	CAM	CAE	CAPP	PDM
Аскон	Компас 3D ядро СЭД (Россия) легкий и средний класс			Вертикаль	Лоцман
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»				ЛОГОС, НИМФА, ДАНКО+ГЕПАРД	
Топ Системы	T-FLEX CAD ядро Parasolid (США) тяжелый класс	T-FLEX-ЧПУ	T-FLEX Анализ, T-FLEX Динамика	T-FLEX Технология	T-FLEX DOCS
Группа компаний ADEM	ADEM-CAD ядро ACIS (США)	ADEM-CAM		ADEM-CAPP	
SDI Solution				Timeline	
ТЕСИС			FlowVision		
ФИДЕСИС			CAE Fidesys		
НТЦ «Гемма»		Гемма 3D			
НТЦ «АПМ»			APM WinMachine, APM Civil engineering, APM FEM и др.		
EREMEX	ECAD собственное ядро 2D				
АвтоМеханика			ЭЙЛЕР		

Выводы

В сегменте отечественного CAD отсутствует продукт «тяжелого» класса

Наибольшее количество отечественных решение в сегменте CAE

Рис. 15. Некоторые элементы проекта концепции подпрограммы «Разработка отечественного инженерного ПО»

Вопросы развития инженерного программного обеспечения и концепции управления жизненным циклом связаны с направлением «компьютерный инжиниринг»²⁰⁴. В 2014 году по заказу Минпромторга России проведено масштабное исследование направления компьютерного инжиниринга: описан рынок инженерного программного обеспечения и дан прогноз его развития^{205 206}.

5.7. Промышленная аналитика, «Аналитика 3.0», альтернативная статистика и «большие данные»

Предлагается поддержать инициативу по развитию цифровых платформ на основе альтернативной статистики, «промышленной аналитики», «Аналитики 3.0»²⁰⁷ с применением технологий «больших данных» (Big Data) для оперативного мониторинга состояния отраслей экономики и промышленности.

Технология «Аналитики 3.0» (известной еще как встроенная аналитика) основана на том, что потребительские товары сами начинают генерировать «большие данные». Технологии промышленной аналитики тесно связаны с технологиями больших данных, Интернета вещей и индустриального Интернета вещей²⁰⁸.

По прогнозу IDC рынок больших данных и бизнес-аналитики составит 187 млрд долл. США к 2019 году²⁰⁹. В мировом масштабе российский рынок услуг и технологий big data оценивается в 500 млн долл. США²¹⁰.

Ниже приведены примеры использования Big Data в промышленности.

Компания Yandex Data Factory (подразделение «Яндекса») специализируется на обработке «больших данных» для крупного бизнеса. Основными клиентами Yandex Data Factory являются телеком, банки, ритейл и промышленные предприятия. Компания разработала для Росавтодора систему прогнозирования пробок и ДТП и сотрудничает с британской биофармацевтической компанией AstraZeneca в области здравоохранения. Значимым проектом компании является сотрудничество с Магнитогорским металлургическим комбинатом по оптимизации плавки стали. Предварительное тестирование технологии «big data» показало, что ее использование позволяет в среднем экономить 5 % ферросплавов при выплавке стали, что позволяет экономить за счет этой технологии более 275 млн руб. ежегодно²¹¹.

По мнению Caterpillar, ее дистрибьюторы ежегодно упускают до 18 млрд долл. США прибыли только из-за того, что не внедряют технологии обработки «больших данных». «Big Data» позволила бы клиентам более эффективно управлять парком машин за счет анализа информации, поступающей с датчиков, установленных на машинах. На сегодняшний день уже есть возможность анализировать состояние

²⁰⁴ https://ru.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_engineering

²⁰⁵ http://csr-nw.ru/files/publications/ki_2014_demo.pdf

²⁰⁶ http://csr-nw.ru/files/publications/file_content_1381.pdf

²⁰⁷ <http://partnersdnld.litres.ru/static/trials/16/90/12/16901287.a4.pdf>

²⁰⁸ http://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/event/The-Era-of-Impact-127837.pdf

²⁰⁹ <https://www.pcweek.ru/business/article/detail.php?ID=185798>

²¹⁰ <http://rb.ru/howto/big-data-in-russia/>

²¹¹ <http://www.vedomosti.ru/technology/articles/2016/07/13/648947-yandeks-magnitke>

ключевых узлов, их степени износа, управлять затратами на топливо и техническое обслуживание²¹².

В нефтегазовой отрасли сфера применения Big Data достаточно широка. Технологии Big Data могут быть применены при добыче полезных ископаемых из недр. С их помощью можно анализировать сам процесс добычи и наиболее эффективные способы извлечения, отслеживать процесс бурения, проводить анализ качества сырья, а также обработку и сбыт конечной продукции. Данными технологиями уже пользуются Транснефть и Роснефть.

В пищевой промышленности Big Data применяет одна из самых крупных ресторанных компаний — The Cheesecake Factory. Технология позволяет собрать информацию из 175 заведений по всем США. Таким образом, сведения о поставках собираются за пару минут²¹³.

Калифорнийский стартап Spaceknow²¹⁴ запустил собственный индекс, China Satellite Manufacturing Index (China SMI), который проводит мониторинг промышленности Китая с помощью анализа спутниковых снимков. Компания выделила на территории страны 6 тыс. крупнейших предприятий. С помощью постоянно обновляющихся фотографий (сейчас их уже 2,2 млрд) в Spaceknow следят за всеми визуальными изменениями на этих объектах, а потом интерпретируют их в терминах экономической активности. Таких признаков деятельности множество: строительная активность, динамика выбросов дыма на заводах или роста отвалов на шахтах, заполнение фурами и другим транспортом парковок возле предприятия, объем товарных и сырьевых запасов, трафик грузов и рабсилы (этот и последующие примеры взяты из статьи «С неба данные. Как Big Data работает в реальной экономике»)²¹⁵.

В феврале 2016 года компания Spaceknow опубликовала серию спутниковых снимков с площадками в ЕС, заполненными нераспроданными автомобилями, и пришла к выводу: выпуск автопрома превышает спрос.

Компания Spaceknow проводит мониторинг состояния крупнейших нефтехранилищ в мире. Компьютеры научились определять уровень их заполнения. В некоторых хранилищах цилиндрической формы крышка располагается практически на уровне нефти. Если нефти в хранилище мало, то тень от емкости падает на крышку (длина тени зависит от уровня нефти, а также от времени суток, т. е. от высоты солнца); если же хранилище заполнено, то тени нет. Сейчас эти данные указывают на то, что нефть почти наверняка будет дешеветь.

Лаборатория китайского поисковика Baidu Big Data Lab попыталась выяснить, сколько в КНР «городов-призраков». Известно, что их много. Но оценки вакантной застройки сильно расходятся: от 720 млн до 6 млрд метров площади. Используя сигналы с мобильных телефонов и устройств с GPS-приемниками (несколько млрд точек локации в день), Baidu Big Data Lab провела мониторинг китайских городов с сентября 2014 по апрель 2015 года. Из топ-50 «городов-призраков» в список Baidu попали лишь 20 случайно отобранных, зато с конкретными районами пустой

²¹² <http://www.ipoboard.ru/files/cms/5e3af134b9942559eb802ea93a1c9050>

²¹³ <https://iotconf.ru/ru/news/polza-big-data-v-pishchevoy-promishlennosti-36556>

²¹⁴ <https://spaceknow.com/>

²¹⁵ <http://www.kommersant.ru/doc/2950501>

Интересным ГИС-проектом в сфере промышленности является проект Минпромторга России по созданию Географической информационной системы промышленных парков, технопарков и кластеров Российской Федерации (ГИСИП)²²³.

В отношении промышленности заслуживает внимания проект Евросоюза по созданию Европейской кластерной обсерватории²²⁴ и аналогичный проект Минэкономразвития РФ²²⁵ и Правительства Москвы²²⁶.

Крупные промышленные компании создают интерактивные карты своего присутствия (финская компания строительных материалов Ruukki запустила онлайн-проект «Интерактивная карта», позволяющий получить информацию о важных проектах, реализованных на территории России, Беларуси, Казахстана и других стран, начиная с 1999 года. Всего в проекте показано более 1200 зданий)²²⁷.



Рис. 16. Внедрения ГИС по отраслям экономики

Характерным примером массового применения картографических сервисов является отрасль автомобилестроения и транспорта. Так, в 2016 году консорциум немецких автомобилестроителей Audi, BMW, Daimler заявил о готовности приобретения картографического сервиса HERE (Nokia Corp.). К консорциуму также проявила интерес компания Amazon²²⁸.

В августе 2016 года компания онлайн-заказа такси Uber заявила о намерении вложить 500 млн. долл. США в разработку собственного картографического сервиса (сейчас она использует Google)²²⁹.

²²³ <https://www.gisip.ru/>

²²⁴ <http://www.clusterobservatory.eu/index.html>

²²⁵ <http://map.cluster.hse.ru/>

²²⁶ <http://imoscow.mos.ru/map/>

²²⁷

<http://www.ruukki.ru/%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%8B>

²²⁸ <https://ria.ru/economy/20160331/1400747980.html>

²²⁹ <http://hitech.newsru.com/article/01aug2016/uber500>

В 2016 году Ростелеком и Российские космические системы (РКС) создали совместную компанию для продвижения геоинформационных сервисов в сельском хозяйстве, добыче природных ресурсов, строительстве. Ожидается, что совместный проект также простимулирует развитие рынка геопространственных услуг и отечественной инфраструктуры пространственных данных²³⁰.

В управлении промышленными предприятиями функции системы управления пространственно-распределенными активами и технической паспортизации выполняют ГИС в интеграции с ЕАМ-системами (Enterprise Asset Management), которые нацелены на оптимальное управление физическими активами и режимами их работы.

В июле 2016 года в Астане был подписан Меморандум о взаимопонимании и сотрудничестве по созданию Евразийской инфраструктуры пространственных данных (ЕИПД). Подписанты: Национальный институт географической информации Республики Корея, Топографо-геодезическое республиканское унитарное предприятие «Белгеодезия» (Республики Беларусь), АО «Национальный инфокоммуникационный холдинг «Зерде» (Республика Казахстан), АО «Национальная компания «Казакстан Гарыш Сапары» (Республика Казахстан) и РГКП «Национальный картографо-геодезический фонд Республики Казахстан». Текст Меморандума официально направлен в Росреестр для рассмотрения в дальнейшем возможности присоединения к нему²³¹.

Главной задачей в этом направлении должен стать поиск возможностей использования ГИС, пространственных данных и картографических сервисов для промышленности. В данном пункте показано, что ГИС широко используются в промышленности и становятся не просто информационным ресурсом для принятия решений, но и механизмом управления системами, особенно это заметно в управлении транспортными потоками.

5.9. Интернет вещей, промышленный интернет

Предлагается поддержать инициативу по созданию условий для развития цифровых платформ в целях внедрения Интернета вещей (IoT, Internet of Things) и индустриального Интернета вещей (IIoT, Industrial Internet of Things) в сектора экономики и промышленности.

В декабре 2015 года Президент РФ поручил Правительству РФ подготовить предложения по развитию Индустриального Интернета вещей (инициатором проекта выступает ПАО «Ростелеком»)²³².

В октябре 2016 года Правительство РФ поручило ведущим министерствам подготовить предложения по развитию Интернета вещей для сельского хозяйства²³³.

Также по заказу Минпромторга России Фондом развития интернет-инициатив ведется разработка плана мероприятий «Развитие технологий в области Интернета вещей»²³⁴.

²³⁰ <http://satcomrus.net/blog/files/ab4f11951eb9667b814dfe2b0712d4eb-106.html>

²³¹ <http://gki.gov.by/ru/about-press-news-ru/view/memorandum-o-vzaimoponimanii-i-sotrudnichestve-po-sozdaniyu-evrazijskoj-infrastruktury-prostranstvennyx-1472/>

²³² http://www.rbc.ru/technology_and_media/15/04/2016/571057eb9a79471ad37abaa3

²³³ <http://www.rosbalt.ru/russia/2016/12/14/1575573.html>

²³⁴ <http://open.gov.ru/events/5515325/>

В настоящее время все эти три инициативы, а также инициатива TechNet (в рамках Национальной технологической инициативы) находятся в единой связке.

ПАО «Ростелеком»²³⁵ и Фонд развития интернет-инициатив предложили создать в России консорциум по развитию Промышленного Интернета и Интернета вещей, в который вошли бы заинтересованные в его развитии предприятия и организации (в т. ч. представители ЕАЭС) (инициатива поддержана Председателем Правительства РФ в июле 2016 года на Международном форуме «Иннопром» в г. Екатеринбурге)²³⁶.

Ассоциативными игроками рынка являются Национальная ассоциация участников рынка промышленного Интернета (создана при участии «Ростелеком»)²³⁷, Ассоциация Интернета вещей (создана по инициативе ФРИИ)²³⁸, Российская ассоциация Интернета вещей (создана при поддержке Фонда «Сколково»)²³⁹.

По оценке аналитического агентства Gartner, количество «вещей», подключенных к глобальной сети, составит 50 млрд к 2025 г. По данным McKinsey, экономический эффект от развития индустрии составит 6,2 триллионов долл. США к 2025 году²⁴⁰. В рамках ЕАЭС к 2018 году объем подключенных устройств может быть оценен в размере 35 млн (рис. 17)²⁴¹.



Рис. 17. Число соединенных устройств по отраслям экономики в мире к 2019 году (млн. шт.) и доходы от рынка IoT к 2025 году (млрд. евро)

²³⁵ http://www.rostelecom.ru/projects/IloT/study_IDC.pdf

²³⁶ <http://www.innoprom.com/media/news/medvedev-predlozil-sozdat-konsortsium-dlya-razvitiya-v-oblasti-industrialnogo-interneta/>

²³⁷ <http://iotunion.ru/ru/>

²³⁸ http://www.cnews.ru/news/top/2016-11-08_byvshij_nachalnik_domennyh_zon_ru_i_rf_zanyalsya

²³⁹ <http://sk.ru/foundation/itc/iot/>

²⁴⁰ <http://www.kommersant.ru/doc/3036782>

²⁴¹

<http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%B9,%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8>

В отчете Russia Internet of Things Market 2016–2020 Forecast, вышедшем в сентябре 2016, аналитики прогнозируют, что в течение 2016–2020 гг. рынок IoT к концу прогнозируемого периода достигнет 9 млрд долл. США. IDC было заявлено, что в 2016 году российские организации инвестируют более 4 млрд долл. США в Интернет вещей (IoT), включая затраты на оборудование, программное обеспечение, услуги и связь^{242 243}.

Сотрудничество в рамках ЕАЭС в сфере Интернета вещей и промышленного Интернета вещей в первую очередь может быть построено в рамках разработки пилотного проекта по созданию универсальной платформы IoT, которая предусматривается проектом дорожной карты по развитию Интернета вещей. Также сотрудничество в рамках ЕАЭС может быть построено в направлении разработки стандартов и протоколов IoT (как проводного, так и беспроводного), оптимальных для промышленного и гражданского применения²⁴⁴.

5.10. «Облачные» технологии и услуги в промышленности

Предлагается поддержать инициативу по развитию рынка «облачных» технологий, сервисов и услуг («облачная стратегия»). В настоящее время в данном направлении создана Евразийская технологическая платформа «Суперкомпьютеры», которую выдвигает генеральный проект «Евразийская облачная стратегия»²⁴⁵.

Мировой рынок «облачных» вычислений является одним из наиболее популярных направлений развития инфокоммуникационной отрасли. Мировые операторы связи развертывают вычислительные платформы для предоставления «облачных» сервисов крупным корпорациям, компаниям малого и среднего бизнеса и частным пользователям. Лидерами на мировом рынке «облачных» технологий являются американские компании IBM, Microsoft, Google, HP, AT & T. По прогнозам к 2015 году доходы от «облачного» рынка по всему миру составят около \$73 млрд. Этот сегмент рынка обеспечит занятость около 14 млн специалистов. В США в 2009 году была запущена федеральная инициатива в сфере «облачных» вычислений, содержащая 25 пунктов, главной задачей которой было снижение издержек и повышение эффективности управления в государственном и частном секторе²⁴⁶.

В свою очередь, Еврокомиссия намерена свести воедино инициативы стран ЕС, организовав Европейское облачное партнёрство (European Cloud Partnership, ECP) — «зонтичное» образование, занимающееся налаживанием отношений между ИТ-бизнесом и покупателями из госсектора и бизнеса²⁴⁷. Под этим подразумевается централизованное регулирование «облачной» индустрии на уровне Евросоюза и активные закупки «облачных» услуг. Также в 2010 году ЕС запустил инициативу

²⁴²

[http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%B9,%20IoT,%20M2M\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA,%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%B9,%20IoT,%20M2M(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA,%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8))

²⁴³ <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=CEMA40564016>

²⁴⁴ <https://ria.ru/economy/20160712/1464530720.html>

²⁴⁵ <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/27-08-2014-5.aspx>

²⁴⁶ http://www.cnews.ru/articles/oblachnaya_strategiya_ssha_chno_zadumal

²⁴⁷ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-1408_en.htm

«Цифровая Европа» – одну из семи ведущих инициатив в рамках стратегии «Европа 2020» для интеллектуального, устойчивого и всеобъемлющего роста²⁴⁸.

«Облачные» и суперкомпьютерные технологии в ближайшие годы позволят реализовать современные технологические инициативы в таких направлениях, как развитие «умных» промышленных производств и магазинов, «умных» городов и транспортных систем, грид-технологий в энергетике. При этом наиболее популярными будут «облачные» и суперкомпьютерные решения, предназначенные для социального взаимодействия, электронной коммерции, мониторинга цепочек поставок товаров (в том числе глобальных логистических потоков).

По оценкам экспертов, в структуре российского рынка ИТ-услуг «облачные» сервисы составляют более 23 млрд руб. (2015)^{249 250 251}.

В 2016 г. компании во всем мире потратят на публичные «облачные» услуги более 204 млрд долл. США^{252 253}.

5.11. В2С – площадки промышленных товаров

Предлагается поддержать инициативы по развитию площадок электронной торговли, интернет-торговли (e-commerce) промышленных товаров, произведенных на территории государств-членов ЕАЭС.

Всего мировой рынок e-commerce на 2015 год оценивался в размере около 2,5 трлн долл. США²⁵⁴. В рамках РФ объем электронной торговли промышленными товарами оценивался в 650 млрд руб.²⁵⁵, что составляет до 2,5 % от розничного оборота торговли товарами (в 2016 году оборот розничной торговли составил 26,2 трлн руб.). Из этой суммы на импорт приходится около 350 млрд руб. при количестве иностранных заказов в объеме 250 млн руб., что на 90 млн руб. больше, чем объем российских заказов²⁵⁶.

К 2020 году объем мирового рынка электронной торговли достигнет более 8,0 трлн долл. США²⁵⁷. А объем рынка электронной торговли только в рамках РФ к 2020 году достигнет более 1,0 трлн руб.

В Рунете на данный момент присутствует порядка 100 тысяч сайтов, на которых есть раздел «Корзина». Однако реально работающих интернет-магазинов (в магазине совершаются заказы) в 2014 году было около 43 тысяч (по данным компании InSales.ru, анализ с помощью сервиса shopsrate.ru)^{258 259}.

²⁴⁸ <http://ejustice.cnews.ru/reviews/free/cloud/articles/articles15.shtml>

²⁴⁹ http://www.cnews.ru/news/top/2016-12-05_opublikovany_rejtingi_postavshchikov_saas_i_iaas

²⁵⁰ [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B8%D1%81%D1%8B_\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B8%D1%81%D1%8B_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8))

²⁵¹ <http://www.vedomosti.ru/technology/articles/2016/10/06/659787-rinok-oblakov>

²⁵² http://www.cnews.ru/news/top/2016-01-25_mirovoj_rynok_publicnyh_oblachnyh_uslug_v_desyatki

²⁵³ http://www.rvc.ru/upload/iblock/d48/201313_cloud_technology.pdf

²⁵⁴ <https://profi-site.info/e-commerce.html>

²⁵⁵ <https://rg.ru/2016/05/18/obem-elektronnoj-torgovli-v-rossii-vyros-vdvoe-za-proshedshij-god.html>

²⁵⁶ <http://izvestia.ru/news/630074#ixzz4W7TMuNm9>

²⁵⁷ <http://kiosksoft.ru/news/2016/04/15/mirovoj-rynok-elektronnoj-kommercii-dostignet-8-trln-k-2020-godu>

²⁵⁸ <http://www.shopolog.ru/metodichka/analytics/insales-analiticheskij-byulleten-internet-torgovli-2015/>

²⁵⁹ <http://www.marketing.spb.ru/mr/it/eCommerce.htm>

В РФ компания Data Insight и Ruward ежегодно публикуют совместный рейтинг E-Commerce Index TOP-100 – сто крупнейших российских магазинов по объему онлайн-продаж по итогам года²⁶⁰. Аналогичные рейтинги формируются в Беларуси и Казахстане^{261 262}.

Крупнейшими мировыми интернет-площадками в B2C-сегменте являются Amazon, eBay, Walmart, Target (США) и JD.com, Alibaba Group (Китай).

Только в РФ действует несколько ассоциаций, объединяющих розничные интернет-площадки: Национальная ассоциация дистанционной торговли (НАДТ)²⁶³, Ассоциация компаний интернет-торговли (АКИТ)²⁶⁴, Ассоциация компаний розничной электронной торговли²⁶⁵, Ассоциация электронных коммуникаций (РАЭК)²⁶⁶.

На рис. 18 и 19 представлена информация по объему рынка электронной торговли в разрезе товарных категорий.

В январе 2017 года СМИ сообщили, что Сбербанк и китайская Alibaba Group планируют создать совместное предприятие в сфере интернет-торговли²⁶⁷.

Ранее Сбербанк анонсировал проект «национальной экосистемы» в области электронной торговли, которая должна стать единой технологической платформой сети организаций, пользующихся ее услугами и формирующих предложения для клиентов, по примеру американских Google, Amazon, Facebook, а также китайских Tencent и Alibaba. Проект мог бы быть полезен конечным потребителям и бизнесу в самых разных областях: образовании, здравоохранении, строительстве, недвижимости, госуслугах, организации отдыха, телекоммуникациях, разработке софта и приложений²⁶⁸.

Еще ранее, в 2016 году, компания «Почта России» заключила стратегическое соглашение о сотрудничестве с крупнейшим мировым интернет-магазином JD.com (Китай)²⁶⁹.

При реализации концепции в сегменте B2C важным моментом являются мобильные технологии. В 2016 году Фонд развития Дальнего Востока (РФ) и крупнейшая мировая компания LeEco (КНР) договорились о совместной реализации проекта по созданию новой торговой платформы LeLive на базе интегрированной экосистемы LeEco в Китае, объединяющей онлайн-платформу с ежемесячной аудиторией более 800 млн человек²⁷⁰.

²⁶⁰ <http://www.ruward.ru/ecommerce-index-2016/>

²⁶¹ <https://kup.kz/news/rejting-10-krupnejshix-internet-magazinov-kazaxstana/>

²⁶² <https://forbes.kz/process/internet/50-krupneyshih-internet-kompaniy-2016-2017>

²⁶³ <http://www.namo.ru/>

²⁶⁴ <http://www.akit.ru/>

²⁶⁵ <http://akret.ru/>

²⁶⁶ <http://raec.ru/>

²⁶⁷ <https://rg.ru/2017/01/18/smi-rf-i-krn-sozdadut-sovmestnuiu-torgovuiu-ploshchadku-v-internete.html>

²⁶⁸ <http://expert.ru/2016/11/7/sberbank-razrastetsya-do-ekosistemyi/>

²⁶⁹ <http://www.vestifinance.ru/articles/60435>

²⁷⁰ <http://www.cnews.ru/news/line/2016-08-31/frdv-i-leree-sozdadut-sovmestnuyu-platformu-dlya>

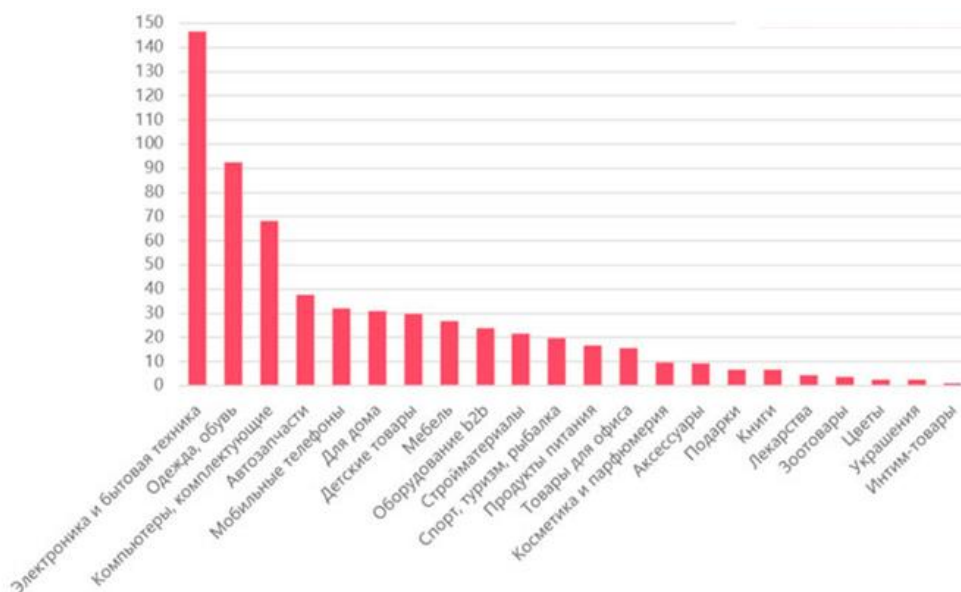


Рис. 18. Объем рынка по товарным категориям за 2014 год, млрд руб.

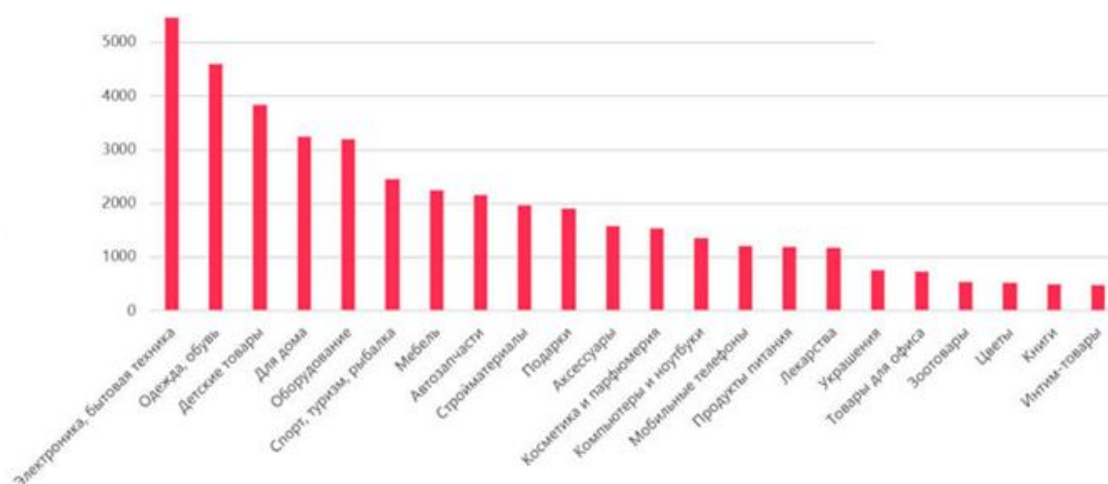


Рис. 19. Число магазинов по товарным категориям за 2014 год

5.12. Математическое моделирование в промышленности

Предлагается поддержать инициативы по развитию математического моделирования и созданию математических моделей для применения в промышленности и инженерии.

В настоящее время многие инженеры пользуются специальными программными продуктами, которые позволяют производить вычисления и содержат каталоги инженерных моделей и вычислительных алгоритмов. Одной из таких популярных систем в мире является Wolfram Alpha^{271 272}. По сути, Wolfram Alpha – это гигантская экспертная система и мегакалькулятор, который умеет решать задачи, сформулированные на естественном языке, и выдавать не только ответ, но и ход решения, а также массу сопроводительной информации^{273 274}.

²⁷¹ <https://ru.wikipedia.org/wiki/WolframAlpha>

²⁷² <http://www.wolframalpha.com/>

²⁷³ <https://www.iphones.ru/iNotes/521295>

Другим примером математического программного продукта является Mathcad (в составе крупнейшей компании в сфере моделирования РТС, Parametric Technology Corporation²⁷⁵), программный продукт для инженерных расчетов²⁷⁶. Также в мире уже разработано несколько десятков систем компьютерной математики, в т. ч. на пространстве СНГ²⁷⁷.

Еще одним популярным среди инженеров решением является Modelica, система моделирования сложных систем, содержащих механические, электрические, электронные, гидравлические, тепловые, электроэнергетические связи²⁷⁸.

В рамках РФ создан Проектный технический комитет по стандартизации – ПТК № 700 «Математическое моделирование и высокопроизводительные вычислительные технологии»^{279 280} – на базе ОАО «Т-Платформы», за которым закреплены вопросы развития и стандартизации в сфере моделирования²⁸¹.

Вопрос развития условий для математического моделирования в промышленности в целом тесно связан с темой инженерного программного обеспечения и развития PLM-систем, ВМ-систем.

5.13. Система сквозного планирования и управления в промышленности и анализ промышленности через открытые данные

Предлагается поддержать инициативу по созданию и внедрению принципов сквозного планирования и управления в промышленности и в отраслях промышленности.

По информации участников рабочей группы по выработке предложений формирования цифрового пространства ЕАЭС, КНР ведет работу по созданию сквозной системы планирования и управления промышленным производством по схеме «от министерства до станка». По сути, это глобальная система управления промышленностью, позволяющая в режиме реального времени осуществлять управление промышленными предприятиями, регулировать выпуск продукции в зависимости от спроса и предложения на рынках.

Можно сказать, что прототипом данной концепции является созданная в советский период Общегосударственная автоматизированная система учёта и обработки информации (ОГАС) – проект системы автоматизированного управления экономикой СССР, который был поддержан на государственном уровне в 1971 году²⁸². ОГАС базировался на отраслевых автоматизированных системах управления

²⁷⁴ <http://wolframmathematica.ru/>

²⁷⁵ <http://www.ptc.ru.com/>

²⁷⁶ <https://en.wikipedia.org/wiki/Mathcad>

²⁷⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_computer_algebra_systems

²⁷⁸ <https://en.wikipedia.org/wiki/Modelica>

²⁷⁹ <http://russianscdays.org/ptk700>

²⁸⁰ <http://minpromtorg.gov.ru/press->

[centre/news/#!minpromtorg_podderzhal_nachalo_mezhotraslevykh_rabot_v_oblasti_matematicheskogo_modelirovaniya_i_vysokoproizvoditelnykh_vychislitelnykh_tehnologiy](http://minpromtorg.gov.ru/press-centre/news/#!minpromtorg_podderzhal_nachalo_mezhotraslevykh_rabot_v_oblasti_matematicheskogo_modelirovaniya_i_vysokoproizvoditelnykh_vychislitelnykh_tehnologiy)

²⁸¹ <http://docs.cntd.ru/document/420221554>

²⁸²

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%83%D1%87%D1%91%D1%82%D0%B0_%D0%B8_%D0%BE%D0%B1%D1

для обеспечения автоматизированным компьютерным экономическим управлением в рамках каждой отдельной отрасли и каждого региона страны. Необходимо отметить, что планирование промышленности страны осуществлялось на основе математических методов и применения межотраслевых балансов (МОБ), где особую роль играл Центральный экономико-математический институт РАН²⁸³.

Данная концепция начинает применяться в рамках управления предприятиями ОПК. Например, ГК Ростех реализует масштабный проект по автоматизации своих холдингов в единой системе^{284 285}.

В 2016 году министр промышленности и торговли РФ Д. Мантуров заявил, что Минпромторг намерен вернуться к практике применения МОБ для стимулирования роста тех или иных отраслей промышленности. Возврат к советской практике обусловлен тем, что не вся экономика страны развивается синхронно. В определенных отраслях, например в трубной промышленности, наблюдается огромный профицит мощностей. В то же время масса других промышленных цепочек разрушена, и производители плотно сидят на импортных комплектующих. В итоге в одних отраслях наблюдается кризис перепроизводства, а в других — отсутствие инвестиций, компетенций, трудовых ресурсов и самих производств. Систему межотраслевых балансов Минпромторг собирается строить на основе государственной информационной системы (ГИС) промышленности²⁸⁶.

В рамках ЕАЭС реализуется инициатива по разработке межстрановых таблиц «затраты–выпуск» ЕАЭС для реализации интеграционного потенциала Союза²⁸⁷ (по сути, создание МОБ в отдельных секторах экономики). ЕЭК уже создал пилотные межстрановые таблицы для пищевой промышленности и сектора строительства. Возможно, реализация данной инициативы могла бы стать одним из элементов создания большой системы сквозного планирования и управления в промышленности.

По сути, идея объединения промышленных предприятий и их оборудование в единую сеть с горизонтальными и вертикальными связями рассматривается как единое цифровое пространство промышленности.

Задачи планирования и управления в промышленности напрямую связаны с анализом текущего состояния секторов экономики и промышленности, что достигается путем получения статистических и фактических данных о предприятиях промышленности. Здесь в плане анализа имеется огромная проблема в открытости данных (данные статслужб, фиксальных и антимонопольных ведомств). В настоящее время информация о предприятиях государств-членов практически недоступна (за исключением ряда данных в РФ). Это также касается информации к торгам по закупке товаров и услуг для государственных и муниципальных нужд. В то же время в РФ не составляет никакого труда найти информацию о предприятиях

[%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8 %D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8](http://www.cemi.rssi.ru/)

²⁸³ <http://www.cemi.rssi.ru/>

²⁸⁴ <http://www.aviaport.ru/digest/2016/04/12/383941.html>

²⁸⁵ http://www.cnews.ru/news/top/fso_natselilas_kontrolirovat_gosoboronzakaz

²⁸⁶ <http://expert.ru/expert/2016/22/manturov-vosstanavlivaet-balans/>

²⁸⁷ <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/08-09-2015-1.aspx>

промышленности и их участия в государственных и муниципальных закупках через базы данных (например, Seldon,²⁸⁸ Скрин, Спарк, Прима и др.).

Реализация концепции открытости данных для промышленности могла бы стать хорошим инструментом для анализа промышленности, кооперационных цепочек и формирования добавленной стоимости в производстве и торговле промышленными товарами. В последнее время вопросы анализа кооперационных цепочек и цепочек добавленной стоимости стали одним из ключевых вопросов развития отраслей экономики в рамках ЕАЭС (ЕЭК провела серию НИР по данной теме)^{289 290}.

Реализация концепции открытости данных в промышленности в рамках ЕАЭС позволит не только анализировать предприятия промышленности, но и получить доступ предприятиям к информации по торгам закупок товаров и услуг в государственном и коммерческом секторах, что будет способствовать промышленной кооперации.

5.14. Разработка программного обеспечения как сектор цифровой трансформации промышленности

Предлагается поддержать инициативу по развитию программного рынка (разработка программного обеспечения) в рамках ЕАЭС как ключевого элемента цифровой экономики и цифровой трансформации промышленности.

В настоящее время разработку программного обеспечения (ПО) можно считать сложившимся сектором экономики. С одной стороны, софтверный рынок — это сектор ИКТ-услуг, а другой — это сектор производства товара в виде программного обеспечения. В ряде стран мира разработка ПО превратилась в индустрию, в которой работают сотни тысяч программистов и инженеров. В 2015 году компания Intel оценила количество программистов в мире и насчитала более 19,0 млн человек (2014)²⁹¹.

По данным авторитетного рейтинга Software 500, совокупная выручка софтверных компаний, входящих в список 500, составила почти 750 млрд долл. США (2015)²⁹².

Европейский софтверный рынок (The Top 100 EU Software Vendors) представляет более 10 компаниями, выручка которых превышает 1,0 млрд евро. Лидером здесь является SAP с выручкой более 16,5 млрд евро (2014) и с численностью сотрудников более 17 млн человек²⁹³. При этом только в РФ насчитано более 0,9 млн программистов. Востребованность программистов из стран СНГ очень высока. В 2015 году компания Compass поставила Москву на второе место после Кремниевой долины по качеству инженерных талантов. Здесь играет роль то, что технологические стартапы с русскими корнями становятся известными

²⁸⁸ seldons.ru

²⁸⁹

²⁹⁰ <http://www.eurasiancommission.org/ru/NIR/Lists/List/Attachments/121/%D0%90%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F109.pdf>

²⁹¹ https://tradepol.hse.ru/data/2015/11/24/1081732681/Flegontova_2015-10-29_GVC.pdf

²⁹² <https://3dnews.ru/912876>

²⁹³ <http://www.softwaremag.com/software-500-survey/>

²⁹³ <http://www.truffle100.com/2015/ranking.php>

в мире (Telegram, Coub, Group IB, N-tech.Lab и другие). Разработчики из России, Украины, Белоруси и других стран СНГ также становятся популярнее за рубежом²⁹⁴.

В сентябре 2016 HackerRank опубликовал результаты исследования среди 1,5 млн программистов в мире, показавшие, в каких странах живут лучшие разработчики программного обеспечения по качеству решения определенных задач на основании скорости и точности, с которыми пользователи находят решения. Рейтинг поставил на первое место Китай, на второе — Россию, а далее идут восточно-европейские страны (Польша, Украина, Чехия, Венгрия)²⁹⁵.

По оценкам экспертов, софтверный рынок только в РФ составляет почти 14 млрд долл. США, из которых на внутренние продажи ПО приходится более 6 млрд долл. США (2014), а объёмы экспорта российского ПО выросли до 7 млрд долл. США (2015).

Доля экспорта российского ПО и услуг по его разработке в общих экспортных поступлениях российских предприятий и организаций продолжает увеличиваться. По итогам 2014 года этот показатель составил 1,2 %. С точки зрения доли в российском экспорте софтверная отрасль уже сейчас является достаточно значимой для российской экономики. Для сравнения укажем, что доля продовольственных товаров составляет 3,8 % от всего российского экспорта (включая злаки, 1,4 %), химической промышленности — 5,9 %, машин и оборудования — 5,3 %, цветных металлов и изделий из них — 3,2 %, вооружений — 3,1 %, древесины и целлюлозно-бумажных изделий — 2,3 %²⁹⁶.

Полный перечень отечественных ПО, сделанных в РФ или россиянами и получивших широкую известность, в том числе в странах СНГ и в мире, приведен на одном из сайтов²⁹⁷.

Крупнейшими разработчиками ПО на пространстве ЕАЭС являются компании ЕРАМ и Softclub, которые тесно связаны с Беларусью^{298 299 300}. Стабильно в мировых рейтингах присутствуют российские компании Luxoft, Прогноз, 1С, Kaspersky Lab, Центр финансовых технологий, Abbyu, Acronis, Transas и другие.

5.15. Идентификация промышленных товаров и их прослеживаемость

Предлагается поддержать инициативу по развитию направления идентификации промышленных товаров, прослеживаемости товаропотоков и анализу формирования цепочек добавленной стоимости в онлайн режиме.

Данный проект имеет долгую историю в рамках ЕАЭС начиная с 2012 года. Проект создания единого торгового (товарного) информационного пространства ЕАЭС был впервые предложен еще в августе 2012 года Белорусской стороной

²⁹⁴ <http://secretmag.ru/longread/2016/05/19/coders/>

²⁹⁵ <https://deadbees.net/11-stran-s-luchshimi-programmistami/>

²⁹⁶ <https://www.pcweek.ru/business/news-company/detail.php?ID=177728>

²⁹⁷ <http://ruxpert.ru/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9 IT-%D1%81%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80>

²⁹⁸ <http://www.kommersant.ru/doc/2951885>

²⁹⁹

<http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8:%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA%D0%B8 %D0%9F%D0%9E %D0%B2 %D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8>

³⁰⁰ <https://dev.by/lenta/main/beloruskie-it-kompanii-v-spiske-the-software-500>

(имеются письма в ЕЭК). Затем Белорусская сторона (в т. ч. на уровне вице-премьера) неоднократно предлагала ЕЭК и другим государствам-членам ЕАЭС рассмотреть данную инициативу, которая основана на применении современных информационных и «цифровых» технологий для решения задач торговой и промышленной политики, а также для защиты товарных рынков ЕАЭС от нелегального оборота промышленной продукции. Основой инициативы общего торгового (товарного) информационного пространства в рамках ЕАЭС являются формирование и введение системы идентификации маркировки на ряд групп промышленных товаров и грузов, перемещаемых через границы Союза, а также формирование баз данных по товаропроизводителям, описания промышленных товаров и разработка пакета сервисов для бизнеса и конечных потребителей. В результате можно было бы решать задачи прослеживаемости товарных потоков (товаров) на пространстве ЕАЭС от производства до реализации.

Белорусской стороной предлагалось использовать идентификацию и маркировку товаров с помощью современных систем: RFID, QR-коды, голограммы, штрих-коды, нанометки и т. д., с интеграцией в единую информационную систему в соответствии с международными стандартами (за основу принят GS1) (рис. 20).

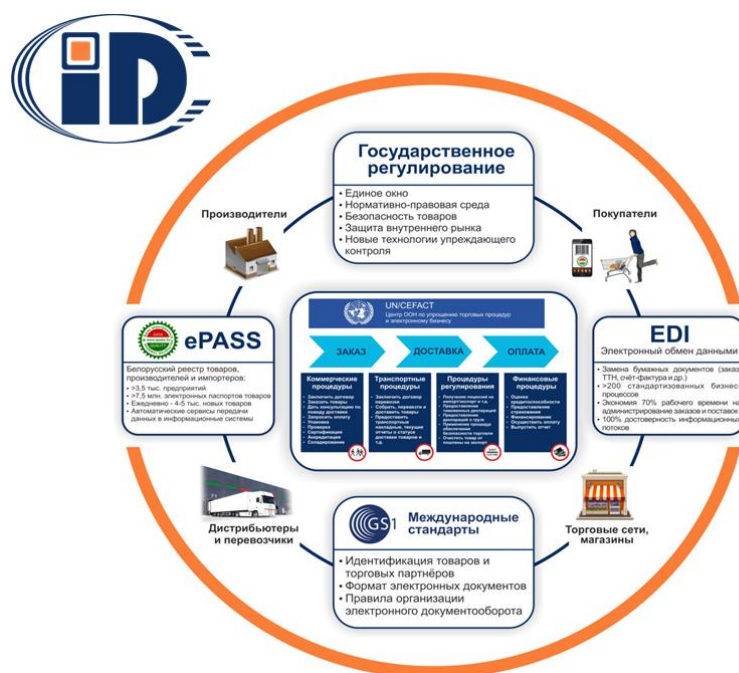


Рис. 20. Концепция единого торгового (товарного) информационного пространства (опыт Беларуси) (из презентации Центра систем идентификации НАН РБ)

Предложения Белорусской стороны были тщательно проработаны структурными подразделениями ЕЭК и Департаментом промышленной политики ЕЭК, но реализация большой инициативы так и не стартовала. Вместе с тем из большой инициативы получился первый пилотный проект – по маркировке товаров легкой промышленности, который был инициирован в середине 2013 года в рамках рабочей группы по развитию легкой промышленности при Консультативном комитете по промышленности при ЕЭК. Инициатива отработывалась Департаментом промышленной политики совместно с Центром систем

идентификации (Республика Беларусь)³⁰¹, проектной компанией РСТ-Инвент (Роснано)³⁰², Научно-технической ассоциацией «Инфопарк»³⁰³, а также с бизнес-сообществом, включая ассоциации в сфере торговли и легкой промышленности³⁰⁴ (рис. 21).



Рис. 21. Международный опыт применения RFID/EPC-меток (из презентации концепции маркировки товаров легкой промышленности в целях подтверждения легальности их импорта и производства в странах ТС и ЕЭП на основе использования технологий RFID)

По сути, маркировка товаров легкой промышленности стала стартом для практической реализации проекта по созданию единого торгового (товарного) информационного пространства ЕАЭС в целях защиты рынка ЕАЭС от нелегального импорта, производства и торговли. Реализация данного пилотного проекта показала широкие возможности маркировки товаров в плане решения задач трансграничной торговли и производства промышленной продукции³⁰⁵.

Успешная реализация проекта по маркировке товаров легкой промышленности показала, что технологию можно распространить и на другие группы товаров (продовольственные товары, обувь, фармацевтические препараты, изделия машиностроения, древесины, табака³⁰⁶ и даже ВВТ³⁰⁷ и т. д.).

³⁰¹ <http://www.ids.by/>

³⁰² <http://www.rst-invent.ru/>

³⁰³ <http://infopark.by/>

³⁰⁴ <http://www.acort.ru/>

³⁰⁵ <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/trade/catr/events/Pages/markirovka.aspx>

³⁰⁶ <http://izvestia.ru/news/602011#ixzz3xIjjiDYK>

³⁰⁷ <http://izvestia.ru/news/564093>

В сентябре 2016 года Министр промышленности и торговли РФ заявил, что маркировка товаров должна быть распространена на широкий номенклатурный ряд в рамках создания единой системы маркировки промышленной продукции³⁰⁸.

Введение маркировки промышленных товаров создала основу для разработки концепции механизма прослеживаемости товаров. Распоряжением Евразийского межправительственного совета от 20 мая 2016 г. № 8 «О мероприятиях по формированию в государствах-членах ЕАЭС механизма прослеживаемости товаров» поручено подготовить до конца 2016 года проект международного договора государств-членов Союза об установлении механизма обеспечения прослеживаемости товаров³⁰⁹. Данное направление реализуется в рамках таможенного регулирования Союза и в основном направлено на внедрение «электронной счет-фактуры» во внутренней и внешней торговле в рамках Союза³¹⁰. Вместе с тем экспертами отмечается, что полноценный механизм прослеживаемости товаров на пространстве ЕАЭС возможен только с применением маркировки товаров на основе стандарта GS1³¹¹.

Технологии маркировки и идентификации развиваются, происходит их интеграция с технологиями блокчейн. Казанский стартап DDS Soft³¹² в 2016 году запустил проект «Цифровой паспорт товара» для проверки подлинности, отслеживания перемещения товаров, а также узнавания владельцев товара с помощью сервиса на основе технологий блокчейн³¹³.

6. 3D-принтеры и аддитивное производство как первый проект цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС

6.1. Аддитивное производство – основа цифровой революции в промышленности

Концепция цифровой фабрики охватывает все области производства, начиная с проектирования изделия в соответствии с новыми технологическими нормами и маршрутами и заканчивая получением функционально завершенного изделия. Ключевой технологией «цифровой фабрики» станет аддитивное производство с использованием 3D-принтеров³¹⁴.

Аддитивные технологии – это процесс объединения материала с целью создания объекта из данных (модели), как правило слой за слоем, в отличие от «вычитающих» производственных технологий. Под вычитающими технологиями подразумевается механообработка – удаление («вычитание») материала из массива заготовки. В свою очередь, 3D-печать – это разговорное название аддитивных технологий, которые являются частью нового типа производства.

Применение аддитивных технологий дает следующие преимущества.

³⁰⁸ http://minpromtorg.gov.ru/press-centre/news/#!denis_manturov_v_rossii_budet_sozdana_edinaya_sistema_markirovki_promyshlennoy_produkcii

³⁰⁹ https://www.alta.ru/laws_news/47230/

³¹⁰ <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/20-12-2016.aspx>

³¹¹ <http://www.gs1ru.org/traceability/>

³¹² <https://buyidentity.ru>

³¹³ <https://habrahabr.ru/company/microsoft/blog/312054/>

³¹⁴ <https://ru.scribd.com/doc/298160695/3d-Printing-RUS> (данный источник стал основным при написании данного раздела).

Во-первых, скорость некоторых современных 3D-машин такова, что позволяет обогнать традиционное производство при создании мелких серий изделий. Помимо снижения себестоимости производства, разрывается давно известный круг проблем между заказчиком и производителем.

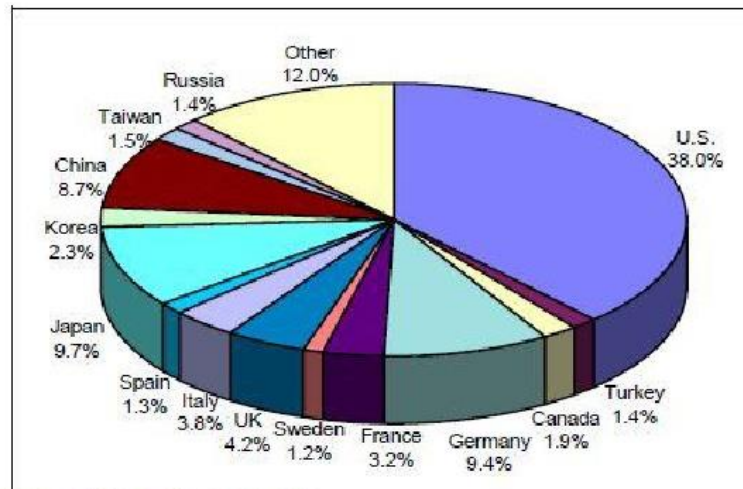
Во-вторых, гигантскими темпами сокращается дистанция между появлением у конструктора замысла и материализацией его идей в готовое изделие. Возникает новая концепция проектирования.

В-третьих, меняется само мировоззрение промышленного производства. Исчезает необходимость создавать заводы, которые производили бы огромное количество запчастей, продумывать логистику их доставки и т. д. Достаточно регионального инжинирингового центра с компактной аддитивной машиной (мини-завода), которая оперативно производила бы необходимое количество различных деталей по мере их надобности.

Другими преимуществами аддитивных технологий являются:

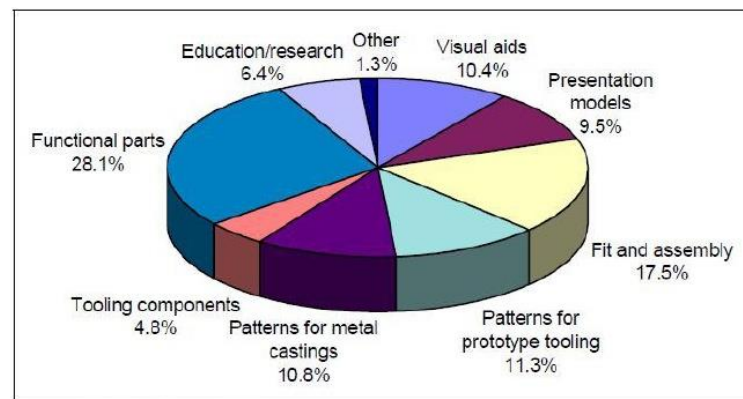
- значительная экономия средств при запуске производства (данные, необходимые для запуска производства, могут храниться в цифровом виде и воспроизводиться без материальных затрат);
- возможность внесения поправки, корректировки на любом этапе CAD-файла;
- быстрая адаптация к постоянно меняющимся условиям на рынке: размер партии можно легко поменять в любую минуту в зависимости от повышения или снижения спроса;
- кастомизация производственной линии: аддитивные технологии позволяют печатать партии, в которых каждый предмет немного отличается от предыдущего, что позволяет создавать производственные линии персонализированных товаров;
- доступность и отсутствие привычных ограничений.

На 2015 год мировой рынок индустрии оценивался в объеме более 4,5 млрд долл. США, из которых примерно $\frac{1}{2}$ приходилась на инжиниринговые услуги и по $\frac{1}{4}$ – на материалы и оборудование. К 2020 году объем рынка услуг 3D-печати может составить почти 18 млрд долл. США (по данным Context). Распределение рынка Additive Manufacturing (AM) представлено на рис. 22–24.



Source: Wohlers Associates, Inc.

Рис. 22. Распределение инсталляций Additive Manufacturing (AM) машин по странам мира



Source: Wohlers Report 2013

Рис. 23. Цели применения AM-технологий

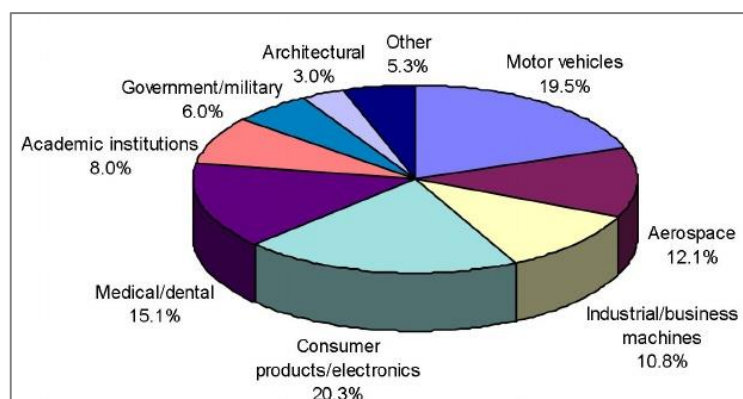


Рис. 24. Распределение бизнеса AM-технологий по отраслям

В отчете Wohlers Report (2012) приводится высказывание эксперта: «Рынок AM-индустрии по-прежнему содержит огромный неиспользованный потенциал, особенно в части производства товаров широкого потребления и товаров с быстро меняющимся дизайном. Компании тратят 5–10 % на отработку дизайна в прототипах, а остальные 90–95 % расходуют на основное производство товара. Именно по этой причине так много компаний хотят занять этот сегмент рынка.

Реальные деньги не в дизайне и не в прототипах, реальные деньги в производстве. Поэтому изготовители АМ-систем и фирмы, оказывающие услуги, всё чаще предлагают решения для производства конечных изделий. Однако этот рынок достаточно сложен для АМ-технологий по сравнению с рынком моделей и прототипов. По мере развития рост в секторе АМ-технологий достигнет впечатляющего уровня».

По заявлению экспертов компании General Electric, через 10 лет половина деталей энергетических турбин и авиационных двигателей будет изготавливаться с помощью АМ-технологий.

6.2. Технологии аддитивной индустрии и производители

Аддитивные технологии классифицируются по:

- применяемым строительным или модельным материалам (жидкие, сыпучие, полимерные, металлопорошковые и т. д.);
- наличию или отсутствию лазера;
- по методам подвода энергии для фиксации слоя построения (с помощью теплового воздействия, облучения ультрафиолетовым или видимым светом, посредством связующего состава и т. д.);
- методам формирования слоя.

Также аддитивные технологии классифицируются в соответствии с American Society for Testing and Materials (ASTM):

- Material extrusion – выдавливание материала;
- Material etting – разбрызгивание материала, струйные технологии;
- Binder jetting – разбрызгивание связующего;
- Sheet lamination – соединение листовых материалов;
- Vat photopolymerization – фотополимеризация в ванне;
- Powder bed fusion – расплавление материала в заранее сформированном слое;
- Directed energy deposition – прямой подвод энергии непосредственно в место построения.

В целом в мировой науке различают две группы аддитивных технологий: Bed Deposition и Direct Deposition, которые применяют разные компании. Наиболее сильные позиции занимает компания 3D Systems (более 1000 патентов), которая в течение последних нескольких лет купила более 20 фирм, работавших в области производства 3D-принтеров, программных продуктов, материалов, а также в сфере оказания услуг³¹⁵. Другими ведущими производителями 3D-оборудования являются Stratasys (506 патентов), Z Corp (выкуплена 3D Systems, 175 патентов), Voxeljet (106 патентов)³¹⁶.

Ключевые компании АМ-индустрии: 3D Systems Corporation (U. S.), 3T RPD (U. K.), Arcam AB (Sweden), Biomedical Modeling, Inc. (U. S.), Envisiontec GmbH (Germany), EOS GmbH Electro Optical Systems (Germany), Fcubic AB (Sweden), GPI Prototype and Manufacturing Services, Inc. (U. S.), Greatbatch, Inc. (U. S.), Layerwise

³¹⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/3D_Systems

³¹⁶ <http://www.rbc.ru/newspaper/2016/12/08/5847e7329a7947210f58ed19>

NV (Belgium), Limacorporate SPA (Italy), Materialise NV (Belgium), Medical Modeling, Inc. (U. S.).

Благодаря последним достижениям в области компьютерного моделирования и материаловедения стало возможным создание программируемых материалов, из которых можно изготавливать объекты, способные к самоорганизации, которые смогут сами себя собирать и выстраивать, изменяя при этом свою форму и свойства при внешнем воздействии. Эта технология называется четырехмерной (4D-печать)³¹⁷.

6.3. Развитие аддитивных технологий в ряде ведущих стран мира и в государствах-членах ЕАЭС

Аддитивные технологии в США. Для ускорения процесса развития инновационных технологий пять ведомств – Минобороны, Минэнерго, Министерство торговли, Научный национальный фонд и NASA – выступили инициаторами создания в 2012 году Национального института инновационного производства America Makes, который помогает продвигать инновационные разработки в аддитивных технологиях на мировом рынке. В работе института участвует около 100 компаний, некоммерческих организаций и государственных учреждений. Вторым шагом в развитии АМ-индустрии стало начало строительства Digital Lab for Manufacturing в Чикаго, который входит в Национальную сеть для изготовления инноваций, известную как Manufacturing USA³¹⁸. На этот проект Минобороны уже выделило \$ 70 млн, еще \$ 250 млн поступлений ожидается от представителей индустрии, образовательных учреждений, Правительства и общественных партнеров. Digital Lab будет иметь общих партнеров с America Makes. Это такие промышленные гиганты, как Rolls-Royce, Dow Chemical, Procter & Gamble, General Electric, General Dynamics, Lockheed Martin, Honeywell, Rockwell Collins, Microsoft, Boeing, Autodesk и 3D Systems. В настоящее время Digital Lab использует открытую онлайн-платформу программного обеспечения для проектирования и сотрудничества в режиме реального времени.

Аддитивные технологии в ЕС. Развитие аддитивных технологий предусмотрено в программе научно-технического сотрудничества «Горизонт 2020». В 2014 году в ЕС вышел исследовательский отчет по АМ-индустрии³¹⁹. Ежегодно проходят конференции на уровне ЕС по развитию данного направления³²⁰.

Аддитивные технологии в КНР. Профильный промышленный союз КНР прогнозирует, что в 2017 году китайский рынок 3D-печати достигнет \$ 1,65 млрд. Для достижения амбициозной цели в конце 2012 года был образован Индустриальный альянс Китая по технологиям 3D-печати, состоящий из 30 китайских научно-исследовательских институтов и ведущих компаний отрасли. Эта организация планирует построить 10 инновационных центров и инвестировать в каждый из них по \$ 3,3 млн. Компания Southern Fan представила крупнейший в мире 3D-принтер (28 м в длину, 23 м в ширину и 9,5 м в высоту), способный производить

³¹⁷ <http://3dtoday.ru/blogs/top3dshop/4d-printing-the-future-of-3d-technology-or-another-divorce-marketers/>

³¹⁸ https://en.wikipedia.org/wiki/National_Network_for_Manufacturing_Innovation

³¹⁹ http://www.cnrs.fr/insis/recherche/docs-evenements/workshop-INSIS_11.01.16_GEsteban.pdf

³²⁰ <http://www.amshow-europe.com/welcome-additive-manufacturing-europe>

металлические компоненты с максимальным диаметром до 6 м и весом до 300 т. Изделия планируется применять в ядерной, нефтехимической, металлургической отраслях.

Аддитивные технологии в России. Разработки 3D-принтеров ведутся в ряде исследовательских центров: Лазерный центр МГТУ им. Баумана, «Станкин», Политехнический университет (Санкт-Петербург), Томский политехнический университет, Инжиниринговый центр «Лазерные и аддитивные технологии» на базе Уральского федерального университета, «Воронежсельмаш». Однако наиболее сильные позиции имеются у Росатома. В госкорпорации «Росатом» скоро будут присутствовать все компоненты «цифрового производства», от разработки материалов, оборудования, технологий до производства изделий. В отрасли реализуется программа по аддитивным технологиям, которая состоит из следующих подразделов: технология, сырье, оборудование, стандартизация (рис. 25).



Рис. 25. Цикл производства аддитивных технологий в Росатоме

К началу 2018 года Росатом должен весь цикл по аддитивным технологиям внутри замкнуть на себя. Опыт Росатома наверняка пригодится и другим компаниям. В мире сейчас семь зарубежных компаний, которые производят металлические 3D-принтеры в конкурентной борьбе, их догоняют китайские производители. Росатом имеет все шансы первым в России создать замкнутый цикл аддитивных технологий от производства порошка до изготовления деталей на собственных 3D-машинах³²¹.

Аддитивные технологии в Беларуси. Сегодня в Беларуси с 3D-печатью активно работают такие производства и лаборатории, как «Пеленг», «Атлант», МТЗ, Минский городской технопарк, «Белтекс Оптик», «Аэромаш», «Промбурвод», «Каскад», ВЗЭП, Витебский и Гомельский технические университеты, БНТУ и БГУ, Научно-технологический парк Витебского государственного технологического

³²¹ <http://www.up-pro.ru/library/modernization/technologies/additive-russia.html>

университета. В республике функционирует около 30 профессиональных устройств стоимостью от 10 до 500 тыс. долл.

6.4. Некоторые проблемы развития аддитивного производства и пути их решения в рамках ЕАЭС

Одной из проблем развития АМ-индустрии в рамках ЕАЭС является невозможность отнесения 3D-принтеров и расходных материалов к ним к той или иной классификации ТН ВЭД. Согласно проведенному анализу 3D-принтеры можно отнести к следующим кодам³²²:

8443	Принтеры;
8443321009	Принтеры, имеющие возможность подключения к вычислительной машине или к сети;
8477	Оборудование для обработки пластмассы;
8477598000	Оборудование для изготовления деталей из термопластов;
8477809900	Прочие принтеры;
8477100000	Машины инжекционно-литьевые.

Другой проблемой развития аддитивных технологий является несоответствие требованиям ГОСТ, в которых нет упоминания о цифровых методах производства.

Еще одной проблемой в развитии АМ-индустрии является отсутствие собственного производства порошков. По данным экспертов, цена за килограмм титанового порошка для российского потребителя — порядка 520 евро, а в Европе он стоит 230 евро. Эта разница объясняется тем, что в 22 странах мира созданы национальные ассоциации по аддитивным технологиям, объединенные в альянс Global Alliance of Rapid Prototyping Associations (GARPA). Этот альянс создал специальный международный комитет. Внутри GARPA действует продвинутая кооперация между участниками. В частности, есть возможность покупать порошки дешевле, чем на рынке³²³.

Технологии аддитивного производства и 3D-печати можно рассматривать как базовый элемент цифровой трансформации промышленности. Сложность развития данной технологии заключается в ее пересечении с другими технологическими направлениями (например, со сферой nanoиндустрии в части производства и использования материалов, сырья и порошков для 3D-принтеров). Для развития аддитивного производства и 3D-печати в рамках ЕАЭС могут быть применены механизмы таможенно-тарифного и нетарифного регулирования, технического регулирования, меры в области государственных закупок.

6.5. Аддитивные технологии завтра: 4D и программируемые материи

Логическим продолжением 3D-печати становится 4D-печать на основе концепции программируемой материи (Programmable matter, PM). В 4D-печати основой является именно материя, а не материалы, как в 3D-печати. Программирование материи - объединение науки и технологии в деле создания новых материалов, которые приобретают общее, ранее невиданное свойство -

³²² http://gossnab.ru/gotovye_issledovaniya/gotovye_issl/innovacionnaya/issledovanie_rynka_3d-printer.html

³²³ <http://www.up-pro.ru/library/modernization/technologies/additive-russia.html>

изменять форму, свойства (плотность, модуль упругости, проводимость, цвет и т. д.) целенаправленным способом³²⁴.

Перспективным направлением разработки программируемой материи является изготовление вокселей (объемных пикселей)³²⁵ на 3D-принтерах, которые могут соединяться и разъединяться для формирования более крупных программируемых структур.

Для существования огромного биоразнообразия на нашей планете достаточно 22 строительных блоков - аминокислот. Поэтому животные и растения, потребляя друг друга, повторно используют фактически один и тот же биоматериал. Жизнь постоянно находится в процессе самовосстановления и самоорганизации. Такой подход к программированию материи имеет очень большой потенциал. Так, пиксель является элементарной единицей виртуального изображения объекта, а воксель может быть материальной единицей самого объекта в материальном мире. Оба они несут в себе аналогию с аминокислотой. Элементарной единицей материи является атом, но элементарных единиц напечатанной и программируемой материи может быть намного больше и по составу, и по структуре, и по размеру.

Как отмечено авторами книги «Производство: новый мир через 3D-принтинг»³²⁶: «Используя только два типа вокселей - жесткие и мягкие, можно создать самые разные материалы. Добавим к ним проводящие воксели, конденсаторы, резисторы и получим электронную плату, а включение активаторов и сенсоров уже даст нам робота».

В 2007 году Управление перспективных исследований Министерства обороны США (DARPA) запустило проект «Программируемый материал» (Prograttailer Malier)³²⁷. Целью программы была разработка новых материалов и принципов их производства, наделение материалов совершенно новыми свойствами. Отчет DARPA под названием Realizing Programmable Matter³²⁸ представляет собой многолетний план для проектирования и построения микромасштабных роботизированных систем, которые способны превращаться в крупные военные объекты.

Примерами 4D-печати является «миллимотеин» (механический белок), спроектированный и синтезированный в Массачусетском технологическом институте (США). Компоненты миллиметрового размера и моторизованная конструкция, созданные по аналогии с белками, позволили разработать систему, которая может самостоятельно складываться в сложную форму³²⁹.

Группа из Корнельского университета (США) также разработала самореплицирующуюся и самостоятельно реконфигурирующуюся

³²⁴ <http://rusnanonet.ru/download/documents/spravpril1.pdf> (в разделе во многом используется материал данной статьи)

³²⁵ Понятие «вокселя» или «объемного пикселя» используется, чтобы определить основную единицу в цифровом пространстве и программируемой материи. Воксели могут быть цифровыми и физическими. Цифровые воксели используются для виртуального представления 3D-модели. Под физическими вокселями могут подразумеваться элементарные объемы однородных материалов или многокомпонентных смесей, наноматериалы, интегральные схемы, биологические материалы и микророботы и др.

³²⁶ http://www.researchandmarkets.com/reports/2246141/fabricated_the_new_world_of_3d_printing.pdf

³²⁷ <http://www.rusnanonet.ru/articles/109450/>

³²⁸ https://en.wikipedia.org/wiki/Programmable_matter

³²⁹ http://zoom.cnews.ru/rnd/news/line/sozdan_pervyy_robottransformer_nekazistaya_gusenica

роботизированную систему. Позже, были построены системы микроботов (М-блоков), в которых отдельные М-блоки имеют способность самостоятельно передвигаться и перестраиваться внутри системы.

Еще одна технология 4D-печати предполагает непосредственное включение («впечатывание») проводников или проводящих частей во время печати задания в 3D. После того как объект напечатан, части могут быть активированы с помощью внешнего сигнала, чтобы запустить устройство в целом. Это подход с большим потенциалом в таких областях, как робототехника, строительство и изготовление мебели.

Другие 4D-технологии заключаются в использовании композитных материалов, которые способны приобретать различные сложные формы на основе разнообразия физико-механических свойств. Трансформация запускается потоком тепла или светом определенной длины волны.

Встраивание датчиков в напечатанные 3D-устройства также имеет большие перспективы. Путем вставки наноматериалов можно создать многофункциональные нанокомпозиты, которые способны изменять свойства в соответствии с изменением окружающей среды. Например, датчики могут быть встроены в медицинские измерительные приборы - тонометры (для измерения артериального давления), глюкометры (для измерения уровня сахара в крови) и т.д.

Несмотря на прорывные вещи в 4D-печати, уже сейчас эксперты отмечают, что примеры усложнения отдельных узлов, использование альтернативных наноматериалов и сырья, а также различных источников активации (вода, тепло, свет и т. д.) относятся ко вчерашнему дню технологий.

Эксперты говорят о представлении мира, в котором материальные объекты от крыльев самолета до мебели и зданий смогут менять форму или свойства по команде человека или запрограммированной реакции на изменение внешних условий, таких как температура, давление или ветер, дождь. В этом мире отпадает потребность в новом сырье - заготовке древесины, выплавке металлов, добыче угля и нефти. У производства будущего не будет отходов, не нужно заботиться о переработке пластика или сборе металлолома.

Новые материалы самопроизвольно или по команде будут распадаться на программируемые частицы или компоненты, которые затем можно повторно использовать для формирования новых объектов и выполнения новых функций.

Долгосрочный потенциал программируемой материи и технологии 4D-печати заложен в создании экологически более устойчивого мира, в котором меньше ресурсов потребуется для обеспечения продуктами и услугами растущего населения планеты.

Одним из перспективных направлений развития 4D-печати и программирования материи является разработка под конкретный заказ наборов из нескольких вокселей различных форм и с разными функциями, а затем их программирование для еще более специализированных приложений. Теоретически можно изготавливать воксели из металла, пластика, керамики или любого другого материала. Основные принципы такой технологии аналогичны функционированию ДНК и самоорганизации биологических систем.

Особенно, программируемая материя будет иметь широкий спектр применения и в военных целях. Военная промышленность США уже разрабатывает 3D-печать запчастей в полевых условиях, а также проектирует более дешевое, удобное и легкое «напечатанное оружие». Становятся ненужными транспортировка и хранения тысяч запчастей рядом с полем боя или на боевых судах. Достаточно «ведра вокселей», чтобы изготовить вышедшую из строя деталь, более того, на изготовление новых деталей можно будет пускать ненужные в данный момент объекты, ведь они сделаны из стандартных вокселей.

По оценкам экспертов внедрение 4D-технологий будет иметь еще большие последствия для мировой экономики, чем 3D-печать и Интернет. Итогом реализации 4D-технологий видится самотрансформирующийся на наноуровне робот.

Именно 4D-технологии являются базисом для следующего технологической революции с переходом на новую концепцию «Индустрия 5.0».

Заключение

В заключение приведем дальнейшие шаги по цифровой повестке в сфере промышленности в рамках ЕАЭС в течение последующих лет. Вся работа по данному направлению разделена на 3 этапа (согласно ОНПС).

На первом этапе (в 2016 году) было необходимо провести анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государств-членов ЕАЭС. При проведении анализа планировалось решить четыре основные задачи:

- 1) дать краткую информацию о мировом опыте цифровой трансформации промышленности через призму в целом цифровых повесток, принятых в мире, и через тренд цифровой экономики, эра которого уже наступила;
- 2) дать краткую информацию о потенциале государств-членов ЕАЭС для решения задач цифровой трансформации промышленности;
- 3) определить подходы к цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС;
- 4) определить возможные первоочередные проекты к цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС.

Итогом работы на первом этапе станут подготовка и отправка анализа органам исполнительной власти государств-членов Союза и проведение тематического семинара по цифровой повестке в промышленности в рамках заседания Рабочей группы по формированию цифрового пространства ЕАЭС (предположительно в январе 2017 г.).

На втором этапе (2017–2018 гг.) необходимо разработать концепцию создания условий для цифровой трансформации промышленности государств-членов Союза и формирования единого цифрового промышленного пространства Союза. Здесь предусматривается следующая последовательность:

- 1) разработка проекта концепции (в течение I полугодия 2017 г.);
- 2) отправка проекта концепции в государства-члены Союза, презентация проекта концепции экспертам Сторон, обобщение замечаний и предложений,

поступивших от экспертов Сторон, доработка проекта концепции с ними (в течение II полугодия 2017 г.);

3) согласование проекта концепции с экспертами Сторон и с экспертами и руководством Рабочей группы по формированию цифрового пространства ЕАЭС (в течение I полугодия 2018 г.);

4) вынесение проекта концепции на рассмотрение органов Союза, в т. ч. Рабочей группы по промышленной политике и промышленным субсидиям при Консультативном комитете по промышленности при Коллегии ЕЭК, Консультативного комитета по промышленности при Коллегии ЕЭК, Коллегии ЕЭК, Совета ЕЭК, с принятием соответствующих решений (в течение 2018 года).

Итогом работы на данном этапе должно стать принятие решения Советом ЕЭК об одобрении концепции создания условий для цифровой трансформации промышленности государств-членов Союза и формирования единого цифрового промышленного пространства Союза с планом действий.

На третьем этапе (в 2019 году) предполагается реализация 3-5 пилотных проектов в цифровой повестке промышленности. Реализация проектов может быть осуществлена следующими инструментами:

1) разработка и запуск цифровых платформ, в т. ч. в рамках создания интегрированной информационной системы ЕАЭС;

2) создание баз данных и информационных ресурсов;

3) создание цифровых сетей и центров;

4) разработка и принятие национальных и межгосударственных стандартов;

5) разработка справочников, каталогов программного обеспечения и принятие их на уровне актов Союза;

6) принятие актов Союза, регулирующих сферу деятельности ИСТ, интернет-экономики и разработки программного обеспечения.

Первыми пилотными проектами в цифровой повестке промышленности можно считать создание Евразийской сети промышленной кооперации и субконтрактации и Евразийской сети трансфера технологий, которые должны быть интегрированы в Интегрированную информационную систему Союза. Работа по данным проектам стартовала в 2016 году.

Итогом данного этапа должно стать принятие ряда актов Союза в различных сферах регулирования, находящихся в компетенции ЕАЭС.

Перечень первых пилотных проектов, которые могут стать основой для цифровой трансформации промышленности в рамках Союза, приведен в разделе 4 данного отчета.

Необходимо отметить, что все этапы и действия по цифровой трансформации промышленности в рамках Союза должны быть синхронизированы по целям, срокам и ресурсам с работой, проводимой в рамках цифровой повестки ЕАЭС.

Одним из главных итогов работы по цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС должно стать составление информационного каталога тестовых (демонстрационных) площадок и полигонов («TestBeds») цифровой промышленности, которые внедрены на предприятиях промышленности, в инновационных компаниях, научных организациях в

государствах-членах ЕАЭС и готовы для тиражирования на внутреннем и внешних рынках.

Данный каталог может быть размещен на информационных ресурсах ЕАЭС и информационных ресурсах государств-членов ЕАЭС.

Список литературы, ссылки в сети Интернет

Нормативно-правовые акты ЕАЭС:

1. Решение Евразийского межправительственного совета № 9 от 8 сентября 2015 г. «Об основных направлениях промышленного сотрудничества в рамках ЕАЭС».
2. Решение Совета ЕЭК от 17 марта 2016 г. №17 «Об утверждении Плана разработки актов и мероприятий по реализации Основных направлений промышленного сотрудничества в рамках ЕАЭС».
3. Решение Евразийского межправительственного совета от 13 апреля 2016 г. № 2 «Об утверждении Положения о формировании и функционировании евразийских технологических платформ».
4. Распоряжение Совета ЕЭК от 17 марта 2016 г. № 6 «О создании рабочей группы по выработке предложений по формированию цифрового пространства ЕАЭС».
5. Распоряжение Коллегии от 29 июня 2016 г. № 89 «Об утверждении состава рабочей группы по выработке предложений по формированию цифрового пространства ЕАЭС» (с изменениями от 27 сентября 2016 г.).
6. Решение Высшего Евразийского экономического совета от 26 декабря 2016 г. (номер не присвоен) «О формировании цифровой повестки Евразийского экономического союза».

Информационно-аналитические материалы:

7. Доклад Группы Всемирного банка «Цифровые дивиденды» (2016). <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf?sequence=16>. <http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>
8. Портал Digital Single Market на сайте Европейской комиссии. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en>
9. Цифровое Правительство 2020. Перспективы для России (на русском языке). <http://pubdocs.worldbank.org/pubdocs/publicdoc/2016/4/473131460040867925/Digital-Government-Russia-2020-RUS.pdf>
10. Руководство ОЭСР «Цифровая экономика» (OECD Digital Economy Outlook).
11. Анализ развития информационного общества в странах–участниках СНГ по приоритетным направлениям Плана действий Всемирной встречи на высшем уровне по вопросам информационного общества. АО «Национальный инфокоммуникационный Холдинг «Зерде» – Базовая организация государственных участников СНГ. <http://www.zerde.gov.kz/upload/iblock/9d6/bookrussian.pdf>
12. Отчет о выполнении НИР по теме «Разработка методических рекомендаций по анализу трансграничных рынков в сфере цифровой экономики и электронной коммерции» (I этап). АНО «Национальный институт системных исследований проблем предпринимательства», М., 2016 г.
13. Статья. Экспорт ПО сравним с экспортом вооружения и сельхозпродукции. <https://www.pcweek.ru/gover/blog/gover/9098.php>

14. Портал ЦЭМИ РАН «Измерения в цифровой экономике». <http://www.d-econ.ru/>

Приложения

Приложение 1. Перечень организаций государств-членов ЕАЭС, которые имеют компетенции для выработки предложений по цифровой трансформации промышленности в рамках ЕАЭС.

Приложение 2. План импортозамещения программного обеспечения (Приказ Минкомсвязи РФ от 01.04.2015 г. № 96.

Приложение 3. Инициатива Европейского Союза по оцифровке европейской промышленности.

ПЕРЕЧЕНЬ
организаций государств-членов ЕАЭС, которые имеют компетенции для
выработки предложений по цифровой трансформации промышленности в
рамках ЕАЭС

Организация	Интернет-портал	Комментарий
Республика Армения		
Фонд «Инкубатор предприятий» (EIF)	http://www.eif.am/	
Республика Беларусь		
Научно-технологическая ассоциация «Инфопарк»	http://infopark.by/	
ГНУ «Объединенный институт проблем информатики НАР РБ»		
Государственное учреждение «Администрация Парка высоких технологий»	http://www.park.by/	
Кыргызская Республика		
Технопарк НАН Кыргызской Республики	http://www.nas.aknet.kg/index.php?menu=31	
Республика Казахстан		
АО «Казахстанский институт развития индустрии»	http://kidi.gov.kz/	
ТОО «Технопарк «Алатау» СЭЗ «Парк инновационных технологий»	http://www.aitec.kz/	
АО «Холдинг «Зерде»	http://zerde.gov.kz/ru/	Национальный оператор ИСТ-инфраструктуры Базовая организация государств-участников СНГ по методическому и организационно-техническому обеспечению работ в области информационно-коммуникационных технологий
Российская Федерация		
Научно-исследовательские организации РАН		
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН (бывш. Институт проблем информатики РАН) включая Вычислительный центр им. А.А.Дородницына РАН и Институт системного анализа РАН)	http://www.ipiran.ru/	Имеет соглашение с ПАО «Ростелеком» о создании базовой кафедры.
ФГБУН «Центральный экономико-математический институт РАН» (ЦЭМИ РАН)	http://www.cemi.rssi.ru/	Реализация проекта «Измерения и прогнозы в цифровой экономике» http://www.d-econ.ru/
Институт проблем передачи	http://iitp.ru/ru/about	базовая кафедра при МФТИ

Организация	Интернет-портал	Комментарий
информации им. А.А.Харкевича РАН (ИППИ РАН)		
Российский исследовательский центр Интернет вещей (создан на базе института Философии РАН)	http://internetofthings.ru/	
Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН	http://www.ipu.ru/	
Центры при ФОИВ		
ФГБУ «Центр экспертизы и координации информатизации» (ФГБУ «ЦЭКИ») (бывш. Всероссийский научно-исследовательский институт проблем вычислительной техники и информатизации) (при Минкомсвязи России)	http://www.pvti.ru/	Базовая организация СНГ по методическому и организационно-техническому обеспечению работ в области информационной безопасности и подготовке специалистов в этой сфере
ФГБУ «Отраслевой центр мониторинга и развития в сфере инфокоммуникационных технологий» (при Россвязи)	http://centrmirit.ru/	
ФБУ «Российское технологическое агентство» (РТА) (при Минпромторге России)	http://rta.gov.ru/	Офис сопровождения НТИ в рамках Минпромторга России
Высшие учебные заведения		
Московский физико-технический институт (государственный университет)	https://mipt.ru/	Имеет соглашение с ПАО «Ростелеком», ООО «Яндекс», АБВУУ, Cognitive Technologies, РВК о создании базовой кафедры
Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ) (подведомственен Минкомсвязи России)	http://www.mtuci.ru/	Имеет соглашение с ПАО «Ростелеком», ФГУП «Почта России» о создании базовой кафедры
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Школа бизнес-информатики, Институт IT, Московский институт электроники и математики, Факультет компьютерных наук, базовая кафедра «Яндекс», Факультет коммуникаций, медиа и дизайна)	https://www.hse.ru/education/faculty/	Имеет соглашение с ООО «Яндекс» о создании базовой кафедры. Факультет коммуникаций, медиа и дизайна выступает организатором проекта ежегодного исследования экономики рынков интернет-сервисов и контента в России «Экономика Рунета» http://ЭкономикаРунета.рф
Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана	http://www.bmstu.ru/	Имеет соглашение с Mail Group о создании технопарка (https://park.mail.ru)
Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова (экономический факультет, факультет вычислительной математики и	http://www.msu.ru/resources/msu-ws1.html	

Организация	Интернет-портал	Комментарий
кибернетики, Научно–исследовательский вычислительный центр МГУ, Научный парк МГУ)		
Предприятия сферы ИТ и интернет-технологий		
ПАО «Ростелеком»	http://www.rostelecom.ru/projects/ПоТ/rostelecom_ПоТ.php	
АО «ГЛОНАСС» и Некоммерческое партнерство «Содействие развитию и использованию навигационных технологий»	http://aoglonass.ru/	оператор государственной автоматизированной информационной системы «ЭРА-ГЛОНАСС»
ООО «РТ-Информ» (ГК «РОСТЕХ»)	http://www.rtinform.ru/	
ОАО «Росэлектроника»	http://www.ruselectronics.ru/	
ОАО «Объединенная приборостроительная корпорация»	http://rostec.ru/about/holdings/4513786	
ОАО «Воентелеком»	http://www.voentelecom.ru/	
ООО «Мэйл.Ру»	https://corp.mail.ru/ru/company/mission/	
ООО «Яндекс»	https://yandex.ru/company/	
1С	http://www.1c.ru/rus/firm1c/firm1c.htm	
Т8	http://t8.ru/	
ОАО «Т-Платформы»	http://www.t-platforms.ru/	Организация является секретариатом Проектного технического комитета по стандартизации – ПТК № 700 «Математическое моделирование и высокопроизводительные вычислительные технологии»
Российский квантовый центр (Международный центр квантовой оптики и квантовых технологий, ООО «МЦКТ»)	http://www.rqc.ru/	
ООО «Аби» (АВВУУ)	https://www.abbyy.com/ru-ru/	
ЗАО «Юлмарт»	http://www.ulmart.ru/	Онлайн-гипермаркет по продаже непродовольственных товаров и цифрового контента
Акционерное общество «Сбербанк-Технологии» (АО «СберТех», СБТ)	http://sk.ru/net/1120206/	
«Альфа-Лаборатория» (Группа «Альфа»)	http://job.alfabank.ru/moskva/vacancies/research/ https://habrahabr.ru/special/alfabank/labhunt/	
Некоммерческие организации (ассоциации, союзы)		
АНО «Институт развития интернета»	www.ири.рф	

Организация	Интернет-портал	Комментарий
(ИРИ)		
Ассоциация электронных коммуникаций (РАЭК)		
Институт развития информационного общества (ИРИО)	http://www.iis.ru/	
Некоммерческое Партнерство «РУССОФТ»	http://www.russoft.ru/	
Ассоциация кластеров и технопарков (бывш. Ассоциация технопарков в сфере высоких технологий)	http://nptechnopark.ru/	
Национальная ассоциация участников рынка робототехники (НАУРР) и Национальная Ассоциация участников рынка промышленного интернета (НАПИ)	http://robotunion.ru/ru/	
Технологические платформы (в т.ч. Евразийские технологические платформы)		
Автономная некоммерческая организация содействия развитию индустрии программного обеспечения «Национальная программная платформа» (АНО «НПП»)	http://www.tp-npp.ru/	Координатор - ОАО «Концерн Сириус» (ГК «Ростехнологии»)
«Национальная Суперкомпьютерная Технологическая Платформа»	http://www.hpc-platform.ru/tiki-index.php	Координатор - Институт программных систем имени А. К. Айламазяна РАН
«Технологии мехатроники, встраиваемых систем управления, радиочастотной идентификации и роботостроение»	tp25.ru	Координатор - ГОУ ВПО «Московский физико-технический институт»
НП «Технологическая платформа «Моделирование и технологии эксплуатации высокотехнологичных систем»	http://mtevs.org/	
Институты развития		
Некоммерческая организация Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий (Фонд «Сколково») (Кластер IT)	http://sk.ru/foundation/itc/	На базе создана Ассоциация игроков сферы Интернета вещей
Открытое акционерное общество «Российский инвестиционный фонд информационно-коммуникационных технологий» (ОАО «Росинфокоминвест»)	http://www.rosinfocominvest.ru/	
Фонд развития интернет-инициатив (ФРИИ)	http://www.iidf.ru/	
ОАО «Российская венчурная компания» (РВК)	http://www.rusventure.ru/	Проектный офис Национальной Технологической Инициативы (НТИ)
Фонд развития промышленности (ФГБУ «Российский фонд технологического развития», РФТР)	http://frprf.ru/gisp/	Оператор Государственной информационной системы промышленности (ГИСП) в

Организация	Интернет-портал	Комментарий
		соответствии с ФЗ «О промышленной политике в РФ»
Аналитические центры		
АНО «Агентство стратегических инициатив» (АСИ)	http://asi.ru/	Проектный офис Национальной Технологической Инициативы (НТИ)
Фонд ««Центр стратегических разработок» и Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»	http://www.csr.ru/ http://csr-nw.ru/	
АНО «Аналитический центр при Правительстве РФ»	http://ac.gov.ru/	

План импортозамещения программного обеспечения

Приложение к приказу
Министерства связи и массовых коммуникаций
Российской Федерации
от 01.04.2015 №96

План импортозамещения программного обеспечения

№ п/п	ОКЦД (преимущественно)	Направление	Срок реализации проекта	Доля импорта в 2014 г.	Максимальная доля импорта к 2020 г.	Максимальная доля импорта к 2025 г.
Сегменты рынка корпоративного программного обеспечения, по которым уже имеется задел в виде конкурентоспособных отечественных продуктов - преференции отечественной продукции информационных технологий при осуществлении закупок за государственный счет						
1	58.29.21.000	Бизнес-приложения (ERP, CRM, BI, СЭД, управление проектами и т.д.)	2015-2025	75%	50%	25%
2	58.29.21.000	Антивирусное программное обеспечение и программное обеспечение информационной безопасности	2015-2025	60%	50%	40%
3	58.29.12.000	Интернет-сервисы, применяемые в корпоративной среде (электронная почта, сервис файлового обмена, интернет-браузер, картографический сервис, сервис обмена мгновенными сообщениями и т.д.)	2015-2025	50%	25%	10%
Сегменты рынка корпоративного программного обеспечения, по которым нет достаточного задела в виде конкурентоспособных отечественных продуктов - поддержка коллективной разработки программного обеспечения						
4	58.29.11.000	Клиентские и мобильные операционные системы	2015-2025	95%	75%*	50%*
5	58.29.11.000	Серверные операционные системы	2015-2025	75%	60%*	50%*
6	58.29.13.000	Системы управления базами данных	2015-2025	86%	70%*	50%*
7	58.29.21.000	Средства управления "облачной" инфраструктурой и виртуализацией	2015-2025	93%	75%*	50%*
8	58.29.21.000	Пользовательское офисное программное обеспечение	2015-2025	97%	75%*	50%*
Сегменты рынка программного обеспечения, связанные с отраслевой спецификой						
9	58.29.21.000	Программное обеспечение для промышленности (PLM, CAD, CAM, CAE)	2015-2020	88%	60%*	50%*
10	58.29.21.000	Программное обеспечение для ТЭК	2015-2020	95%	70%*	50%*
11	58.29.21.000	Программное обеспечение для строительства (BIM, CAD, CAM)	2015-2020	80%	60%*	50%*
12	58.29.21.000	Программное обеспечение для здравоохранения	2015-2020	90%	70%*	50%*
13	58.29.21.000	Программное обеспечение для финансового сектора	2015-2020	70%	60%*	50%*
14	58.29.21.000	Программное обеспечение для транспорта	2015-2020	80%	65%*	50%*

* при согласовании и финансовом обеспечении реализации проектов импортозамещения, в соответствии с параметрами паспортов проектов (п. 2.6 Приказа)

Инициатива Европейского Союза по оцифровке европейской промышленности³³⁰

Европейская Комиссия - пресс-релиз³³¹

Комиссия определяет путь для оцифровки европейской промышленности

Брюссель, 19 апреля 2016 года

Выполнение своей стратегии по созданию цифровой единого рынка, Комиссия сегодня обнародовал свои планы, чтобы помочь европейской промышленности, МСП, исследователи и государственные органы делают большинство новых технологий.

Сегодня Европейская Комиссия представила ряд мер для поддержки и связи национальных инициатив по оцифровке промышленности и смежных услуг во всех секторах и для стимулирования инвестиций посредством стратегических партнерств и сетей. Комиссия также предлагает конкретные меры для ускорения разработки единых стандартов в приоритетных областях, например, сети связи 5 G или кибербезопасности и модернизации государственных служб. В рамках сегодняшних планов Комиссия будет создана Европейское облако, которое, в качестве первой цели даст Европе 1,7 миллиона исследователей и 70 миллионов научно -технических специалистов виртуальной среды для хранения, управления, анализа и повторного использования большой объем данных исследований ([пресс-релиз](#)).

Андрус **Аншип**, вице-президент по цифровой единого рынка, сказал: *«промышленная революция нашего времени является цифровой. Нам нужна правая шкала для таких технологий, как облачных вычислений, основанных на данных науки и Интернет вещей, чтобы достичь своего полного потенциала. Поскольку компании стремятся расширения через единого рынка, государственных электронных услуг также должны удовлетворять потребности сегодняшнего: быть цифровой, Открытый и через границу по дизайну. ЕС является правая шкала для digital times.»*

Х. Гюнтер **Эттингер**, комиссар по вопросам цифровой экономики и общества, сказал: *«Европа имеет очень конкурентоспособной промышленной базы и является мировым лидером в важных секторах. Но Европа только сможет сохранить свою ведущую роль при оцифровке своей отрасли успешно и достигла быстро. Наши предложения направлены на обеспечение, что это происходит. Требуется совместных усилий по всей Европе для привлечения инвестиций, нам нужны для роста цифровой экономики.»*

Эльжбета **Bieńkowska**, комиссар для внутреннего рынка, промышленности, предпринимательства и МСП, сказал: *«цифровой экономики сливается с реальной экономикой. Нам нужны лидерство и инвестиции в области цифровых технологий в таких областях, как передовые производства, smart энергии, автоматизированного вождения или электронного здравоохранения.»*

Дигитализация промышленности

Хотя многие части экономики быстро take up цифровых технологий и процессов, европейской промышленности во всех секторах и независимо от размера компании должны полностью использовать цифровые возможности, чтобы быть конкурентоспособными на глобальном уровне. Традиционные секторы (например, строительство, Агро фуд, текстиль или сталь) и МСП особенно отстают в их цифровой трансформации. Недавние исследования показывают, что оцифровке товаров и услуг будет добавить более 110 миллиардов евро дохода для промышленности в год в Европе в ближайшие пять лет.

Ряд государств-членов ЕС уже приступили к осуществлению стратегии поддержки оцифровке промышленности. Однако комплексный подход на европейском уровне необходимо избегать фрагментации рынков и пожинать Преимущества цифровых эволюций, таких, как Интернет вещей.

В рамках этого подхода Комиссия будет:

- **способствовать координации национальные и региональные инициативы по d igitising промышленности** путем поддержания постоянного диалога ЕС wide со всеми сторонами. Рамки управления будет создана с государствами-членами и промышленностью.
- **фокус инвестиции в ЕС государственно частное партнерство** и решительно поощрять использование возможностей, предлагаемых **ЕС инвестиционного плана** и **европейские структурные и инвестиционные фонды**.
- **инвестировать €500 миллионов в Пан ЕС сети цифровых инновационных центров (центров передового опыта в технологии)**, где предприятия могут получить консультации и тестирование цифровых инноваций.
- **Настройка крупномасштабных экспериментальных проектов по укреплению Интернет вещей, передовые производства и технологий** в умных городов и домов, подключенных автомобилей или мобильных медицинских услуг.

³³⁰ Тексты переведены на Платформе Microsoft Translator <http://www.microsofttranslator.com>, без дальнейшей редакции качества перевода.

³³¹ Оригинал пресс-релиза доступен по ссылке - http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-1407_en.htm

- **принять будущее законодательство**, которое будет поддерживать свободный поток данных и выяснения данных датчиков и интеллектуальных устройств. Комиссия также рассмотрит правила безопасности и ответственности автономных систем.

- **настоящее время Повестка дня ЕС навыки**, которые помогут дать людям навыки, необходимые для работы в цифровую эпоху.

Инициатива Европейской облака (пресс-релиз) также является частью этого пакета и поможет Европе играть ведущую роль в экономике, основанной на данных.

В целом сегодняшние планы должны мобилизовать более **50 миллиардов евро из государственных и частных инвестиций в поддержку оцифровке промышленности.**

Стандарты приоритета для увеличения цифровых инноваций

В цифровой единого рынка миллиарды подключенных устройств, включая телефоны, компьютеры и датчики – должны общаться безопасно и эффективно, независимо от их производителя, технические детали или страны происхождения. Для этого им нужен общий язык: стандарты.

Комиссия предлагает конкретные меры с целью ускорить процесс разработки стандартов путем:

- сосредоточение внимания на **пяти приоритетных областях**, когда просят промышленности и стандартизации органов для работы над стандартами. Эти области являются: **5 G, облачных вычислений, Интернет вещей, данных технологий и кибербезопасности.**

- **совместное финансирование испытаний и экспериментов технологий для ускорения процесса установления стандартов**, в том числе в соответствующих государственно частного партнерства. Это обеспечит своевременную доставку стандартов для стимулирования инноваций и роста бизнеса.

Это быстрее, более целенаправленный подход будет также ускорить развитие и освоение технологий, таких как смарт-сетки, мобильные медицинские услуги, подключенных транспортных средств и других секторов. ЕС планирует оказать поддержку участию европейских экспертов в международной стандартизации решений, чтобы обеспечить европейские идеи вклад глобальных решений.

Цифровые коммунальные услуги

Люди и предприятия до сих пор не получают пользу от цифровых государственных служб, которые должны быть доступны без проблем через ЕС. План действий электронного правительства сегодня будет модернизировать цифровые коммунальные услуги и сделать ЕС лучше жить, работать и инвестировать.

Комиссия выдвинула 20 мер начнется к концу 2017 года. Комиссия будет прежде всего:

- Настройка **цифровой единый шлюз** позволяет пользователям получать всю информацию, помощь и решения проблем услуг, необходимых для эффективной работы через границы.

- соединить все бизнес реестров и несостоятельности регистрирует и подключить их к **электронной юстиции портал**, который станет-магазин.

- Пилотный проект с администрациями, которые будут применяться "**один раз только» принцип для бизнеса через границы.** Это означает, что компании нужно будет только предоставить документы для государственных органов в одной из стран ЕС, даже если они работают в других государствах-членах ЕС.

- помощь государствам-членам ЕС развивать **трансграничные услуги электронного здравоохранения**, такие как e рецепты и пациента резюме.

- ускорить переход к **e закупки, электронные подписи** и осуществление принципа «только раз» в государственных закупках.

Справочная информация

Сегодня комплекс инициатив является первый пакет связанных с промышленностью в рамках **стратегии цифровой единого рынка**. Было объявлено президентом юнкера в Париже в октябре 2015 (**речь**).

Следует первый набор предложений, принятых в декабре 2015 года по авторскому праву (**пресс-релиз**) и цифровых контрактов (**пресс-релиз**) а также проект решения о координации спектра в феврале 2016 (**пресс-релиз**). Цифровой единого рынка стратегия включает 16 инициатив, которые будут представлены к концу этого года.

Комиссия работает на постоянной и амбициозных усилий по поддержке промышленности с таких проектов, как **Единая стратегия рынка, Инвестиционный план, энергетического союза, Капитала рынков союза и Круговой экономики.**

ЦИФРОВОЙ единый рынок – ОЦИФРОВКУ европейской промышленности вопросы и ответы

Брюссель, 19 апреля 2016 года

ВОПРОСЫ и ответы

И обработки европейской промышленности: пожинает все преимущества цифровой единого рынка

Что предложит Комиссии?

Опираясь на и дополняя многие национальные инициативы для дискретизацией промышленности, таких как [Industrie 4.0](#) в Германии, [Smart промышленности в Нидерландах](#) и в Словакии, [Fabbrica Intelligente в Италии](#) или [Нуфель Франции Industrielle \(Industrie дю Futur\) во Франции](#), Комиссия планирует использовать свои инструменты политики, финансовой поддержки, координации и законодательные полномочия для инициирования дальнейших инвестиций во всех промышленных секторах.

Это включает в себя работу с государствами-членами внимания инвестициям в государственно частных партнерств; объединение ресурсов для новаторских разработок в области цифровых технологий и платформ, в том числе высокой производительности облачной инфраструктуры для науки и инноваций, а также крупномасштабных испытаний кровати для ускорения процесса установления стандартов.

Комиссия будет следить за приверженность частного сектора инвестировать в среднем три в четыре раза больше, чем инвестиции ЕС в государственно частного партнерства (ГЧП). Комиссия настоятельно рекомендует использовать возможности, предлагаемые в рамках инвестиционного плана Европейского фонда стратегических инвестиций (Эссл), а также через европейские структурные и инвестиционные фонды.

WHO выиграют от плана?

Дигитализация промышленности создаст дополнительные €110 млрд доходов для промышленности в год в Европе за ближайшие пять лет, по данным исследования [PwC](#) и [Boston Consulting Group](#).

Компании смогут разрабатывать новые продукты, процессы и бизнес-модели, которые могут обеспечить повышенный уровень безопасности и повышения комфорта для пользователей. Они будут иметь возможность продавать персонализированные продукты по стоимости массового производства, и они могут оптимизировать использование энергии и других ресурсов.

Дигитализация может помочь решить вопросы, касающиеся старения общества (люди могут остаться дольше дома), использовать меньше энергии (например, город, молнии, только включается, когда это необходимо), мониторинг окружающей среды, и др.

1) рамки для координации национальных и региональных инициатив

Что предложит Комиссии?

Есть в настоящее время **более 30 национальных и региональных инициатив** оцифровку промышленности. Комиссия организует:

высоком уровне два раза в год совещаний за круглым столом представителей государств-членов инициатив, лидеров отрасли и социальных партнеров для обеспечения непрерывного диалога ЕС wide, мониторинга прогресса и инвестиций, ногами встречи на [Ганноверской ярмарки](#) в апреле 2016 года; и

ежегодный форум с участием заинтересованных сторон с участием заинтересованных сторон из цепочки цифрового значения, начиная в начале 2017 г., подготовленные рабочими группами во второй половине 2016 года.

Какую добавленную стоимость будет сегодня план принести государствам-членам?

Для государств-членов, которые уже приступили к осуществлению их инициативы планы Комиссии будет лучше координировать и связь национальных цифровых программ. Это может улучшить доступ к финансовым средствам для всех. Европейский Фонд стратегических инвестиций (Эссл) показал, что ЕС в целом может мобилизовать ресурсы для инвестиций, что не отдельное государство-член может поднять на своих собственных и могут использовать частные инвестиции больший эффект, чем многие государства-члены.

Страны без национальных или региональных программ или инициатив будут иметь возможность перескочить шаги, уже предпринятые государствами-членами с инициативами.

2) совместное инвестирование в цифровых инноваций

Каковы цифровых инновационных центров?

Комиссия будет инвестировать 500 миллионов евро в цифровых инновационных центров так, что каждая отрасль, большие или малые, хай тек или нет, могут получить доступ к знаниям и тестированию в новейших цифровых технологий. Эти центры передового опыта будет основываться в технических университетах и исследовательских организаций и должны предоставить компаниям, в частности МСП, доступ к объектам для цифровых инноваций; предоставить консультации по потенциальным источникам финансирования или финансирования; сделать доступные места для испытаний и экспериментов; и помочь работникам найти необходимых навыков и профессиональной подготовки.

Примеры успешных центров в Европе включают кластер микро tech в южной части Германии, где институты как Fraunhofer и университетские лаборатории играют важную роль, или Grenoble цифровых инноваций эко системы во Франции вокруг институтах как альтернативные источники энергии Франции и Комиссии по атомной энергии (КАЭ) или французский Национальный институт исследований в области информатики и управления (INRIA).

³³² Оригинал документа доступен по ссылке - [http://europa.eu/rapid/press-release MEMO-16-1409_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-1409_en.htm)

Комиссия предложит цифровых инновационных центров по ЕС финансирование в серии звонков для предложений в течение следующих пяти лет. Она будет также поощрять государства-члены и регионов без соответствующего концентратора или объектов для инвестирования в них, в частности с ЕС регионального финансирования.

Как Комиссия будет усилить роль государственно частного партнерства ЕС? Будут ли созданы новые партнерские отношения?

Текущий ЕС государственно частного партнерства (ГЧП) охватывают весь цифровой цепочке от робототехники и электроники до 5G и большие данные. Они также включают PPP на [заводах будущего](#), которое сможет реализовать решения достигнутые в заводское. Полный список ЕС ППС доступен [здесь](#).

В целом более 20 миллиардов евро уже планируется инвестировать в ближайшие пять лет в рамках ПГЧС цифрового сектора промышленности и ЕС в поддержку стратегических исследований и инновационных программ.

Комиссия планирует сосредоточить значительную часть ППС и национальных инвестиций на кросс секторальных и комплексных цифровых платформах. Комиссия будет оказывать поддержку государствам-членам в согласовании их национальных инвестиций с стратегической промышленной программы ППС.

Как было объявлено в [цифровой единого рынка стратегии](#), Комиссия начнет [PPP в кибер-безопасности](#) в ходе 2016.

3) обеспечение права регулирования условий

Что предложит Комиссии?

При поддержке промышленности и государств-членов Комиссия будет:

- предлагать в 2016 году инициативу по свободному потоку данных в ЕС с целью удаления или недопущения необоснованного локализации требований в национальном законодательстве или регулировании также более подробно изучить возникающие вопросы данных владения, доступа и повторного использования правил, в том числе в отношении данных в промышленном контексте и особенно данных датчиков и других устройств, собирая.

- изучить правовые рамки для автономных систем и Интернет вещей в частности правил безопасности и ответственности и правовые условия позволяют крупномасштабных испытаний в реальных средах.

- приступить к работе по безопасности приложений и других не встроенного программного обеспечения не распространяется секторального законодательства для сбора мнений о возможной необходимости принятия дальнейших мер на уровне ЕС.

Что такое свободный поток данных инициативы?

В то время как личные данные покрыты и защищаются правилами ЕС, существует нет четких руководящих принципов для других типов данных. Большие объемы данных производятся каждую секунду, созданные людьми или созданных с помощью машин, таких как датчики сбора информации о климате, спутниковые снимки, цифровые изображения и видео, покупки записи транзакций или сигналов GPS. Они представляют собой кладь для исследования, инновации и новые возможности для бизнеса. Однако данные часто остается застрял в национальных дорогих центрах данных (например, требования государств-членов для сохранения данных внутри их территории). Ненужные ограничения должны быть удалены и национальные системы, лучше выровнены для лучшего потока данных в рамках ЕС и стимулировать развитие новых технологий, таких как облачные вычисления. Комиссия будет оценивать различные правовые и технические препятствия и затем определить меры по их решению.

Что такое Интернет вещей, и какие проблемы она ставит?

С Интернет вещей (IoT), физические объекты – например, устройств, транспортных средств, зданий – включая электронику (например, датчики) и подключение к Интернету может создавать сети и обмениваться данными между собой, а также с людьми. IoT может создавать новые смарт-среды и помогают сделать нашу жизнь легче и безопаснее.

Некоторые вопросы должны быть решены для IoT раскрыть весь свой потенциал для экономики и общества:

А единый рынок IoT: IoT устройства и услуги должны иметь возможность подключаться бесшовно и на основе plug-and-play в ЕС и наращивать через границы. Стандарты в области прав для взаимодействия должны быть доступны. Для обеспечения сближения стандартов и взаимодействия в этой области, Комиссия предложила ряд мер в рамках этого пакета (см. ниже). Он также призывает нынешние правовые рамки, либо в отношении защиты данных, безопасности или правила ответственности должны быть пригодными для цели. Эти аспекты, включая новые вопросы права собственности на данные, правила доступа и повторного использования поп персональных данных в промышленном контексте (особенно данных датчиков и других устройств, собирая) будут рассматриваться как часть свободного потока данных инициативы.

Откройте IoT экосистемы: IoT экосистемы следует разрабатывать на основе открытых сред, работающих через бункеры для поддержки сообщества разработчиков к инновациям.

Ориентированного на человека IoT: IoT в Европе должно основываться на европейских ценностях, особенно высокие стандарты для защиты персональных данных и безопасности. Операторы и поставщики услуг для IoT может разработать и принять «доверенные IoT этикетки», направленных на потребителей, предоставление транспарентной информации о различных уровнях безопасности и конфиденциальности и в тех случаях, когда это уместно, демонстрируя соответствие [сети и информационной безопасности директивы ЕС](#).

4) подготовка европейцев для цифрового преобразования

Что предложит Комиссии?

Цифровое преобразование не только меняет нашу экономику, но и характер работы и рынков труда. Есть опасения о том, как это может повлиять на условия труда, уровня занятости и распределения доходов. Комиссия будет

изучать эти темы в социальном диалоге с заинтересованными сторонами, включая государства-члены, промышленности, социальных партнеров и специалистов в области образования.

Будущая работа может потребовать различных навыков или знаний, которые в настоящее время не обеспечены сегодняшнего образования или системы профессиональной подготовки. Например операторов, инженеров и административный персонал может вскоре проектирование, Обслуживание и контроль интеллектуальных машин, которые помогают в выполнении задач, вместо того, чтобы делать задачи, сами. В дополнение к цифровым навыкам существует растущий спрос на другие дополнительные навыки, такие как предпринимательства, лидерства и инженерные навыки.

Вместе со всеми заинтересованными сторонами Комиссия будет:

укрепить роль промышленности и исследовательских организаций в [Большой коалиции для цифровых рабочих мест](#) и стимулирования дальнейшей приверженности промышленности принять меры.

улучшить понимание требований навыков для новых технологий во всех секторах экономики.

Комиссия будет рассматривать цифровые навыки и обучение в рамках предстоящей повестки дня навыки ЕС позднее в этом году.

5) мобилизация инвестиций

Сегодня план будет мобилизовать более 50 млрд евро инвестиций в течение следующих пяти лет. Где эти деньги приходят от?

Инвестиции планируется следующим образом:

€37 млрд инвестиций для увеличения цифровых инноваций.

€22 млрд инвестиций в цифровой государственно частного партнерства (ГЧП) на ближайшие 5 лет. Это включает примерно:

4 млрд евро в ЕС поддержки ПГЧС и сосредоточены области (ключевые платформы для поддержки цифровой трансформации кросс сектора) посредством научных исследований и инновационной деятельности Рамочной программы Horizon 2020;

1 млрд евро от государств-членов через электронные компоненты и системы для партнерства Европейского лидерства (ECSEL); и

17 млрд евро частных инвестиций со стороны промышленности эти государственно частного партнерства (ГЧП).

15 миллиардов евро из бюджетов целевых национальных исследований. Комиссия рекомендует государствам-членам посвятить по крайней мере 3 млрд евро в каждом из пяти лет их комбинированных национальных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) исследования и инновации бюджеты для исследований в ключевых областях, определенных секторов, участвующих в государствах-членах цифровой ПГЧС. и частных проектов промоутеров с цифровыми инвестиционными проектами должны применяться к Европейскому инвестиционному банку, чтобы увидеть, если они имеют право на финансирование в рамках инвестиционного плана Европейского фонда для стратегических инвестиций (ЭССЛ). Они также могут воспользоваться возможности финансирования из европейских структурных и инвестиционных фондов.

5,5 миллиарда евро национальные и региональные инвестиции в цифровых инновационных центрах.

500 миллионов евро инвестиций ЕС в цифровых инновационных центрах будет исходить от Horizon 2020;

5 млрд евро национальных и региональных инвестиций за пять лет. Для создания новых или укрепления существующих центров компетенции цифровых инновационных центров по всему ЕС и стимулировать их использование в промышленности, например с цифровых инноваций и навыков ваучеров. Опять же европейские структурные и инвестиционные фонды и Европейский Фонд стратегических инвестиций (ЭССЛ) и более конкретно ее МСП окно может использоваться для поддержки цифровых инновационных центров в регионах.

6,3 млрд евро на первой линии по производству электронных компонентов следующего поколения.

6,7 млрд евро для Европейской инициативы в облаке: Комиссия считает, что, в целом, 2 млрд евро в финансировании Horizon 2020 будут выделены Европейской инициативы в облако. Оценка требуемых дополнительных государственных и частных инвестиций является 4,7 млрд евро в течение 5 лет.

Подробные сметные инвестиции для оцифровку европейской промышленности

2016/2020	ЕС (текущие или планируемые)	Государства-члены (через цифровой фокус)	Промышленность
Цифровые инновации концентраторы	€500 м (от Horizon 2020)	€ 5 млрд региональные (ESIF, бюджеты)	Часть ниже
Государственно частное партнерство	Близко к €4bn (от Horizon 2020)	Близко к € 1 млрд (вклад электронных компонентов и систем для партнерства Европейского лидерства (ECSEL))	Близко к €17bn
Основное внимание Национальная политика в области стратегические приоритеты	-	€ 15 миллиардов (национальные программы, предусмотренные на оцифровке)	Часть выше

2016/2020	ЕС (текущие или планируемые)	Государства-члены (через цифровой фокус)	Промышленность
Важный проект общих европейских интересов (IPCEI) по электронике - запланировано	€300 м в электронных компонентах и систем для партнерства Европейского лидерства (ECSEL)	€1млрд от государств-членов, которые могли бы включать Франции, Германии, Нидерландов, Италии и Великобритании	€ 5 млрд
Инициатива Европейской облака	Комиссия считает, что, в целом, 2 млрд евро в финансировании Horizon 2020 будет выделено Европейской инициативы в облаке	€4 7млрд дополнительное финансирование из государственных и частных источников для европейской инфраструктуры данных.	

II. Инициатива Европейского облака

Что предложит Комиссии?

Европейская инициатива Cloud будет основываться на надежных, открытой среды для научного сообщества, для хранения, обмена и повторного использования научных данных и результатов: Европейский облако науки открыт (EOSC). В основе этого, новой Европейской инфраструктуры данных (ЭОД) стремится развернуть супер-вычислительные мощности, быстрое подключение и высокой емкости облачных решений, необходимых EOSC. Эта инициатива объединит существующих и новых инфраструктур данных.

Облако инициатива облегчит для исследователей, предприятий и государственных служб для использования больших данных. *Облако* хранения означает *данных* поддерживается и управляется удаленно и доступны пользователям по сети. Текущая инициатива объединяет инфраструктур данных, хранения и управления данными; высокой пропускной способностью сетей, передачи данных; и все более мощные высокопроизводительные компьютеры, которые могут использоваться для обработки данных. Облако делает его можно перемещать, делиться и повторно использовать данные бесшовно через глобальные рынки и границ, а также между учреждениями и научно-исследовательских дисциплин.

Что является Европейская Open облако науки (EOSC)?

Европейский облако открыт науки (EOSC) будет предлагать 1,7 миллиона европейских исследователей и 70 миллионов специалистов в области науки и технологии виртуальных сред с открытыми и бесшовных услуг для хранения, управления, анализа и повторного использования данных, связанных с их исследования через границы и научных дисциплин. Инициатива будет также обеспечить, что научное сообщество может повторно использовать огромное количество научных данных, что генерировать проекты горизонт 2020.

Ученые определили четыре основные причины, почему необходимо EOSC:

отсутствие широкого осознания ценности данных и стимулов для данных, обмена в академических кругах и в промышленности;

отсутствие общих спецификаций данных и протоколов для обеспечения их взаимозаменяемости;

необходимость расширения высокоскоростной связи, для хранения данных и высокопроизводительных вычислений в Европе;

Существует значительная фрагментация и отсутствие Федерации инфраструктур научных данных между научными сообществами и между странами.

Первоначально упором на научное сообщество, базу пользователей EOSC будет расширяться государственного сектора и промышленности, создание решений и технологий, которые будут все сферы экономики и общества.

Комиссия принимает эту инициативу в настоящее время из-за проблемы быстрого увеличения и диверсификации данных в условиях сокращения ресурсов для хранения и обработки их. Существует около консенсуса среди ученых и заинтересованных сторон о необходимости совместных действий научного обмена данными и долгосрочной устойчивости инфраструктуры данных. Эта необходимость была также высказана через [Европейский парламент](#), [Европейский Совет](#) и респондентами недавних [консультаций с общественностью](#), касающихся данных и облачных вычислений.

Зачем он нужен?

В целом обмен данными является краеугольным камнем современной науки и инноваций. Создание исследований открыто имеющиеся данные могут не только помочь ученым для производства более совершенных исследований, но также помочь повысить конкурентоспособность Европы на благо стартапов, МСП и компании, которые могут использовать данные в качестве основы для исследований и разработок и инноваций. Открытие данных исследований даже могут стимулировать новые отрасли промышленности, как свидетельствует Международный проект генома человека. Там уже были значительные усилия по открытию данных исследований, связанных с чрезвычайными ситуациями общественного здравоохранения, таких, как Эбола или вируса Зика, и Европейский облако науки открыт предлагает большой потенциал для использования данных исследований систематически и междисциплинарной основе для решения социальных проблем. Хотя существующие инфраструктуры научных данных являются отличной отправной точкой для Европы, EOSC обеспечит масштаб и

координации, обеспечения экономической эффективности и долгосрочной устойчивости адрес для обмена все более больших данных.

Кто будет иметь доступ к Европейской облако открытой науки (EOSC) и сколько это будет стоить для доступа к нему?

Первоначально EOSC будет доступна для исследователей и новаторов из европейских университетов и исследовательских учреждений, а также их глобальных научных сотрудников. На более позднем этапе как новые и существующие ресурсы станут доступными, доступ будут расширены для научных исследований и инновационной деятельности сотрудников государственного сектора и промышленности. Когда это произойдет, не доступ к данным обязательно быть свободным, как законные интересы правообладателей должны соблюдаться.

EOSC будет включать систему для очистки прав интеллектуальной собственности (ПИС) в отношении доступа и использования определенных наборов данных. В долгосрочной перспективе «платить за использование» доступ к ценным содержимым может также помочь обеспечить устойчивость новой инфраструктуры научных данных.

Для поощрения этого перемещения, Комиссия планирует играть ведущую роль в совместном использовании данных, делая все научные данные, подготовленные проекты, финансируемые Horizon 2020 по умолчанию открываются к 2017 году. Это будет расширить текущий пилот, whereby проекты реализации планов управления данными, чтобы было проще найти, доступ и повторное использование данных исследований. Однако будут сохранены существующие объекты opt-out, принимать во внимание например чувствительностью некоторых данных из доменов, таких как безопасность или данные, которые находятся очень близко к рынку.

Как будет Европейская Open облако науки (EOSC) регулируется и эксплуатироваться?

Там будет управления платформой для разработки политики в отношении инфраструктуры и услуг, создание механизмов для глобальных данных руководства, принятия решений о финансировании (требования и инструменты закупок) и долгосрочной устойчивости для EOSC и для поддержки европейской инфраструктуры данных (ЭОД). Это будет включать научных пользователей, спонсоров и сводников и будет опираться на существующие структуры управления, таких, как [Европейский стратегический форум по исследованиям инфраструктуры \(ESFRI\)](#) или данных общеевропейской сети для исследований и образования сообщества (GEANT) (см. также [европейских исследовательских инфраструктур](#)).

В 2016 году в сотрудничестве с заинтересованными сторонами и государствами-членами, Комиссия будет изучать потенциал управления и механизмов финансирования для EOSC и европейской инфраструктуры данных (ЭОД) и план реализации. [Выделенный вызов в Horizon 2020](#) поможет развитию и скорейшего осуществления структуры управления.

Как будет Европейская Open облако науки (EOSC) преимущества научных дисциплин или государств-членов, которые являются менее развитых с точки зрения обмена данными?

EOSC обеспечит более доступным шлюз к отличной науке для большего числа ученых из государств-членов. EOSC сделает его более легким для таких групп, как гражданин ученых, ученых в гуманитарных или ученых, работающих в менее развитых районах (например, геномика редких видов), которые являются менее продвинутое в использовании данных или совместного использования этих методов и технологий. Это также поможет ученым и новаторов, которые не могут получить доступ к крупномасштабной инфраструктуры, или которые в государствах-членах, которые имеют еще не приступило крупномасштабных национальных программ в области больших данных, на основе облачной инфраструктуры для науки или данных руководства.

Они выиграют от существующих знаний, наилучшей практики в области управления данными, а также научного сотрудничества, на основе данных при меньших затратах. В этой связи инициатива явно предусматривает использование структурных фондов для расширения доступа всякий раз, когда это возможно.

Что такое Европейская инфраструктура данных (ЭОД) и зачем он нужен?

Европейская инфраструктура данных является сочетание возможности мирового класса суперкомпьютеров (НРС), высокоскоростные подключения, передовые хранения и интерфейсы для облачной службы доставки. Высокая производительность инфраструктуры в области ИКТ необходимы для управления текущие и ожидаемые масштабы будущих потоков. Европейская наука, промышленность и коммунальные услуги нуждаются в мирового класса инфраструктуры и на основе облачных услуг, чтобы конкурировать и процветать в цифровой экономике. Эди обеспечит правильную поддержку для европейской облако открытой науки (EOSC).

Кто будет иметь возможность использовать и выгоды от европейской инфраструктуры данных (ЭОД)?

Европейская инфраструктура данных (ЭОД) будет открыт для пользователей из всей формирующейся цифровой экономики:

Исследователи. Каждый исследовательский центр, каждый проект и каждый исследователь в Европе должны иметь доступ к мирового класса суперкомпьютеров, хранения и анализа данных через Европейский облако науки Open (EOSC).

Предприятия будут иметь доступ к вычислительной инфраструктуры и данных верхнего уровня. Благодаря этой дополнительной вычислительной мощности и скорости они будут иметь возможность более быстро обрабатывать данные или иметь дело с более сложными проблемами и концепции – то есть они могут быть более рискованной в свои идеи и разработать более новаторские концепции, продуктов и услуг. Это позволит им разрабатывать новые данных рынков и конкурировать на мировом уровне.

Государственные органы. Доступ к EDI поможет доставить стоимость, быстрее, лучше и взаимосвязанных государственных услуг. Деятельность государственного сектора сами генерировать большие объемы данных или

требуют больших вычислительных ресурсов (например smart городов) выиграют от экономии масштаба, гибкости и непрерывности.

Все это в сочетании позволит повысить качество услуг, предоставляемых государственным сектором (здравоохранение и индивидуальная медицина, smart транспорт и мобильность, умных городов), дадут гражданам ЕС больше доступа к науке и образованию и вывести на рынок новые инновационные продукты быстрее.

Что такое финансовые последствия инициативы облака? Где деньги приходят от и как это будет инвестировано?

В то время как Европейская инициатива Cloud потребует финансирования на различных этапах, это финансирование будет следовать, не диск, решения по вопросам управления и о масштабах Федерации и услуг, необходимых учеными. Облако является основанный на европейской открытой науки облако и европейской инфраструктуры данных.

Государственные и частные инвестиции, необходимые для осуществления Европейской инициативы в облако оценивается в 6,7 млрд евро. По оценкам Комиссии, что, в целом, 2 млрд евро в финансировании Horizon 2020 будет выделено Европейской инициативы в облако. Требуется дополнительных государственных и частных инвестиций составит 4,7 млрд в течение 5 лет.

Это дополнительные инвестиции включает 3,5 млрд евро для инфраструктуры данных, 1 млрд евро для крупных масштабах ЕС квантовой технологии флагман и 0,2 млрд евро за действия по расширению доступа и укрепления доверия. Комиссия считает, что эти инвестиции должны могут быть удовлетворены путем сочетания финансирования программ ЕС, государств-членов и частных источников. Инициатива будет со временем генерировать доход через «платить за использование» содержание, и растущее поглощение научного сообщества, инновационных стартапов и государственного сектора.

Комиссия намеревается подготовить предложения в отношении как различных источников финансирования на национальном уровне и ЕС может быть смешан с целью реализации целей сообщения и обсуждать их с государствами-членами. Инфраструктура этого уровня амбиций потребует активного участия государств-членов, в частности путем использования структурных фондов и гарантий от Европейского фонда стратегических инвестиций (Эссл) и вовлечение частного сектора и координации их инвестиций. В этой связи [Предлагаемый важный проект из общего европейского интереса \(IPCEI\) на высокопроизводительных вычислениях \(HPC\) и большие данные](#) показывает возможности и позитивное воздействие участия государств-членов.

III. приоритеты в отношении стандартов в области ИКТ

Что предложит Комиссии?

Все секторы экономики во все большей степени полагаются на цифровых технологиях, в то время как приложения кросс сектора приносят ценность цифровых систем. Стандарты ИКТ гарантируют, что цифровые технологии и системы имеют общий язык и работать плавно вместе.

Комиссия определила пять приоритетных областей, где улучшение стандартизации ИКТ наиболее срочно создать цифровой единого рынка: 5G, Интернет вещей, облачных вычислений, кибербезопасность и данных технологий. Комиссия сосредоточит свое внимание на этих приоритетах, когда просят промышленности и стандартизации органов для работы над стандартами.

Комиссия предложила высокого уровня политического процесса для проверки, мониторинга и – при необходимости – адаптировать список приоритетов. В этих областях Комиссия хочет будущее подключенных устройств – включая бытовую технику, телефоны, транспортных средств и промышленного оборудования – чтобы иметь возможность общаться вне зависимости от производителя, операционной системы или устройства технологии.

В будущем многие другие устройства будут подключаться друг к другу – начиная от автомобилей и транспортных систем, приборов и систем электронного здравоохранения. Результаты сегодняшнего плана обеспечит европейские стандарты на месте быстро достаточно, чтобы позволить будущим устройствам подключаться плавно через единый рынок избегая поставщика блокировки (что делает клиента зависит от поставщика, не в состоянии использовать другого поставщика без существенных издержек переключения). Особое внимание кибербезопасности обеспечит безопасность и вопросы конфиденциальности встроенные на новые стандарты с самого начала.

Комиссия будет также участвовать в финансировании испытаний и экспериментов технологий для ускорения стандартов установки, в том числе в соответствующих государственно частного партнерства. Это обеспечит своевременную доставку стандартов для стимулирования инноваций и роста бизнеса.

Комиссия предлагает принять дальнейшие меры в области исследований, разработок и инноваций, чтобы лучше увязать результаты научных исследований и разработок новых стандартов, а также улучшить сотрудничество между организациями стандартов в Европе и на международном уровне. Это будет включать в себя укрепление Европейского участия в обсуждении глобальных стандартов.

Каким образом устанавливаются стандарты и что роль ЕС в стандартизации?

Большинство стандартов устанавливаются добровольной, под руководством промышленности консенсуальных стандартов процессов. На основе нынешних [Правил ЕС по стандартам](#) ЕС может запрашивать и авторизацию трех организаций европейских стандартов [ЕКС/ЕКСЭТ](#) и [ЕИСС](#) для определения стандартов на продукцию в едином рынке.

Соблюдение таких стандартов позволяет предприятиям продавать свою продукцию через ЕС, который государства-члены обязаны уважать.

Однако быстрые изменения и увеличение конвергенции цифровых технологий означает, что во многих областях, отстает от традиционных стандартов процесс. Цифровые предприятия все чаще определяют стандарты вне

традиционного определения стандартных организаций и, как правило, за пределами Европы. Это приводит к большой сложности: например, есть уже более 600 тесно взаимосвязанных стандартов в области Интернета вещей. Важно, чтобы четко сопоставить наиболее соответствующих стандартов.

Установление глобальных стандартов является стратегическим элементом европейской промышленной политики – это позволяет инноваций в Европе и затем конкурировать в глобальном масштабе. В таких областях, как электронное здравоохранение или умных городов инновации часто не могут легко быть подключен вверх и повторно использовать из одной больницы или одного города к другому – это значит, что хорошие идеи не могут расти. Роль ЕС заключается в обеспечении единого рынка предлагает право стандартизации инфраструктуры для инноваций, расширения, но и обеспечить, чтобы Европейский подход достаточно хорошо представлены в обсуждениях глобальной стандартизации.

IV. план действий электронного правительства

Что будет Комиссия?

Электронного правительства план действий включает в себя 20 инициатив в 2016 и 2017 (полный [список](#)). Некоторые из них стремятся ускорить осуществление действующего законодательства и соответствующих нитепритягивателя онлайн государственных услуг. Комиссия особенно будет поддерживать переход государств-членов к полной е закупки, использование регистров контрактов и функционально совместимых электронных подписей.

Другая часть этого комплекса инициатив сосредоточена на трансграничной цифровой коммунальные услуги. Например Комиссия представит предложение о создании единого цифрового шлюза в качестве точки входа один стоп для бизнеса и людей всех цифровых единого рынка связанные с информацией, помощь, советы и решения проблем услуг и убедившись, что наиболее часто используемые процедуры для ведения бизнеса через границы могут быть завершены полностью онлайн. ESSI (электронный обмен информацией социального обеспечения) поможет национальным администрациям для электронного обмена личной социальной информации между государствами-членами, тем самым делая его более легким для людей, чтобы жить и работать через границы.

И наконец план действий направлен на обеспечение высокого качества цифровой коммунальные услуги предназначены для пользователей и поощрять их участие.

План будет регулярно пересматриваться и при необходимости завершения. Интернет-платформа для пользователей обеспечит сбор идей и обратной связи.

Что такое принцип «только раз»?

Принцип «только раз» означает, что граждане и предприятия должны предоставлять ту же информацию только один раз для государственного управления. Государственное управление внутренне разделяет эти данные таким образом, чтобы дополнительное бремя несут граждан и предприятий. Он призывает к реорганизации государственного сектора внутренних процессов, а не вынуждает предприятия и граждан для приспособления вокруг этих процессов.

Комиссия начнет экспериментальный проект с государствами-членами применять один раз только принцип через границы, 8 миллионов евро финансируется Horizon 2020. Этот пилот будет проверить технический раз-решение для предприятий, работающих в различных государствах-членах ЕС. Другая деятельность будет изучить концепцию один раз только для граждан и поддержки сетей и дискуссии о том, как это может быть, в должном соблюдении законодательства о защите персональных данных и конфиденциальности.

Что такое оцифровке права компании?

Ряд правил компании ЕС были задуманы в до цифровой эры, когда все формы должны быть выполнены на бумаге. В результате, многие компании не могут полностью воспользоваться цифровых инструментов, где речь идет о выполнении требований законодательства компании или взаимодействие с коммерческими регистрами, потому что многие из правил и процессов по-прежнему на бумажной основе.

Комиссия будет работать на пути достижения более простые и менее обременительные решения для компаний, путем содействия использованию цифровых решений на протяжении всего жизненного цикла компании во взаимодействии между компаниями и коммерческими регистрами, в том числе в трансграничных ситуациях.

Например для того чтобы установить как компания в государстве-члене, необходимо зарегистрировать эту компанию в бизнес регистре. Комиссия будет смотреть на то, как и в какие способы регистрации процедуры могут быть предоставлены для того, чтобы уменьшить административное бремя и затраты на создание новой компании. Кроме того в соответствии с законодательством ЕС, компании обязаны подать ряд документов и информации в коммерческих регистрах. Экономия затрат и времени для компаний могут быть получены путем более эффективного использования цифровых инструментов когда компании необходимо представить и раскрывать новые документы или обновлять те, на протяжении всего жизненного цикла, например, когда изменяется название компании.

Как один цифровой шлюз поможет европейским предприятиям и гражданам?

Один цифровой шлюз ссылку вверх (не заменять) соответствующие ЕС и национальные веб-сайты, порталы, службы помощи и процедур в бесшовной и удобной для пользователя способом.

Со временем он будет предлагать пользователям упорядоченными, всеобъемлющий портал для поиска информации, инициировать и полные сделки с администрациями государств-членов ЕС. Наиболее часто используемые административные процедуры будут определены и быть привлечены полностью онлайн, так что не автономные действия, как печать и отправка документов на бумаге будет необходимо.

Это позволит сэкономить время и таким образом расходы предприятий и граждан, когда они хотят участвовать в трансграничной деятельности, как создание бизнеса, экспорта, перемещения или учебы в другом государстве-члене ЕС.

Как смежные предприятия регистры, регистры неплатежеспособности и сделать портал электронного правосудия одна остановка магазин для правосудия помочь предприятиям?

Эти инициативы помогут предприятиям торговли в рамках ЕС с гораздо большей уверенностью. Не только они будут иметь найти соответствующую информацию о других предприятий, самих, но и о их возможной неплатежеспособности через различные взаимосвязи регистров. Это повысит прозрачность и укрепить доверие в цифровой единого рынка.

Смежные коммерческие регистры также обеспечит, что коммерческие регистры могут общаться друг с другом электронным безопасным и безопасным образом и что информация последняя без каких-либо дополнительных волокиты для компаний.

Европейский электронной юстиции портал предоставляет много дополнительной информации в случае возникновения проблем, включая инструменты, чтобы найти адвоката или нотариуса и инструменты для осуществления их прав. Это дает предприятиям легкий доступ к информации, необходимой перед входом в бизнес соглашение, а также уверенность что если все пойдет не так, решение находится под рукой.



ЕВРОПЕЙСКАЯ КОМИССИЯ

Брюссель, 19.4.2016

СОМ(2016) 180 заключительный

СООБЩЕНИЕ КОМИССИИ ЕВРОПЕЙСКОМУ ПАРЛАМЕНТУ, СОВЕТ, ЕВРОПЕЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И СОЦИАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ И КОМИТЕТ РЕГИОНОВ³³³

Оцифровку Европейская промышленность Пожинает все преимущества цифровой единого рынка
{SWD(2016) 110 окончательный}

1 Контекст

Обрабатывающая промышленность и ее взаимодействия со службами, играет важную роль в создании европейской экономики на рельсы. В то же время происходит новая промышленная революция, движущей силой нового поколения цифровых технологий, таких как большие данные.

Прогресс в области цифровых технологий в сочетании с другим ключом вспомогательные технологии меняет то, как мы проектируем, производим, коммерциализировать и генерировать значения из продуктов и сопутствующих услуг. Достижения в таких технологий, как Интернет вещей (IoT) 5 G, облачные вычисления, аналитика данных и робототехника изменяют продукции, процессов и бизнес-моделей во всех секторах, в конечном итоге создание новых промышленных структур как сдвиг глобальных производственных цепей. Задача на будущее заключается в том, для европейской промышленности, чтобы захватить быстро и полностью эти цифровые возможности. Это необходимо для обеспечения Европы в середине и долгосрочной перспективе конкурентоспособность с последствиями для общего благосостояния.

Достижение цифровой единого рынка (DSM) в Европе является необходимым условием для привлечения инвестиций в цифровых инноваций и для более быстрого роста бизнеса в цифровой экономике. В 2015 году Европейская Комиссия приступила к осуществлению амбициозной стратегии для достижения DSM. Ключевым фактором успеха для реализации всех преимуществ DSM является весьма конкурентоспособной цифровой индустрии в Европе и интеграции цифровых инноваций во всех секторах. Обнимая цифровых технологий поможет компаниям расти за пределами внутреннего рынка ЕС и сделать ЕС еще более привлекательным местом для глобальных инвестиций. Цифровые навыки имеют решающее значение. Открытость Европейского рынка следует поддерживать и развивать далее в цифровой сфере.

Стратегия DSM, особенно столба на «максимизируя потенциал роста цифровой экономики», содержит все основные рычаги для улучшения промышленности оцифровке с действиями в областях, таких, как данные экономики, IoT, облачные вычисления, стандарты, навыки и электронного правительства. Она является частью согласованных стратегических рамок Комиссии инициатив, направленных на укрепление общей конкурентоспособности промышленности, особенно малых и средних предприятий (МСП). Это включает, в частности, инвестиционный план для Европы, энергетического союза, союза рынков капитала, пакет круговой экономики и единой стратегии рынка. DSM стратегия опирается на эти инициативы и обеспечивает согласованную основу для принятия оцифровке экономики Европы вперед.

Столкнувшись с проблемой оцифровке, промышленности во всех секторах могут опираться на европейские силы в области цифровых технологий для профессиональных рынков, таких как электроника для автомобильной, здравоохранения и энергетических рынков, телекоммуникационного оборудования, программное обеспечение для бизнеса и передовые производства. Он также есть области, где прогресс осуществляется, а именно на уровне малого бизнеса инвестиций в ИКТ, в поставках цифровых потребительских товаров и в веб-службах. Высокотехнологичных секторов в Европе достаточно продвинулись в обнимая цифровых инноваций в то время как большая часть малого и среднего бизнеса, середина шапки и non-tech отрасли по-прежнему отстают. Также существуют большие различия в оцифровке между регионами.

Хотя это для бизнеса, чтобы взять на себя ведущую роль в адаптации к рыночным реалиям, срочные усилия уровне ЕС для координации национальных и региональных инициатив для оцифровки промышленности имеет важное значение. Сегодня производственно-сбытовые цепочки охватывают Европу и оцифровке порождает такие проблемы, как стандартизация, меры регулирования и объем инвестиций, которые могут быть решены только на европейском уровне.

Это сообщение представляет набор согласованных политических мер в рамках пакета модернизации технологий и коммунальных услуг DSM. Пакет включает дополнительные три сообщения, сообщение объясняет, как различные меры связаны друг с другом. Она также направлена на создание основы для координации между национальными и уровне ЕС инициативы в этой области и соответствующих политических мер, включая инвестиции в инфраструктуру и цифровые инновации, ускорение развития стандартов в области ИКТ, изучение нормативных

³³³ Оригинал документа доступен по ссылке - <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52016DC0180>

условий и адаптации рабочей силы, включая вверх Скиллинга. Эти проблемы и возможности также действительны для разработки мер, электронного правительства и повышение роли государственного сектора в стимулировании спроса на цифровые решения.

Акцент делается на действия с четкой Европейской добавленной, дополняя и обеспечение расширения национальных инициатив. На основе участия всех соответствующих заинтересованных сторон, а именно больших, средних и малых компаний из всех промышленных секторов, цифровой промышленности, социальных партнеров, государств-членов и регионов.

Это сопровождается три новых сообщений и трех сотрудников рабочих документов:

- Сообщение Инициатива Европейской облака представляет план для построения инфраструктуры мирового класса облака и данных для науки и техники, которые обеспечат ученых и инженеров в ЕС с широкой вычислительной и возможностей обработки данных. Он обеспечит виртуальную среду с открытыми и бесшовные Услуги для хранения данных исследований, управления, анализа и повторного использования, через границы и дисциплины («Европейская открытая науки облака»). Инициатива будет стимулировать в Европе инновационного потенциала во всех областях и укрепить ее потенциал цифровых технологий с высокой конца вычислений до малой мощности компонентов. Инициатива даст Европе глобальный свинца в данных инфраструктур и услуг и обеспечить, что Европейская наука, технологии и промышленности воспользоваться всеми преимуществами управляемых данными науки. Она сопровождается двумя сотрудниками рабочих документов, высокопроизводительных вычислений и квантовых технологий.

- Сообщение Приоритеты в области стандартизации ИКТ определяет основные стандарты ИКТ и излагаются меры для ускорения их развития в поддержку цифровых инноваций во всей экономике. Он устанавливает приоритеты в отношении стандартов, на основе широких консультаций и представляет конкретные действия для их достижения.

- План действий электронного правительства на цифровое преобразование государственных услуг фокусируется на бизнес и гражданина потребностей, то есть решения, которые находятся онлайн, через границу, взаимодействие по умолчанию и решения, которые, по своей конструкции end-to-end.

- персоналу рабочих документ об Интернете вещей освещаются проблемы и возможности IoT в Европе.

2 Растущий объем цифровых технологий

С около 4% ВВП, сектор ИКТ в Европе представляет собой значительную часть экономики, занято более 6 миллионов человек. Добавленная стоимость этого сектора в ЕС (производство цифровых товаров), охватывающих от компонентов программных продуктов является выше 580 В€ 1 и представляет около 10% от добавленной стоимости промышленной деятельности в целом.

Недавние исследования 2 оценить что оцифровке товаров и услуг будет добавить более 110 В€ доходов для промышленности в год в Европе в ближайшие 5 лет. Только в Германии, дальнейшее оцифровке промышленности, как ожидается, довести до 8% роста производительности труда более десяти лет 3 и рост доходов от около 30 В€ в год 4. Это также приведет к 6% увеличение занятости. Около трети прироста общего промышленного производства в Европе уже из-за освоения цифровых технологий 5.

Сегодня более четверти роста добавленной стоимости в автомобильном секторе происходит от интеграции цифровых инноваций в автомобиле и в разработке и производстве автомобилей. И наконец цифровые инновации являются ключевым фактором для достижения целей многих из наших социальных проблем от устойчивых систем здравоохранения для улучшения эффективности использования ресурсов и энергии в политике Комиссии как энергетического союза и круговой экономики. Интернет, веб- и недавние события в виртуальной и дополненной реальности по-прежнему изменить форму производства и бизнес-моделей всех творческих отраслей.

Это дополнительное значение творение от цифровых инноваций происходит в:

- Продукция: Управили с развитием Интернета вещей, дальнейшая интеграция ИКТ во всех типах продуктов и артефактов предлагает широкий спектр возможностей для развития новых отраслей промышленности, включая начинающих предпринимателей и трансформирует всех секторов экономики. Это включает события рынков как подключенный автомобиль, носимых или умный бытовой техники.

- Процессы: дальнейшее распространение автоматизации производства и полной интеграции моделирования и данных аналитики в процессах и производственно-сбытовые цепочки приносят значительные успехи в производительности труда и эффективности использования ресурсов за полный цикл от проектирования изделий и управления жизненным циклом.

- Бизнес-модели путем повторного перетасовки цепочки создания стоимости и размывания границ между продуктами и услугами. Смарт связанные продукты поставляются со службами и клиентами принять изменения поведения, например, на «собственности», совместное создание и совместное использование (экономика apps). Влияние добавления услуг портфель продукции компаний-производителей было показано для повышения прибыльности до 5,3% и занятости на 30% 6.

Сходности ряда технологий является движущей силой цифровой изменения, особенно IoT, большие данные и облако, робототехники и искусственного интеллекта и 3D печати. Они позволяют промышленности реагировать на основные чаяния сегодняшних клиентов, таких как персонализации, повышения безопасности и комфорта, а также эффективности использования энергии и ресурсов. Например, сочетание передовых датчиков и большие данные в промышленных процессах может сократить потребление энергии 7 и использование сырья.

Эти нововведения приведет к более тесной взаимозависимости между прогрессом в области цифровых технологий и их использования во всех отраслях. Чтобы иметь возможность воспользоваться всеми преимуществами

цифровых технологий, Европа нуждается как инновационных цифрового сектора, так и обновление цифровых инновационного потенциала всех отраслей промышленности. Это также требует инновационного государственного сектора, показывая путь в цифровой трансформации для повышения эффективности и обеспечения высокого качества обслуживания для всех граждан.

3Использование цифровых возможностей: где стоять Европа?

Несколько национальных и региональных инициатив, таких как Industrie 4.0 (DE), Smart промышленности (NL), катапулт (Великобритания) и Industrie дю Futur (FR) были недавно начали использовать возможности, предоставляемые цифровые инновации в промышленности. Они демонстрируют приверженность по всей Европе, чтобы использовать цифровые возможности впереди. Однако, решение проблем цифровой трансформации на национальном уровне только несет риск ведущих к дальнейшей фрагментации единого рынка и усилий ниже критической массы, необходимой для привлечения частных инвестиций.

Конкуренции между экономикой всемирно для привлечения частных инвестиций в цифровых инноваций является жесткой. Между 2000 и 2014 инвестиции в связанных с ИКТ товаров в ЕС представляли около трети из тех, кто в США. Аналогичным образом общая сумма вложения компаний ЕС в области исследований и инноваций составляет только 40% инвестиций американских компаний. В то время как государства-члены и регионы имеют важную роль в облегчении доступа к финансированию и привлечению инвестиций, ЕС уровня действия могут принести необходимого масштаба и охвата для обеспечения результативности. Добавленная стоимость дальнейшего сотрудничества между национальной и региональной инновационной политики также рассматривается в Smart специализации подход 8 и межрегиональных инициатив снизу вверх 9 .

Состояние оцифровке промышленности варьируется в различных секторах, особенно между высокотехнологичных областях и более традиционных, а также между государствами и регионами. Есть также большие различия между крупными компаниями и МСП 10 . Значительное большинство МСП и midcaps серьезно отстают в обнимая цифровых инноваций. Европейская промышленность риски отстает, когда он приходит к созданию основы цифрового будущего.

Цифровой индустрии в Европе может опираться на ряд активов, в частности размер рынка ЕС, которые должны привлечь дополнительные инвестиции, как оно превращается в цифровой единый рынок. Она также имеет четкие сильные стороны в профессиональных (например B2B) и отраслевых рынков таких, как программное обеспечение для встраиваемых и бизнес, телекоммуникационное оборудование, робототехника, Автоматизация, лазерные и датчик технологии, а также электроники для автомобильной, безопасности, здравоохранения и энергетических рынков. Однако, Европе необходимо значительно улучшить свою привлекательность для инвестиций в производство цифровых продуктов, от компонентов и программного обеспечения, для потребительских рынков, а также в платформах web и данных и соответствующих приложений и услуг. Это также случай для личных вычислений, серверов и всех потребительских программного обеспечения.

, В то время как приносить новые возможности, цифровые инновации также изменяют весь бизнес-ландшафт. Они открывают дверь для новых конкурентов в ключевых частях цепочки (например, данных или веб-платформы). Европейские предприятия 11 все более обеспокоены тем, что такой сценарий будет блокировать их с несколькими поставщиками или владельцы платформы и также сдвиг большая часть создания стоимости за пределами их сферы бизнеса.

Существует необходимость ускорения развития Общие стандарты и совместимых решений . Взаимодействие имеет важное значение для развертывания IoT и плавный поток данных по секторам и регионам. Наличие стандартов и общих спецификаций является четким требованием, например, для развертывания подключенных автомобилей, которые взаимодействуют не только с дорожной инфраструктурой, но и с другими транспортными средствами и устройствами, а также для избежания блокировки в потребительских с заданными провайдерами.

Дигитализация промышленной ткани приносит также новые нормативные проблемы . Это включает вопросы, касающиеся данных, генерируемых множеством новых интеллектуальных продуктов, ответственность более автономных систем и безопасности с растущей необходимости взаимодействия между людьми и смарт-устройств. Требуется установить правильный баланс между законными деловыми интересами и основных прав, обеспечивающих защиту персональных данных и конфиденциальности, как изложены в общих правилах защиты данных.

Дальнейшее развитие Интернета вещей и большие данные представляют также важные доверие и безопасность задачи для любой компании, так и для общественного признания.

Около 40% работников ЕС 12 имеют недостаточный уровень цифровых навыков. Потребность в новых междисциплинарных и цифровых навыков взрыв, такие, как анализ комбинированных данных и бизнес или инженерные навыки. Растет разрыв между спросом и наличие цифрово квалифицированных работников в Европе. Д Ена инновации имеют также большой потенциал для создания дополнительных рабочих мест в промышленности с ростом новых предприятий и, помогая сохранить и повторно берега промышленных рабочих мест. Глядя только на специалистов в области ИКТ, более миллиона дополнительных рабочих мест были созданы за последние три года. Несмотря на это, ожидается, что стремительно растущий спрос приведет к больше 800 000 незаполненных вакансий к 2020 году. В то же время, достижения в области автоматизации, робототехники и интеллектуальные системы все чаще изменяют характер работы, не только для повторяющихся задач, но и для сложных задач в административных, юридических или надзорных функций. Работа в оцифрованной экономике будет включать также новые навыки и потенциал, включая больше творчества, общения и адаптивности. Это потребует массивных квалификации рабочей силы на всех уровнях.

Вышеуказанные препятствия требуют коллективных усилий государственных и частных.

4Путь вперед

Дигитализация предоставляет уникальную возможность для привлечения инвестиций в инновационные и высокий рост цифровых и оцифрованных промышленности в Европе. Промышленности в ЕС может опираться на свои сильные стороны в профессиональных цифровых технологий и ее сильное присутствие в традиционных секторах, чтобы захватить широкий спектр возможностей, что IoT, большие данные и AI-систем предлагают и захватить долю на формирующихся рынках будущих товаров и услуг.

В то время как адаптация к цифровой изменения промышленности является прежде всего вопросом для бизнеса, целенаправленной государственной политики может играть важную роль в создании лучших условий для этого во всех секторах в конкурентной среде, подкрепленную правила конкуренции. Это особенно важно для огромного числа малых и средних предприятий, которые лежат в основе европейской экономики. Государственная политика должна быть направлена на процветающий цифровой сектор, разжиганием оцифровке всей промышленной ткани от строительства, здравоохранения и Агро Фуд к творческим отраслям.

Целью данного сообщения является поэтому для укрепления конкурентоспособности ЕС в области цифровых технологий и обеспечить каждой отрасли в Европе, в любом секторе, где находится и независимо от размера в полной мере пользоваться цифровых инноваций.

Улучшение к динамичной основы для координации и обмена между государственным и частным инициативам в ЕС опытом, национальном и региональном уровнях, предлагаемые меры, как ожидается, мобилизовать около 50 € В государственных и частных инвестиций 13 в ближайшие 5 лет, изучить и адаптировать при необходимости законодательной базы 14 и усилить координацию усилий по квалификации и качества работы в цифровую эпоху.

4.1Рамки для координации инициатив оцифровку промышленности

Более 30 национальных и региональных инициатив для оцифровку промышленности начали по всей Европе в последние годы. Цепочки создания стоимости во все большей степени распределены по всей Европе дальнейшее оцифровке промышленности приносит проблемы, которые могут быть решены только посредством коллективных усилий в масштабах всего ЕС. Именно на уровне ЕС, что объединение государственных ресурсов может быстро достичь критической массы, необходимой для привлечения необходимого уровня частных инвестиций. Существует необходимость решения стандартизации и изучить регулирующие фитнес законодательства на уровне ЕС для обеспечения развития единого рынка, и в обмене передовым опытом в таких областях, как навыки и рабочие места для цифрового изменения также имеет существенное значение.

В первой половине 2016 года будет создана Комиссия, совместно с государствами-членами и промышленности, управления платформой для (i) содействовать координации ЕС и национальных инициатив по оцифровке, (ii) мобилизацию заинтересованных сторон и ресурсов по всей цепочки создания стоимости, на действия в направлении достижения цифровой единого рынка, опираясь на существующие диалоги multi-заинтересованных сторон 15 и (iii) обмен передовым опытом:

- Два раза в год, высокого уровня за круглым столом из представителей государств-членов инициатив, лидеров отрасли 16 и социальных партнеров, обеспечение непрерывного диалога ЕС широкий, с подготовительных мероприятий, разработанных, когда это необходимо, в конкретных Рабочих групп решения секторальных и межсекторальных вопросов.

- Ежегодный Форум европейских заинтересованных сторон для более широких консультаций и информационно-пропагандистской деятельности с привлечением заинтересованных сторон из цепочки цифрового значения.

Комиссия будет регулярно сообщать о ходе действий . Она разработает к концу 2016 года и обновления на ежегодной основе каталог национальных и региональных инициатив и приоритетов.

4.2Совместное инвестирование в повышение потенциала цифровых инноваций в Европе

Стимулирование частных инвестиций в цифровые инновации во всех промышленных секторах в рамках ЕС является одной из основных задач решать на региональном, национальном и на уровне ЕС. Как показано недавно с Европейским фондом для стратегических инвестиций, ЕС в целом может мобилизовать ресурсы для инвестирования, когда это необходимо, что без отдельное государство-член может поднять и с эффектом кредитного плеча на частных инвестиций, далеко за пределами досягаемости многих государств-членов. Подход для дальнейших инвестиций является спросом и предложением и мобилизует все инструменты политики от финансовой поддержки для координации и законодательства. Путем обеспечения развития цифровых инновационных центров по всей Европе, доступ к новейшим технологиям будет возможно для любой отрасли в Европе с целью ускорения волны инноваций снизу вверх по секторам. Государственно-частного партнерства по инновациям и стратегическим НИОКР, будут созданы и укреплены для обеспечения ЕС всей промышленности academia сотрудничества с участием заинтересованных сторон по всей цепочки создания стоимости. Они обеспечат уникальные средства для объединения ресурсов, необходимых для развития местях разрыва в области цифровых технологий и платформ, включая высокую производительность облачной инфраструктуры для науки и инноваций, а также крупномасштабных испытаний кровати для ускорения процесса установления стандартов.

4.2.1Стимулирование цифровых инноваций во всех секторах: цифровых инновационных центров по всей Европе

Европа может получить решающие конкурентные преимущества на международном уровне, если она способна генерировать по всей Европе волну цифровых инноваций снизу вверх с участием всех промышленных секторов. С быстрыми темпами перемен в области цифровых технологий большинство лиц, принимающих решения в

промышленности имеют трудности, чтобы решить, когда следует инвестировать, до какого уровня и какие технологии. Около 60% крупных предприятий и более 90% МСП считают, отстает в цифровых инноваций 17 . Аналогичным образом, существуют сильные расхождения между промышленными секторами 18 .

, Когда его спросили о государственной поддержке для решения выше, промышленных заинтересованных сторон отметить настоятельную необходимость «объекты экспериментировать с и тестирование цифровых инноваций» прежде чем инвестировать в оцифровку. Регионы и города с более высокой цифровой готовности вложила в центры цифровой компетенции (например, исследования и технологии Организации (RTOs) и университетских лабораториях) предлагает такую поддержку промышленности 19 . В регионах с сильным кластерами в цифровой промышленности 20 отличаются с уровнем инноваций очень высоким, есть также возможности для более эффективного использования кластеров с технологией инфраструктуры и инновационной деятельности посредников.

Действия ЕС 21 Поддержка таких центров компетенции показали не только повышение конкурентоспособности существующих отраслей, особенно для малого и среднего бизнеса и шапки, но также дополнительные бизнес создание в новых цифровых продуктов и услуг. Это также случай для сетей запуска ускорителей, таких как запуск Европы и FIWARE инициатив. Это стремление Комиссии сосредоточиться 500M€ за ближайшие 5 лет от Horizon 2020 бюджета на эти действия.

Влияние еще выше, когда поддержка центров компетенции в сочетании с мерами по облегчению доступа к финансированию и с информационно-пропагандистской деятельности и брокерских. Результатом является полный «цифровой инновационный центр» (DIN) содействие «многие ко многим» связи между центрами компетенции, промышленных пользователей и поставщиков, технических специалистов и инвесторов и облегчение доступа на рынки ЕС. Сеть этих DIN по всей Европе создаст одна остановка магазин для новейших цифровых технологий доступными для любого бизнеса. В этом контексте могли бы также поощрять синергизм между цифровой и другими ключевые вспомогательные технологии.

Почти 90% регионов приоритеты ИКТ (две трети государств-членов) и/или передовые производства (половина государств-членов) или планируют использовать ИКТ для поддержки их приоритетов в их приоритетов smart специализации. В этих регионах европейские структурные и инвестиционные фонды и Европейский Фонд стратегических инвестиций (Эссл) и более конкретно ее МСП окно может использоваться для поддержки DIN. Чтобы создать новые, или укрепить центры компетенции, предлагающих услуги DIN во всем ЕС и стимулировать их использование в промышленности, например с цифровых инноваций и навыков ваучеров, значительные национальные и региональные усилия необходимо, порядка 5 В€ инвестиций более 5 лет.

Тематическая специализация smart-платформы для промышленной модернизации и инвестиций, поддержке соответствующих европейских стратегических кластеров партнерства, среди прочего будет поддерживать межрегиональную доступ к центрам компетенции и цифровых кластеров.

Комиссия планирует сосредоточиться 500M€ инвестиций от Horizon 2020 на цифровых инновационных центров на:

- Создание сетей и сотрудничество центров цифровой компетенции и кластерные партнерства.
- Поддержка трансграничное сотрудничество из инновационные эксперименты деятельность.
- Обмен передовым опытом и разработки к концу 2016 года, Каталог компетенций.
- Мобилизация регионов с нет цифровых инноваций концентратор присоединиться и инвестировать 22 .
- МНИИЭР использование государственные закупки из нововведений для повышения эффективности и качества государственного сектора

Комиссия будет также создана в июне 2016 тематической специализации smart платформы для промышленной модернизации.

Комиссия рекомендует Государства-члены и регионов для инвестирования в DIN и стимулирования промышленности цифровых инноваций и способствовать синергии с другим ключом включения технологии..

4.2.2 Партнерство за лидерство в области цифровых технологий стоимость цепочки и платформ

Среди проблем, которые могут быть решены путем объединения государственных и частных ресурсов в Европе являются крупные инвестиции, необходимые в высокопроизводительных вычислительных инфраструктур объектов и данных для науки и техники. Сопровождающие сообщение о Европейской инициативе облака показывает, как такие коллективные усилия в партнерстве с государствами-членами и промышленностью может увеличить инновационный потенциал Европы в различных научных дисциплин и промышленных секторах. Он также показывает, как такие инвестиции могут способствовать укреплению цепочки поставок для стратегических высокопроизводительных вычислений в Европе от малой мощности компонентов вычислительной архитектуры, облачные технологии и данных аналитики.

Больше должно быть сделано для облегчения координации крупных но фрагментированным R D & усилия в других областях ключевых цифровых технологий. Это может быть достигнуто путем укрепления координирующей роли государственного частного партнерства (ГЧП) в H2020 так, что они становятся реальных статистических структур и экосистем для цифровых промышленных инноваций. ПГЧС могут выступать в качестве основных средств для осуществления цифровой промышленных стратегий в масштабах ЕС, обеспечение ближе связей между R & D & я и стандартизации усилия и поощрять использование всех имеющихся финансовых инструментов, таких, как началась работа по 5G план действий, требующие скоординированных инвестиций в сети следующего поколения вездесущими 5G, для того, чтобы доставить на потребности в отрасли связи.

Текущий ППС охватывают весь цифровой цепочки от компонентов до приложений. Они включают ПГЧС в нано электронные компоненты и встроенного программного обеспечения (ECSEL), фотоники, робототехника, 5G коммуникаций, высокопроизводительных вычислений, кибербезопасность (планируется) и большие данные 23 .

Пример ECSEL совместной инициативы в области технологии 24 показывает, что такие ряды региональных, национальных и стратегии ЕС возможны и могут привлечь значительные частные инвестиции и достижения наземного разорвать воздействия на конкурентоспособность. Они предоставляют уникальные средства для поддержки крупномасштабных федерирующимися инициатив в таких как экспериментальные линии для производства или базовые реализации крупномасштабных преодолении так называемого инновации «Долина смерти» 25 и воплощения научных идей в товарную продукцию и услуги.

Особое значение в этом контексте является использование Важный проект общих европейских интересов (IPCEI), в соответствии с TFEU для поощрения крупномасштабных инвестиций в производственные мощности в инновационных областях с большой разлив над влиянием во всей экономике. Чтобы увеличить производственные мощности в Европе в компонентах малой мощности для IoT промышленности и MSs готовится такие IPCEI. Он представляет в общей сложности 6 В€ инвестиций с 1 В€ от государственного сектора. Аналогичные инициативы изучаются также для области высокопроизводительных вычислений и больших данных и в подключенных и автоматизированных транспортных средств.

В целом, более 20 В€ уже планируется инвестировать в ближайшие 5 лет в рамках ПГЧС цифрового сектора по отраслям и ЕС в поддержку стратегических R & I повестки дня 26 . С учетом национального уровня государственной поддержки для R & I в области ИКТ, Общий объем инвестиций может достигать до 35 В€ в ближайшие 5 лет, если государства-члены будут посвятить минимум 3 В€ в год этих стратегий, включая финансовые возможности Эссл и ESIF. Такие уровни целенаправленных инвестиций принесет радикальный шаг изменения в Европе инновационного потенциала и наделения промышленности с уникальными дифференцирующим факторами, чтобы конкурировать в глобальном масштабе.

Комиссия планирует запустить ряд инициатив в поддержку создания цифровых промышленных платформ будущего. Платформы здесь должны понимать как мульти-односторонний рынок шлюзы создания стоимости путем включения взаимодействия между несколькими группами хозяйствующих субъектов. Среди прочего, строительство платформы требует разработки эталонные архитектуры и их постепенное внедрение, тестирование и проверку в меняющихся экосистемах, которые вызывают широкое значение создания 27 .

Одна группа платформы построения инициатив направлена на объединение цифровых технологий, особенно IoT, большие данные и облако, автономных систем и искусственного интеллекта и 3D-печать, в интеграции платформы решения межсекторальных проблем. К ним относятся:

- **Лидерство в IoT** : Комиссия будет инвестировать 28 в крупномасштабных пилотов, спросом и маяк 29 инициатив в таких областях, как умные города, smart жилой среды, driverless автомобилей, wearables, мобильное здоровье и Агро фуд. Инвестиции будут решать особенно открытых платформ различных секторов и ускорения инновационных компаний и сообществ разработчиков, опираясь на существующие открытых сервисных платформ, таких как FIWARE 30 . Сопровождающие Рабочий документ о IoT наброски а.о. стандартизации и регулирования проблемы и возможности для IoT и роль Альянса IoT инноваций (AIOTI).

- **Платформы данных** : Более чем 2.7 В€, вкладываемые промышленности и Комиссией в R D & действия в рамках ПГЧС на больших данных, в рамках стратегии данных экономики 31 . Цель заключается в том, чтобы поддержать рост инновационных предприятий, управляемых данными в Европе и использования потенциала значения данных по секторам. Это включает разработку конкурентоспособных открытых данных платформ и наличие инфраструктуры данных мирового класса в Европе. Ключевые аспекты включают решения по кибер безопасности для восстановления доверия в экономике, основанной на данных и помогая предприятиям для безопасного и надежного использования данных. Таких платформ будет поддерживать усвоение данных бизнес-моделей от европейских отраслей, прежде всего МСП.

Вторая группа запланированных платформы построения инициатив рассматриваются интеграции сходящихся цифровых инноваций в секторальных платформ и комплексные решения, такие как:

- **Связанные смарт-фабрика** : Инвестиции в фабриках будущего (FoF), устойчивого процесса промышленности путем ресурсо- и энергоэффективности (ШПИЛЬ) и на основе био промышленности (ВВИ) ПГЧС позволяют отрасли использовать новые возможности, открывающиеся благодаря конвергенции НРС, большие данные, робототехника, IoT и облако в обрабатывающей промышленности. Большое число отраслей промышленности (в частности МСП) могут получить доступ к средств моделирования и тестирования объектов для производства, повышения качества продукции и услуг. Производство на основе лазера также поддерживается под Photonics PPP.

- **Подключение и автоматизированного вождения** : Комиссия приступила к работе для облегчения и ускорения их развертывания по всему ЕС, включая работу платформы на совместных интеллектуальных транспортных систем и будет поставлять Masterplan в 2016 году. Она будет опираться на крупномасштабных пилотного развертывания, тестирования и экспериментируя возможности различных государств-членов и стимулировать взаимодействие ЕС и непрерывность услуг. При поддержке промышленности таких как GEAR2030 группы высокого уровня, Комиссия также будет содействовать сотрудничеству между телекоммуникационной и автомобильной промышленности для ускорения развертывания подключенных и автоматизированного вождения в Европе, в том числе в рамках крупномасштабных объединения инженерных проектов через границы.

Другие отраслевые ПГЧС решать важные аспекты цифровизации, такие как инновационные лекарственные средства (IMI) совместной инициативы технологии с ее компонент управления знаниями и программа «большие

данные для улучшения результатов» 32 . Комиссия будет также координировать действия, посвященные цифровой индустрии с более широкими рамках мероприятий, посвященных повышению конкурентоспособности в цифровой единого рынка, включая ПГЧС конкретных секторов, таких, как энергоэффективные здания и зеленый автомобиль инициативы.

Европейский Комиссия в сотрудничестве с государствами-членами будет фокус инвестиции в ППС к:

–Усилить роль ПГЧС как координаторы ЕС R & I усилия, национальные инициативы и промышленные стратегии путем сосредоточения внимания на ключевых технологиях и их интеграции , включая посредством крупномасштабных объединения проектов;

–Фокус значительная часть ППС и национальных инвестиций на кросс секторальных и комплексных цифровых платформ и экосистемы включая ссылки сред выполнения и экспериментов в реальной обстановке.

Комиссия будет следить за приверженность частного сектора к инвестированию, в среднем, по меньшей мере в четыре раза больше как инвестиции ЕС в области ПГЧС и использование возможностей, предлагаемых финансовых инструментов под Эссл и ESIF.

4.2.3Стандартизация: Определение приоритетов и активизация усилий на эталонные архитектуры и эксперименты

Эффективной стандартизации среды для цифровых технологий имеет решающее значение для оцифровку европейской промышленности и имеет ключевое значение для цифровой единого рынка. Стандарты ИКТ позволяют устройств и служб для подключения бесшовно через границы и технологии. В будущем миллиарды подключенных устройств, - в том числе Бытовая техника, Промышленное оборудование и датчики-зависят от такого бесшовной связи, независимо от производителя, технических деталей или страны происхождения. ИКТ стремительно развивается во всех экономических секторах. Тем не менее во многих промышленных областях, традиционный цикл разработки, тестирования и стандартизации уже не достаточно для быстро меняющихся и сложных конвергентных технологий. Кроме того многообразие «ad-hoc» глобальных стандартов органов значительно проблем традиционные подходы.

Сопровождающие сообщение приоритетных стандартов в области ИКТ для цифровой единого рынка содержит ряд мер по упорядочению стандартов для ИКТ технологий на основе двух взаимосвязанных столпах – прежде всего путем обеспечения стратегической направленности на основной набор ключевых технологий строительных блоков, а во-вторых, механизм надежной доставки. Такой подход соответствует предполагаемой более широкой совместной инициативы по стандартизации, в единой рыночной стратегии.

Для обеспечения стратегической направленности стандартизации, связи определены пять приоритетных областей для стандартизации усилий - 5 G, облачных вычислений, Интернет вещей, данных технологий и кибербезопасности. Концентрируют усилия в этих областях и интеграции их стоимости промышленности цепочки показывает, где наши стратегические интересы лежат в реализации DSM и концентрации ресурсов, помогает объединить исследователей, новаторов и стандартов более эффективно, разработать эталонные архитектуры и тестирования инфраструктуры 33 . Обтекаемый междоменных подходы к стандартизации в этих областях поможет также прогрессирует в eHealth, умные энергетические системы, интеллектуальные транспортные системы и подключенных автомобилей, передовые производства, умные дома и города.

Этот стратегический фокус поддерживает механизм надежной доставки, опираясь на регулярное наблюдение Комиссии, устойчивый политический диалог Комиссии со всеми заинтересованными сторонами, активизировать сотрудничество с организациями стандартизации и укреплению международных связей. Кроме того стандартизация ИКТ должна опираться на сбалансированной интеллектуальной собственности политики прав для доступа к стандартным основным патентов (SEPs), на основе условий лицензирования FRAND. Меры политики, изложенные в сопроводительной коммуникации по приоритетным ИКТ стандартам цифровой единого рынка направлены на обеспечение справедливого окупаемости инвестиций для стимулирования глобальных Ниокр и инноваций и устойчивого стандартизации процесса, при одновременном обеспечении широкой доступности технологий открытого и конкурентного рынка.

4.3Обеспечение условий надлежащей нормативной базы

От защиты данных и безопасности, наличие мирового класса сетей и облачной инфраструктуры цифровой единого рынка стратегия включает в себя основные действия для цифровых инноваций в промышленности.

Быстрое развитие и более широкое использование цифровых технологий может однако также требуют дальнейшего модернизации нынешней нормативно-правовой базы. Уточнение и возможно корректировка законодательной основы имеет важное значение для создания необходимого доверия и правовой определенности для промышленности в Европе и будут приняты вперед в рамках Комиссии лучше регулирования REFIT программы 34 . Платформа REFIT сосредоточится на барьеры для инновационной деятельности и обсудить, каким образом они могут быть удалены или сокращены за счет новаторских регламентационных подходов как в единой стратегии рынка 35 или через инновации 36 .

На самом деле, цифровые технологии развиваются так быстро, что правовые рамки необходимо постоянно контролировать, с тем чтобы убедиться, что он остается с учетом технологического развития. Некоторые государства-члены приступили к адаптации национального законодательства, таких, как позволить для испытаний и экспериментов Атлас посвященный тестирования и подготовки воздушного пространства для беспилотных летательных аппаратов в Испании и итальянской RoboTown город, в котором службы роботов может быть проверена в реальных средах. Необходимость действий на европейском уровне необходимо изучить.

Что касается личных данных и конфиденциальности Общие положения о защите данных уже служит основой для повышения доверия цифровых услуг, как частных лиц, государственных администраций и предприятий будет

прибыль от правил защиты четких данных, пригодных для цифрового века, которые дают надежную защиту и в то же время создать возможности и поощрять инновации в цифровой единого рынка. «Защита данных по дизайну и по умолчанию» станет важным принципом для стимулирования предприятий к инновациям и разработке новых идей, методов и технологий безопасности и защиты персональных данных. В частности такие методы, как данные обезличенные или pseudonymised будет поощрять использование аналитика «больших данных».

Заинтересованные стороны выразили необходимость изучения нормативно-правовой базы для цифровых инноваций, с тем чтобы предоставить дополнительную ясность по следующим:

- Владение и использование данных, получаемых в промышленном контексте являются основные проблемные. Когда личные данные, защита рассматривается в общих правил защиты данных, вместе с директивой ePrivacy. Уже предусмотрено инициатива по «свободный поток данных» в DSM будут рассмотрены вопросы собственности, эксплуатационной совместимости, эксплуатации и доступа к данным, включая промышленные данные.

- Автономно действующие системы, такие как самостоятельного вождения автомобилей или беспилотных летательных аппаратов 37 представляют собой вызов текущей безопасности и ответственности, когда юридическое лицо в конечном счете ответственность. Правовые последствия ролл IoT шире, чем распределение ответственности как признанных в DSM стратегии и также необходимо решать.

- Приложения и другие не встроенного программного обеспечения (не в материальном носителе) также может вызвать потенциальные риски безопасности и не полностью в настоящее время рассматриваются правовые рамки ЕС.

При поддержке промышленности и государств-членов Комиссия будет:

- Предложить в 2016 году инициативу по свободный поток данных в рамках ЕС с целью удаления или предотвращения неоправданных локализации требований национального законодательства или правил, а также чтобы более подробно изучить возникающие вопросы владение данных, правила доступа и повторного использования, в том числе в отношении данных в промышленных условиях и особенно данных датчиков и других устройств, собирая.

- Изучить правовые рамки для автономные системы и IoT приложений, в частности правила безопасности и ответственности и правовые условия, позволяющие больших масштаба тестирования в реальных условиях.

- Начать работу на Безопасность приложений и других не встроенного программного обеспечения не охватываются отраслевого законодательства, оценки возможной необходимости для принятия дальнейших мер на уровне ЕС.

4.4 Человеческий капитал готов для цифрового преобразования с необходимыми навыками

Цифровое преобразование структурно изменение рынка труда и характера работы. Существуют опасения, что эти изменения могут повлиять на условия занятости, уровни и распределение доходов. Решение этих проблем требует всеобъемлющего диалога по социальным аспектам оцифровке, который привлекает все заинтересованные стороны, участвующие во всех аспектах работы, образования и профессиональной подготовки. Европейские социальные партнеры признали, что оцифровке не только технологическая проблема, но она имеет более широкой социальной, работы и экономические последствия. Это также вопрос экономического развития и социальной сплоченности. В соответствии с признанием их основополагающей роли Комиссия предложила социальных партнеров включить цифровой единый рынок в их социальном диалоге на европейском уровне и они ответили положительно.

Работа в промышленности на всех уровнях от операторов инженеров и административный персонал во все большей степени будет состоять из проектирование, Обслуживание и контроль интеллектуальных машин, которые помогают в выполнении задач. Это потребует различных навыков.

Помимо цифровых навыков и компетенций, существует растущий спрос на другие дополнительные навыки, такие как предпринимательства, лидерства и инженерные навыки. Будущая работа потребует надлежащего сочетания основных, мягкие и технические навыки, особенно цифровых и конкретных бизнес, системы образования и обучения являются не еще обращаясь полностью. Промышленность играет активную роль в определении и подготовке ключевых навыков и компетенций 38.

Хотя это с одной стороны явно кросс Европейский вопрос, наиболее соответствующие компетенции лежат в руках государств-членов и регионов, а именно на национальном и региональном уровне, определить и рассмотреть конкретные вопросы. Кроме того перекалфикации существующих работников должно происходить в компаниях, и поэтому необходимо активное участие предприятий и социальных партнеров.

Начиная с 2013 года, Комиссия возбудила большой коалиции для цифровых рабочих мест 39 как кросс Европейская, многосторонней инициативы по увеличению объема цифровых навыков на основе объявленных взносов заинтересованных сторон предлагая ИКТ обучение, профессиональное обучение, места размещения, меры по содействию мобильности и/или проведения информационно-пропагандистских мероприятий для поощрения молодых людей учиться и продолжать карьеру в области ИКТ. Инициатива была успешной в привлечении более 60 объявленных взносов из более чем 100 участников, главным образом из сектора ИКТ, подготовки сотни тысяч людей в новых цифровых навыков. Она также имеет привело к разработке 13 национальных и местных коалиций, с более планируется. Забегая вперед, предстоящей новой навыков повестки дня будет опираться на успех этих коалиций и установить конкретные меры для увеличения цифровых навыков в Европе.

Тесные связи ДИИ с образованием и профессиональной подготовки поставщиков услуг на всех уровнях обеспечит капитализации местных инноваций субъектов бизнеса, а также выпускники навыки и знания в контексте занятости и наличия на местном уровне соответствующих передовых обучения и переподготовки предложений.

Предстоящие новые навыки повестки дня для Европы обеспечит всеобъемлющие рамки для трудоустройства, включая потребность в цифровых и дополнительных навыков.

Вместе со всеми заинтересованными сторонами, таких, как государства-члены, промышленности, социальных партнеров и образования и профессиональной подготовки поставщиков услуг Комиссия будет:

- Решать эти проблемы в рамках диалог с социальными партнерами о влиянии оцифровке на работе.
- Укрепить роль промышленности и исследовательских организаций в большой коалиции и стимулировать дальнейшие обязательства от промышленности принять меры.
- Улучшить понимание требований навыков для новых технологий, в том числе в рамках H2020 и содействовать развитию цифровых навыков и стимулирования партнерских отношений для навыков в рамках Новые навыки повестки дня для Европы.
- Участие цифровых инновационных центров (ДИН) в середине шапки и МСП.

53 Заключение

Меньше, чем год назад, стратегия для цифровой единого рынка предложил трансформационных действий европейской экономики и общества. Это сообщение представляет меры по укреплению промышленной и инновационной опорой стратегии DSM. Он предлагает мобилизовать значительные инвестиции из государств-членов, регионов и промышленности и призывает промышленности объединить свои силы по всей цепочки создания стоимости и во всех секторах. Комиссия предлагает Европейскому парламенту и Совету одобрить это сообщение и его сопровождающих сообщений, с тем чтобы как можно скорее завершить цифровой единого рынка и активно участвовать в ее осуществлении, в тесном сотрудничестве со всеми соответствующими заинтересованными сторонами.

(1) Кроме того, сектор ИКТ берет свое начало около 17% общего бизнес расходов в НИОКР, [PREDICT is.jrc.ec.europa.eu/pages/ISG/PREDICT.html](http://PREDICT.is.jrc.ec.europa.eu/pages/ISG/PREDICT.html)

(2) PwC, возможности и проблемы промышленного Интернета (2015) и Boston Consulting Group: будущее производительности и роста в обрабатывающей промышленности (2015)

(3) Boston Consulting Group (2015), цит.

(4) Около 1% ВВП Германии

(5) Оценки жизни + серии исследований 2016 года.

(6) Крозе, м. и Милет, э., все должны быть в службах? СЕРП рабочий документ к 2015 году.

(7) Например датчиков, установленных на докладе механизма обратной стороны ненормального поведения, экономии энергии в миллиарды евро.

(8) 10% приоритетов Smart специализации относятся к ИКТ, " Картирование инновационных приоритетов и специализации в Европе , «СИЦ ИПТИ 2015, s3platform.jrc.ec.europa.eu/-/Mapping-Innovation-Priorities-and-Specialisation-Patterns-in-Europe

(9) например, инициатива Vanguard для нового роста, укрепления взаимодополняемости между регионами (s3vanguardinitiative.eu)

(10) Цифровой экономики и общества индекс (DESI), EC.Europa.EU/Digital-Single-Market/EN/Desi

(11) документы с изложением позиции промышленности

(12) Евростат, цифровые навыки рабочей силы к 2015

(13) На основе запланированной деятельности в H2020, КОСМЕ и национальных государственных и частных усилий, в размере около 35 В€, до 5 € В для региональных инвестиций на инновационных центров, 10 В€ совместного инвестирования в первые производственные мощности

(14) Возможные законодательные предложения будут подвергаться более требованиям Комиссии регулирования, с учетом Комиссии усовершенствовать руководящие принципы регулирования, SWD(2015) 111

(15) Например, круглые столы на оцифровку промышленности, Совет MSs для цифрового преобразования и стратегического форума по вопросам политики.

(16) Включая ПГЧС лидеров

(17) Исследование Roland Berger цифровой готовности промышленности

(18) Исследование PwC, индекс оцифровке промышленности 2015 для Европы

(19) Например Великобритания катапульты, NL Smart промышленности полевых лабораторий, малого и среднего бизнеса Германии и середине шапки центров...

(20) Карта европейских цифровых кластеров в Атлас поляков европейских ИКТ мастерства: is.jrc.ec.europa.eu/pages/ISG/EIPE.html

(21) I4MS: www.i4ms.eu , SAE: smartanythingeverywhere.eu , ECHORD ++: echord.eu , ACTPHAST: www.actphast.eu , FIWARE: www.fiware.org и запуск Европы инициативы

(22) Например, программа наставничества в I4MS

(23) Подробности можно найти на EC.Europa.eu/Research/industrial_technologies/other-ppps_en.HTML

(24) ECSEL является трехсторонний ГЧП в области электронных компонентов и встроенного программного обеспечения. Поддерживается с 1,2 € В от ЕС в H2020, 1,2 € В от MSs и промышленности. Пока промышленность инвестиций близка к двойной государственных инвестиций и поэтому должны доходить до 5 € В в 2014-20

(25) Группы экспертов высокого уровня по ключевым включение технологий, Июнь 2011 г.

(26) Это включает в себя ~ 5 В€ уже предвидел как ЕС поддержки ПГЧС в H2020 и ~ 15 В€ частных инвестиций со стороны промышленности к этим ПГЧС.

(27) Примеры существующих промышленных платформ AUTOSAR (www.autosar.org) в автомобильном секторе, ISOBUS (www.aef-online.org) в секторе сельскохозяйственной техники. Инициативы по промышленной платформы включают RAMI (www.plattform-i40.de), промышленного пространства данных (www.fraunhofer.de).

(28) H2020 бюджет.

(29) Под ECSEL совместное предприятие

(30) FIWARE платформа обеспечивает набор интерфейсов API и Открыть источник эталонной реализации что легкость разработки интеллектуальных приложений в нескольких вертикальных секторов.

(31) COM (2014) 442 заключительный

(32) Подробности можно найти на www.IMI.Europa.eu/Content/IMI-2-Call-6-Launch

(33) Эталонные архитектуры и общих тестовых сред имеют особое значение, поскольку они обеспечивают общий язык и тестирования инфраструктуры для разработки решений несколькими субъектами. Они также предусматривают сотрудничество через цепочки создания стоимости, промышленных секторов и функциональных слоев. Они имеют особенно важное значение для МСП и новых предприятий.

(34) Комиссия уже рассматривает цифровой оценки для каждой инициативы. Фитнес проверки действующего законодательства согласно нормативной фитнес и эффективности программы (ремонт) или часть перспективной оценки для того, чтобы обеспечить, что законодательство цифрово подходят для цели и это может быть частью ретроспективных оценок.

(35) Обновление единого рынка: больше возможностей для людей и бизнеса, COM (2015) 550

(36) «Лучшие правила для инвестиций, ориентированных на инновации, на уровне ЕС». SWD EC, 2016

(37) В декабре 2015 года Комиссия предложила основные правовые рамки для безопасного развития беспилотных операций в ЕС в рамках новой Авиации стратегия для Европы , Com(2015) 613 финал 7.12.2015

(38) Рекомендация Европейского парламента и Совета от 18 декабря 2006 года о ключевых компетенций для непрерывного обучения

(39) [HTTPS://EC.Europa.EU/Digital-Single-Market/EN/Grand-Coalition-Digital-Jobs](https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/grand-coalition-digital-jobs)