



Результаты форсайта компетенций отрасли точного машиностроения и информационно-коммуникационных технологий Республики Армения

2014 г.

Оглавление

Введение	3
Контекст проекта	3
Принципы разработки дорожных карт	3
Логика создания дорожной карты.....	4
Временные горизонты	5
ЧАСТЬ 1: СЕКТОР ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	7
1. Предпосылки сессии	7
2. Анализ рыночных трендов	7
2.1 Список ключевых трендов	8
2.2 ИКТ-сектор-2025: образ будущего	12
3. Изменение рабочих задач и компетенций	13
3.1 Рабочие задачи	13
3.2 Ключевые и профессиональные навыки.....	14
4. Рекомендации по внесению изменений в процессы подготовки кадров	17
5. Проекты изменений	18
6. Заключение	20
ЧАСТЬ 2: СЕКТОР ТОЧНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ	22
1. Предпосылки сессии	22
2. Анализ рыночных трендов	23
2.1 Список ключевых трендов	23
2.2 Точное машиностроение-2025: образ будущего.....	27
3. Изменение рабочих задач и компетенций	29
3.1 Рабочие задачи	29
3.2 Ключевые и профессиональные навыки.....	29
4. Рекомендации по внесению изменений в процессы подготовки кадров	31
5. Описания проектов, выработанных группой	33
6. Заключение	35
Приложение 1. Участники рабочих сессий форсайта компетенций пищевой промышленности Республики Армения.....	36

Введение

Контекст проекта

Данная дорожная карта по требуемым компетенциям для отрасли точного машиностроения и информационно-коммуникационных технологий подготовлена в рамках совместного проекта Международной организации труда и Московской школы управления "СКОЛКОВО", направленного на создание методики технологического форсайта компетенций (Skills Technology Foresight) для прогнозирования потребностей в навыках и знаниях работников динамично развивающихся отраслей. В рамках проекта на базе двух отраслей экономики Республики Армения (производство и переработка пищевых продуктов; точное машиностроение и информационно-коммуникационных технологий, ИКТ) была выполнена пилотная реализация методики. Огромную помощь в подготовке и проведении сессий технологического форсайта компетенций оказал Союз работодателей Республики Армения. Работа в рамках форсайт-сессий опиралась на предварительную стратегию развития секторов, подготовленную Министерством экономики Республики Армения.

Выбор отраслей для проведения форсайта компетенций был выполнен Министерством экономики Республики, исходя из приоритетов развития Армении. Рекомендованные представителями МШУ СКОЛКОВО и Международной организации труда критерии выбора:

- высокий экспортный потенциал;
- существенная значимость для экономики (на текущий момент отрасль либо уже играет значимую роль в национальной экономике, либо динамично растет и имеет перспективы стать значимой);
- высокая наукоемкость производства либо потенциал улучшения производства за счет внедрения новых технологий (в т.ч. технологической модернизации);
- наличие в рамках отрасли реальных игроков (производителей, научных институтов и пр.) заинтересованных в новых кадрах.

Принципы разработки дорожных карт

Создание дорожных карт развития определенной сферы деятельности — одна из наиболее значимых гуманитарных технологий современной инновационной экономики. В ситуациях, когда будущее принципиально неуправляемо и непредсказуемо, такие карты становятся «навигаторами по будущему», так как позволяют участникам понимать и видеть, что могут делать другие участники и к каким последствиям это приведет. Дорожная карта — это комбинация прогноза о наиболее вероятном будущем и действий ключевых заинтересованных сторон. Дорожная карта — это не маршрут движения, а объективное описание пространства будущего, необходимое для социально-экономического планирования. Во всём мире такие дорожные карты ложатся в основу стратегических планов крупных компаний, общественных организаций и государственных структур, поскольку этот инструмент позволяет рассмотреть варианты развития событий будущего, выявить точки неопределенности и напряжения, и предложить возможные решения.

Ключевые принципы создания дорожных карт:

- Будущее зависит от прилагаемых усилий, его можно создать;

- Будущее вариативно — оно не проистекает из прошлого, а зависит от решений участников и стейкхолдеров;
- Есть области, по отношению к которым можно строить прогнозы, но в целом будущее нельзя предсказать достоверно, можно подготовиться или подготовить будущее таким, каким мы его хотим видеть.

Логика создания дорожной карты

Дорожная карта представляет собой визуальную картинку событий будущего на карте времени — от 2014 до 2030 года. Чтобы дойти от исследования трендов и событий будущего до описания требований к изменениям в системах подготовки, разработчики дорожной карты прошли несколько аналитических этапов (согласно методике Skills Technology Foresight):

Этап 1. Характеристика текущей ситуации. Определение объекта работы и формулирование существенных трендов, относительно которых разрабатывается дорожная карта.

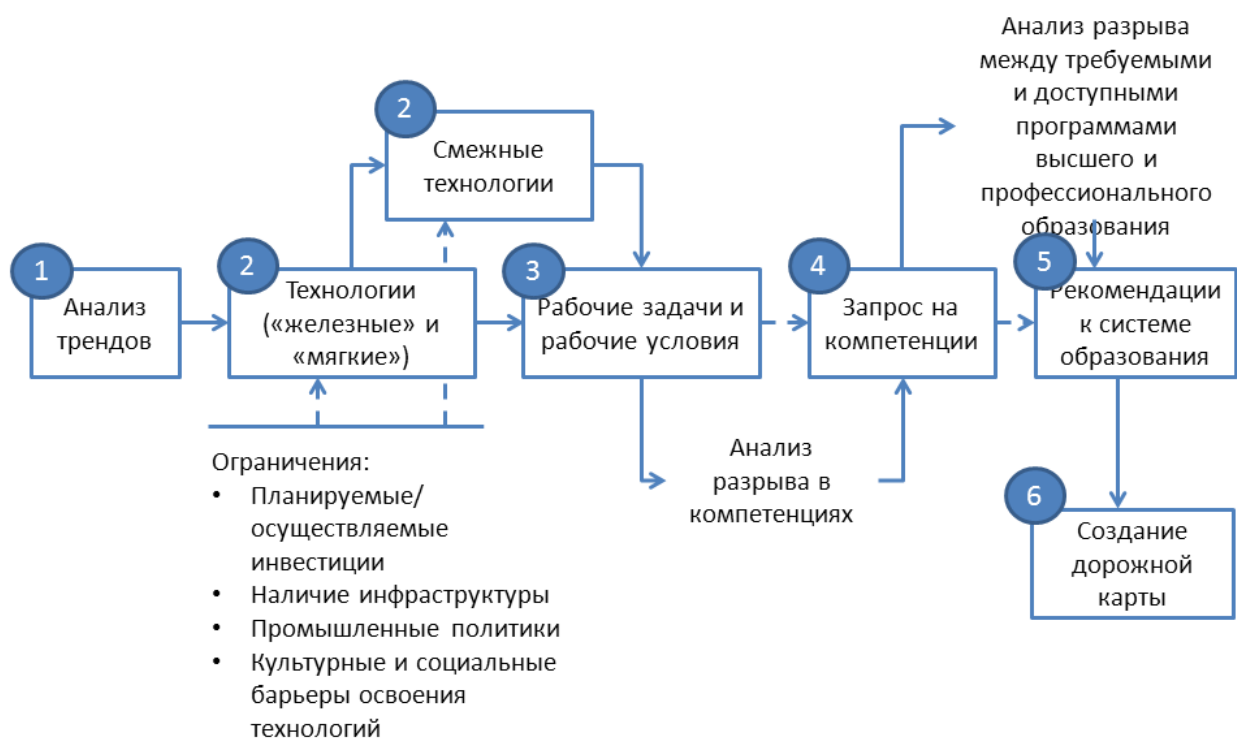
Этап 2. Анализ технологий. Сканирование имеющихся и поиск новых технологий, способных существенно поменять картину рынка — как в плане "железных" (hard) технологий, так и в плане социальных (soft) технологий. Описание ключевых вызовов, возможностей и угроз, встающих перед индустрией в связи с трендами и событиями будущего.

Этап 3. Описание изменений в рабочих задачах, встающих в будущем в индустрии

Этап 4. Запрос на компетенции. Описание новых компетенций, необходимых индустрии для того, чтобы успешно решать задачи развития.

Этап 5. Требуемые изменения в системах подготовки. Рекомендации к изменениям в системе среднего специального и высшего образования, а также в системах дополнительной подготовки. Описание мер государственной поддержки, которые могут помочь системам подготовки решить поставленные перед ними задачи.

Этап 6. Создание итоговой дорожной карты. Данный этап включает в себя широкое трехстороннее обсуждение на уровне министерств, работодателей, профсоюзов и представителей системы образования; согласование проектов изменений и мер поддержки, а также источников финансирования.



Временные горизонты

Для удобства работы с картой все события будущего, которые обсуждаются в данном документе, разбиты на три временных горизонта:



Ближний горизонт (2014—2016) — ближайшее будущее, почти наше настоящее, хорошо просматриваемое и относительно предсказуемое. Это горизонт планирования большинства коммерческих, общественных и государственных структур.

Средний горизонт (2016—2020) — наиболее значимый для нас сектор будущего: уже достаточно близкий, но ещё не сформированный, допускающий разные варианты действий и возможные сценарии развития. Именно с этим горизонтом имеет дело стратегия Министерства экономики.

Дальний горизонт (2020—2030) — целевой горизонт будущего, та его часть, в рамках которой можно будет наблюдать результаты стратегических действий на ближнем и среднем горизонтах. Для работы с этим сектором будущего требуется большая свобода воображения и меньшая критичность сознания.

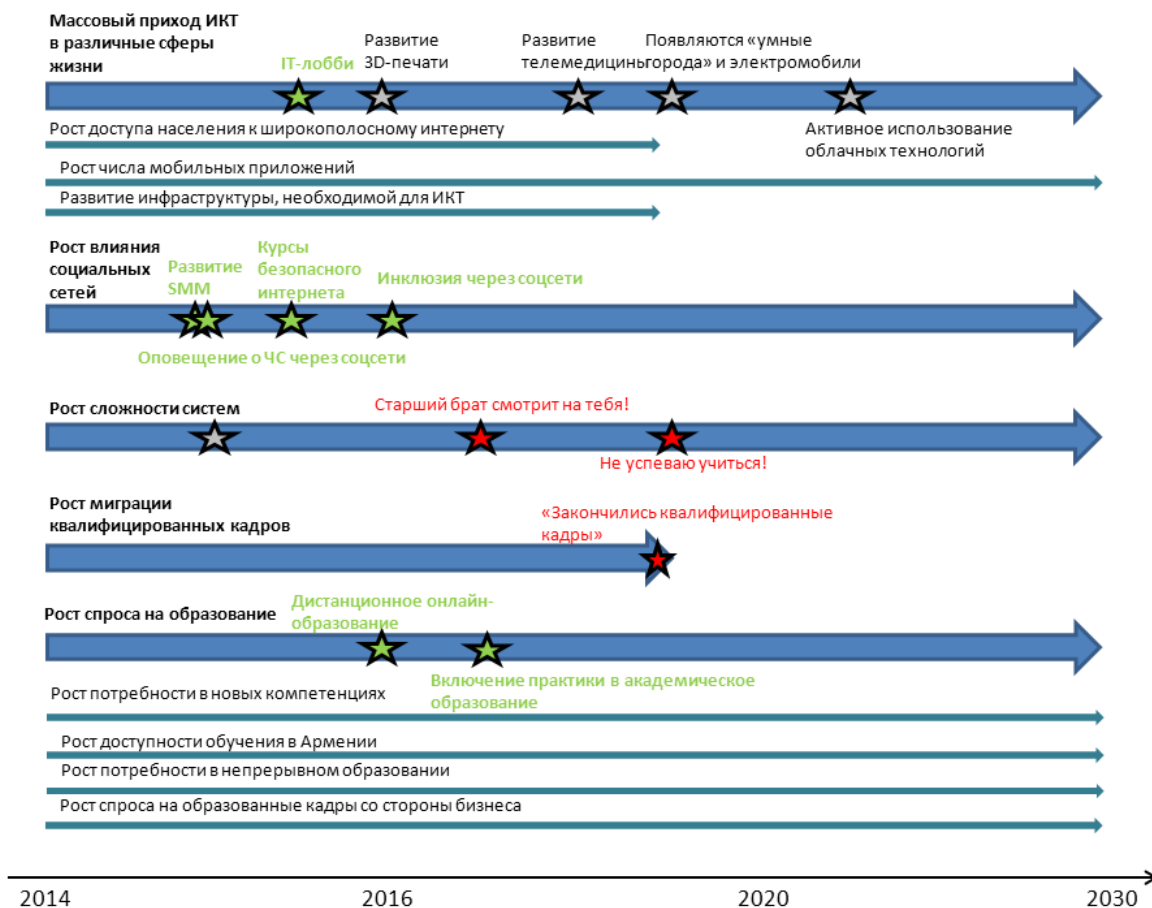
ЧАСТЬ 1: СЕКТОР ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Предпосылки сессии

Сектор информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является одним из быстрорастущих сегментов рынка инженерных услуг, наряду с сектором точного машиностроения и приборостроения. Хотя в силу своего относительно небольшого размера армянские производители не могут претендовать на существенное положение на мировых рынках, но существует возможность развить ряд нишевых рыночных решений как для внутреннего, так и для международного потребителя. Необходимо отметить, что в настоящее время отрасль достаточно слабо развита, что, с одной стороны, представляет существенный потенциал для существенного роста в ближайшие годы, с другой, предъявляет значительные вызовы системе подготовки кадров.

Рабочие сессии по прогнозированию потребностей в рабочих кадрах сектора информационно-коммуникационных технологий Республики Армения состоялись 10-11 апреля и 27 июня. Первая сессия была посвящена, во-первых, поиску и выявлению новых рыночных возможностей и угроз для этого сектора, и во-вторых, определению потребности в кадрах (включая как новые профессии, так и изменение задач для существующих типов работников) с учетом развития отрасли. Соответственно, основным объектом исследования в ходе форсайт-сессии являлась типовая компания отрасли (работодатель, решающий задачи своего стратегического развития за счет инвестиций в человеческий капитал или привлечения кадров с новыми требуемыми компетенциями). В ходе второй сессии осуществлялась верификация построенной карты, а также были доработаны проекты изменений.

2. Анализ рыночных трендов



Какие ключевые процессы будут происходить в отрасли ИКТ, какие новые технологии и продукты в связи с этим появятся на рынке в течение 15—20 лет? Участниками рабочей сессии были выделены ключевые тренды, которые влияют на будущее рынка, в рамках которых были обозначены наиболее значимые события.

2.1 Список ключевых трендов

Основные общественные, технологические и политические тренды, оказывающие влияние на индустрию информационно-коммуникационных технологий.

а. Массовый приход ИКТ в различные сферы жизни. 2014 →

В настоящее время сложно представить себе отрасль, которая могла бы обойтись без IT-решений. Таким образом, возникает запрос на обладание сквозными компетенциями в области ИКТ. Фактически, из отдельной отрасли информационно-коммуникационные технологии становятся новым языком, который необходимо учить всем участникам рынка – от сельского хозяйства и тяжелой промышленности, до производства товаров народного потребления и производителей услуг.

В рамках данного тренда были упомянуты следующие частные тренды:

1. Рост доступа населения к широкополосному Интернету. Согласно отчётам, в 2011 году доля пользователей Интернет, имеющих доступ к широкополосному Интернету составляла 47%, в 2013 – уже около 57%.
2. Рост числа используемых мобильных приложений. Согласно оценкам группы, растёт число людей, использующих в своей повседневной жизни мобильные приложения

различного вида – от игровых до бизнес-приложений. В этом отношении отрасль Республики развивается параллельно с внешним миром, где, согласно прогнозам, рынок удвоится к 2017 году по сравнению с 2013.

3. Увеличение и улучшение инфраструктуры, необходимой для развития ИКТ. Одним из основных запросов в настоящее время является запрос на мобильность. По состоянию на 2014 год, свыше 50% пользователей Интернета в Республике Армения пользуется мобильным Интернетом, инфраструктура 3G обеспечивает высокоскоростной доступ практически по всей территории Республики. Параллельно с этим идет строительство data-центров и запускаются другие инфраструктурные проекты.

События в рамках тренда (прогнозируемые участниками форсайт-сессии):

2015. Организуется IT-лобби для поддержки интересов отрасли. Одним из внутренних приоритетов развития экономики страны является развитие ИКТ. В то же время, эксперты рабочей сессии отметили, что считают свои интересы недостаточно защищенными, в частности, в области защиты интеллектуальной собственности, что является ключевым фактором определяющим динамику отрасли.

2016. Массовый приход технологий 3D-печати. Уже сейчас на рынке появляются бюджетные решения для 3D-печати, их появление в Армении – вопрос 1-2 лет. В перспективе это позволит печатать в домашних условиях практически любые материальные объекты — от одежды до компьютеров.

2018. Активное использование систем телемедицины.

2019. Использование "умных сред" для людей. Уже в настоящее время в Республике ведутся работы по внедрению элементов "умных сред" в жизнь. В частности, ведутся работы по реорганизации деятельности целого района Еревана для создания прототипа "умного города"

2019. Массовое появление электромобилей в стране. Поскольку одним из основных "образов" продукции, производимой в стране, является ее экологичность, активное развитие подобного вида транспорта выглядит логично. В свою очередь, это предъявляет дополнительные требования к инфраструктуре Республики.

2021. Активное применение облачных технологий. На рынке будут массово представлены продукты круглосуточного медицинского мониторинга состояний человека с мгновенной передачей данных в сеть и их статистической обработкой.

Для эффективного развития в данном направлении, участники рабочей сессии отметили необходимость поддержки со стороны государства. Указав, в частности, необходимость субсидирования процентной ставки по кредитам, связанным с внедрением новых технологий, а также необходимость изменения законодательства в области защиты интеллектуальной собственности в Интернете, чтобы сделать его более стимулирующим.

b. Рост влияния социальных сетей на жизнь человека 2014 →

В настоящее время, согласно социологическим опросам, около 60% пользователей Интернета использует его для общения в социальных сетях. Аккаунт в одной или нескольких социальных сетях имеется практически у каждого. Люди общаются, получают информацию и формируют

мнение с помощью социальных сетей. Несмотря на отсутствие национальных игроков на этом рынке, он может предоставлять значительное количество возможностей для развития.

События в рамках тренда (прогнозируемые участниками форсайт-сессии):

2015. Активное использование социальных сетей для маркетинговых целей. Маркетинг в социальных сетях активно применяется во многих странах. Быстрое развитие социальных сетей в Армении предоставляет большое количество возможностей в данной области

2015. Появление системы оповещений о чрезвычайных ситуациях через социальные сети. Активное использование социальных сетей людьми делает их эффективным каналом быстрого уведомления о чрезвычайных ситуациях.

2015. Появление курсов "безопасного пользования Интернетом". Одним из важнейших запросов человека является безопасность. Одновременно с этим, широкое развитие социальных сетей создают значительное количество "брешей в безопасности", в первую очередь, психологической. Таким образом появляется запрос на обучение людей правилам поведения в сети, аналогично правилам дорожного движения.

2016. Обучение и социализация людей с ограниченными возможностями через социальные сети. В настоящее время люди с ограниченными возможностями часто исключены из общества. Тем не менее, запрос на их включение в активную социальную жизнь – от общения до работы – велик. Обсудив возможные варианты решения данного вопроса, участники рабочей сессии отметили большой потенциал ИКТ-технологий и конкретно социальных сетей для включения людей с ограниченными возможностями в общественную жизнь и в работу (напр. любая работа, допускающая удаленный режим занятости).

с. Рост сложности технологических систем 2014 →

Технологические системы, которыми пользуется человек – такие как системы производства, транспортировки, управления и др. – постоянно усложняются, что ведет к тому, что возникают проблемы с обучением, когда из-за возрастных особенностей люди теряют способности к переобучению и "выходят в тираж" раньше, чем достигают пенсионного возраста. Кроме того, усложняющиеся системы требуют более сложной инфраструктуры, data-центров, которые будут хранить и обрабатывать информацию.

События в рамках тренда:

2015. Технологии работы с Big Data. Уже сегодня в Республике строятся data-центры для того, чтобы "держать запас прочности" по обработке и хранению данных, объем которых постоянно увеличивается.

2015. Массовое развитие облачных сервисов. Одним из ведущих трендов в настоящее время является развитие облачных технологий. Сервисы, основанные на них, значительно облегчают доступ к различным решениям.

2017. "Старший брат смотрит на тебя!" (угроза). Участники рабочей сессии отметили, что существует угроза режима тотальной слежки за гражданами с помощью анализа big data. Данная угроза является достаточно системной и фактически представляет с одной стороны запрос на

государственные политики, обеспечивающие приватность частных данных, с другой, на компетенции по анализу big data.

2019. "Не успеваю учиться!" (угроза). На горизонте 5 лет возможно возникновение ситуации, когда сложность систем стать настолько высока, что человек в возрасте 40-50 лет может потерять возможность осваивать все более и более сложные системы, таким образом, возникает угроза "раннего выхода в тираж", когда люди среднего возраста становятся не способны полноценно участвовать в экономике страны. В ходе обсуждения участников рабочей сессии возникло понимание, что именно применение информационных технологий позволяет дать ответ на данный вызов за счет применения технологий онлайн-обучения и поддержки индивидуальных образовательных траекторий.

d. Рост миграции квалифицированных специалистов 2014 → 2019

Миграция квалифицированных специалистов является серьезнейшей проблемой всей экономики страны. Одновременно с этим, IT-сектор должен являться точкой особого внимания, поскольку рабочая сила в секторе обладает существенной мобильностью. В частности, возможность работать удаленно позволяет специалистам отрасли работать на зарубежные компании, не покидая Армении. С одной стороны, они будут тратить заработанные деньги в стране, что положительно скажется на экономике, с другой – государство недополучит налоги, связанные с их деятельностью.

События в рамках тренда:

2019: "Закончились квалифицированные кадры" (угроза). В случае, если подобная текущей ситуация будет сохраняться в Республике Армения, через пять лет в стране фактически не останется квалифицированных специалистов.

Анализируя ситуацию с процессом утечки кадров из страны, участники рабочей сессии пришли к выводу, что улучшение ситуации в Армении в плане защиты интеллектуальной собственности также сможет переломить данный тренд.

e. Рост спроса на образование

Изменяющаяся среда задает новые требования к подготовке кадров. За последнее время мы были свидетелями того, как на протяжении 10-20 лет появлялись и умирали технологии (будучи заменены новыми). Эта ситуация задает совершенно новые вызовы отрасли и специалистам, в ней работающим, в свою очередь влияя на требования к системе образования.

Среди подтрендов в рамках данного тренда были названы:

1. Рост потребности в новых компетенциях
2. Рост доступности обучения в Республике Армения
3. Рост необходимости непрерывного образования
4. Рост спроса на образованные кадры со стороны бизнеса

События в рамках тренда:

2016. Дистанционное онлайн-образование. Уже с 2016 года можно будет говорить о складывающемся спросе на онлайн-образование как массовую альтернативу традиционным формам и способам, в т.ч. для обучения людей с ограниченными возможностями.

2017. Обязательное включение практической деятельности в академическое образование. Сегодня одной из частых претензий в адрес недавних выпускников является неспособность работать "в поле" с реальным оборудованием или программным обеспечением. Включение в программы подготовки студентов практики позволяет решить данную проблему.

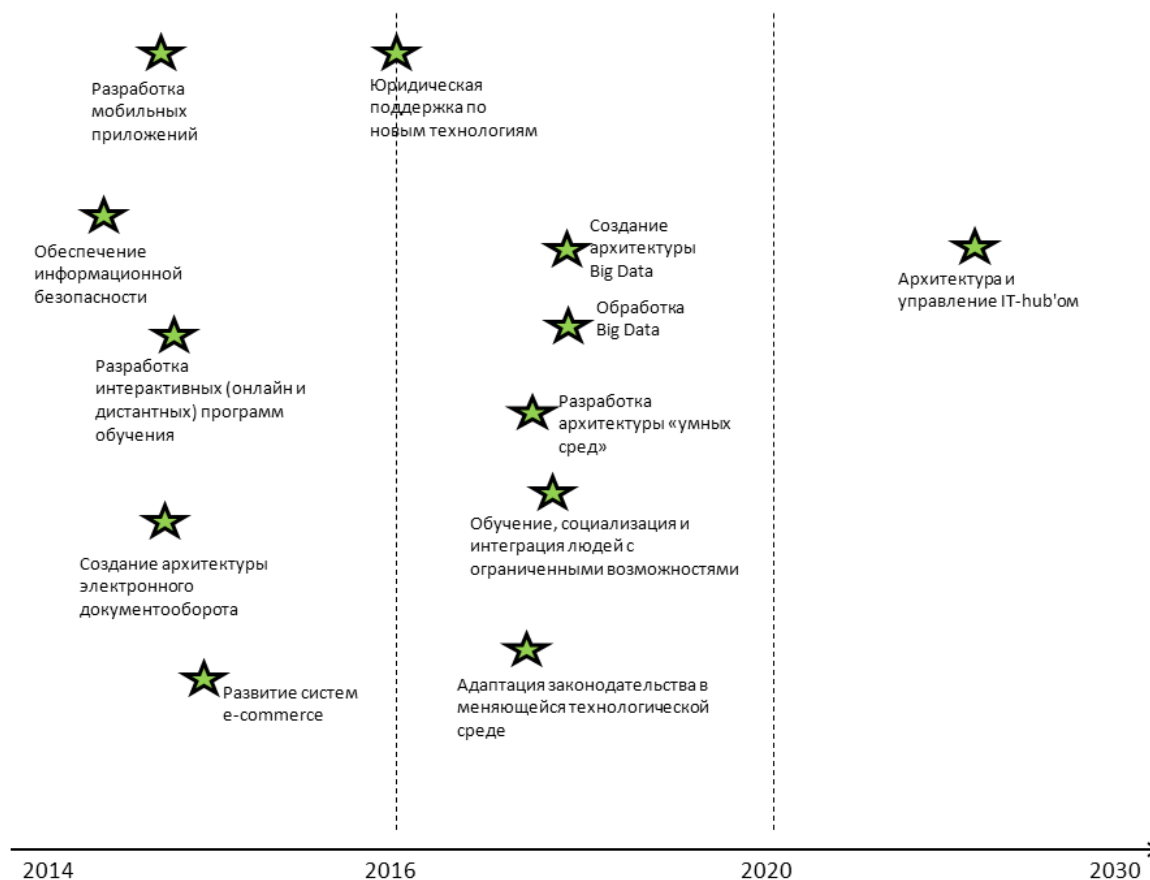
2.2 ИКТ-сектор-2025: образ будущего

Размышляя о будущем отрасли, группа сформулировала следующие вероятные характеристики ИКТ-сектора на горизонте 10 лет (к 2025 г.):

- ИКТ проникают во все области деятельности
- В жизнь людей приходит, с одной стороны, повсеместный доступ в Интернет, с другой, Интернет вещей и "Интернет всего"
- Активно используются облачные технологии и Big Data
- Активно используется подход Bring your own device
- Распространяются возможности удаленного управления сложными системами
- Широко распространена электронная коммерция
- Социальные сети повсеместно используются в бизнесе
- Документооборот становится полностью электронным
- Результаты дистанционного образования признаются рынком труда и государством
- Люди с ограниченными возможностями эффективно социализированы через ИКТ решения
- Армения становится одним из центров компетенций в производстве ИТ-решений (IT-hub)

3. Изменение рабочих задач и компетенций

3.1 Рабочие задачи



Перечисленные выше факторы определяют изменяющуюся среду, в которой действуют предприятия ИКТ-отрасли Армении. Данная среда предопределяет изменения в рабочих задачах и рабочих контекстах отрасли. В ходе работы группа выделила следующие рабочие задачи:

- Обеспечение информационной безопасности. Новые технологии – новые опасности, как следствие, потребуется решать задачи, связанные с обеспечением безопасности не только ИК-систем, но и пользователей
- Разработка мобильных приложений. В настоящее время все большее количество людей использует интернет со смартфонов, таким образом, существует запрос на создание мобильных приложений.
- Разработка интерактивных (онлайн и дистантных) программ обучения. Интерактивные решения становятся одним из ведущих направлений развития образования, таким образом, их разработка – крайне важная задача.
- Разработка архитектуры электронного документооборота. Одним из важных вопросов в ближайшее время является процесс перехода от традиционного документооборота к электронному, безбумажному. Как следствие, этот процесс должен быть очень аккуратно спроектирован и выстроен.
- Юридическая поддержка по новым технологиям. Изменение юридического статуса ИКТ (официальное признание онлайн-образования, внедрение электронного

документооборота и т.д.) потребует решения задач, связанных с поддержкой пользователей ИКТ (в первую очередь, юридических лиц)

- Операции с Big Data. Рост количества доступных данных, наличие инфраструктуры для их хранения задает новые требования к решаемым на рабочем месте задачам:
 - Создание архитектуры системы Big Data
 - Обработка Big Data
- Логистика. Одна из основных барьеров для развития ИКТ-сектора, как минимум, в области электронной коммерции (в силу того, что электронная коммерция нуждается в качественной работе логистических систем, чтобы надежно и своевременно доставлять товары заказчикам) - как следствие, решение логистических задач во многом обуславливает эффективное развитие отрасли
- Разработка архитектуры "умных сред". Высокотехнологичные и сложные задачи, подобные разработке "умных сред" являются новым типом вызовов для специалистов отрасли, требуя как блестящих узко-специальных компетенций, так и навыков системной инженерии, обуславливающих реализацию многокомпонентного процесса.
- Обучение, социализация и интеграция людей с ограниченными возможностями. Новые технологии предоставляют возможность для обучения людей с ограниченными возможностями, для последующего их включения в полноценную общественную жизнь. Тем не менее, это задача, которая в настоящее время практически не решается в стране.
- Адаптация законодательства в меняющейся технологической среде. Быстро меняющиеся технологии часто создают законодательные коллизии – законы порой не предусматривают возможностей, появляющихся при использовании новых технологий. Таким образом, возникает задача регулярного мониторинга законодательства и корректировка его для приведения в соответствие с современными технологическими реалиями.
- Архитектура и управление центрами ИТ-компетенций (IT-hub). Нацеленность Республики Армения стать IT-hub'ом потребует особого "пучка компетенций", включающих как системной инженерии, так и метакомпетенций, например, работы с людьми, и навыков государственного управления.

3.2 Ключевые и профессиональные навыки

Группой были выделены следующие универсальные знания и навыки, необходимые всем специалистам отрасли:

- Способность к самообучению
- Знание иностранного языка (вызвало споры в связи с тем, что часть группы верила в возможности адекватного семантического перевода)
- Технологическая грамотность
- Интернет- и компьютерная грамотность
- Понимание информационной безопасности
- Знание логики и алгоритмов
- Знание алгоритмических языков программирования

Для решения задач, перечисленных выше, были разобраны профессиональные навыки и квалификации, необходимые для них (в таблице указано, запросом к какому уровню образовательной системы является данная компетенция):

Обеспечение информационной безопасности

	Вузы	Колледжи	Повышение квалификации	Рабочая деятельность
Программирование	√			√
Системное и аналитическое мышление	√			
Социальная инженерия	√			
Управление проектами			√	√
Выявление уязвимостей систем			√	√

Разработка интерактивных программ обучения

	Вузы	Колледжи	Повышение квалификации	Рабочая деятельность
Математическое моделирование	√			
Предметное знание	√			
Программирование			√	
Обучение других				√
Методологическая деятельность	√		√	

Архитектор электронного документооборота

	Вузы	Колледжи	Повышение квалификации	Рабочая деятельность
Знание типов носителей	√		√	√
Знание архитектуры сетей	√		√	√
Знание протоколов	√		√	√
Системное мышление	√			
Управление проектами	√			√

Юридическая поддержка новых технологических решений

	Вузы	Колледжи	Повышение квалификации	Рабочая деятельность
Знание отрасли	√		√	
Юриспруденция	√		√	
Работа с людьми			√	√
Ведение переговоров			√	√
Сетевая работа				√

Обучение и интеграция людей с ограниченными возможностями

	Вузы	Колледжи	Повышение квалификации	Рабочая деятельность
ИК-технологии	√		√	
Интернет-технологии			√	
Работа с людьми			√	√

Специалист по электронной коммерции

	Вузы	Колледжи	Повышение квалификации	Рабочая деятельность
Коммерция			√	
Логистика			√	
Основы права			√	
Маркетинг			√	
Работа с соцсетями			√	
Работа с платежными сервисами			√	
Дополнительно для крупных e-commerce площадок:				
Программирование		√		
Логистика крупных систем		√		

Оператор Big Data

	Вузы	Колледжи	Повышение квалификации	Рабочая деятельность
Системное мышление	√	√		
Предметное знание системы	√	√		√
Аналитические навыки	√	√		√

Архитектор Big Data

	Вузы	Колледжи	Повышение квалификации	Рабочая деятельность
Программирование	√	√		
Системное мышление	√			
Работа с большими объемами данных	√			√
Навыки маркетинга			√	√

Разработка архитектуры умных сред

	Вузы	Колледжи	Повышение квалификации	Рабочая деятельность
Системное мышление	✓			
Знание предмета	✓			
Знание отрасли	✓		✓	
Знание новых технологий			✓	
Работа с людьми			✓	✓
Управление проектами	✓			✓

Архитектура IT-hub'a

	Вузы	Колледжи	Повышение квалификации	Рабочая деятельность
Государственное управление	✓		✓	✓
Знание финансов	✓		✓	✓
Системное мышление	✓			
Работа с людьми			✓	✓
Стратегическое мышление	✓		✓	✓
Дипломатические навыки	✓		✓	✓

4. Рекомендации по внесению изменений в процессы подготовки кадров

По итогам форсайт-сессии группа предложила следующие рекомендации по изменению процессов подготовки с учетом требований рынка ИКТ.

Поскольку основными проблемами текущей ситуации с подготовкой специалистов отрасли, с точки зрения участников группы, являются слишком длинный цикл подготовки специалистов и "разрыв" между вузом/колледжем и работодателем, рабочая группа сформулировала 3 основных направления необходимых изменений: внедрение практикоориентированного образования; организация системы рейтингов вузов, основанная на показателях успешности выпускников в трудоустройстве по специальности; ускорение подготовки кадров путем переноса программ из вузов в колледжи.

Предложенные шаги изменений включают в себя:

- Практикоориентированное образование:
 - Создание практикоориентированных программ совместно с представителями бизнеса. Фактически, создание "базовых предметов" по аналогии с "базовыми кафедрами" от предприятия, которые размещаются в вузе
 - Внедрение дуальной системы образования, подписание договоров с работодателями и предоставление студенту работы, начиная со старших курсов вуза для практического освоения предмета
- Система рейтингов вузов:

- Сертификация и аттестация преподавателей. Система сертификации и аттестации должна быть подготовлена представителями отрасли.
- Организация национальной системы рейтингов учебных заведений на основе критериев успешности на рынке труда
- Организация внутреннего аудита качества учебных процессов вузов
- Разработка системы показателей качества сотрудничества вуза с работодателями
- Ускорение подготовки специалистов:
 - Перенос в колледжи "рабочих" специальностей отрасли – программистов, веб-дизайнеров, системных администраторов

5. Проекты изменений

В ходе второй сессии группой были предложены проектные инициативы изменений по направлениям "Практикоориентированное образование" и "Перенос в колледжи "рабочих" специальностей отрасли".

Проект 1. "Подготовка специалистов в области разработки архитектуры "умных" сред"

Лидер проекта: Общество Интернет Армении

Цель проекта: создание системы подготовки специалистов в области разработки архитектуры "умных" сред

Основные шаги проекта:

1. Пересмотр программы по специальности "Мехатроника" в Колледже информатики
2. Подписание соглашений с представителями крупного бизнеса (в частности, Instigate и Синопсис) о прохождении студентами колледжа практики на предприятиях
3. Анализ и отбор доступных онлайн-курсов и включение их в программы подготовки студентов
4. Переподготовка преподавательского состава колледжа информатики для обеспечения высокого и современного уровня образования

Участники проекта: Общество Интернет Армении, Колледж информатики, Союз работодателей Республики Армения, UITE, представители бизнеса.

Сроки запуска проекта: 2015 год.

Проект 2. "Подготовка специалистов в области обеспечения информационной безопасности"

Лидер проекта: Союз работодателей Республики Армения

Цель проекта: создание системы подготовки специалистов в области обеспечения информационной безопасности

Основные шаги проекта:

1. Формирование законодательной инициативы по введению обязательного аудита информационной безопасности для компаний отрасли

- a. Формирование критериев компаний, для которых аудит информационной безопасности является обязательным
 - b. Формирование критериев для проведения аудита информационной безопасности
 - c. Внедрение в отобранные компании "Политики информационной безопасности"
2. Введение в программы профильных вузов специальности "инженер по информационной безопасности"
 3. Внедрение стандарта ISO 27001 в вузах
 4. Внедрение программы переподготовки преподавателей с учетом современных международных требований и стандартов

Участники проекта: Союз работодателей Республики Армения, профильные вузы, IT-компании, банки

Финансирование проекта: Союз работодателей Республики Армения

Сроки проекта: с 2015 по 2017 годы

Проект 3. Функционирующая система подготовки "рабочих" специальностей для отрасли ИКТ

Лидер проекта: Лянна Хачатрян

Цель проекта: Закрытие кадрового дефицита по "рабочим" специальностям за счёт ускорения подготовки таких специалистов

Основные шаги проекта:

1. Проведение анализа потребностей рынка в рабочих специальностях
2. Определение перечня "рабочих" специальностей (специалистов, которых можно подготовить в колледжах или на курсах переподготовки) и их требуемого количества
3. Определение конкретных знаний и прикладных навыков, необходимых для отобранных специальностей
4. Определение источников получения необходимых навыков и знаний
5. Составление оптимальной программы обучения (необходимые модули, их содержание, длительность и стоимость)
6. Создание системы регулярной переподготовки преподавателей

Финансирование проекта: Служба занятости Республики Армения, Союз работодателей

Кроме обычных источников финансирования инициативной группой были также предложены следующие форматы:

- Создание совместной платформы для небольших ИКТ-компаний, где работодатели могли бы предъявлять спрос на необходимых специалистов и совместно осуществлять финансирование подобных программ
- Финансирование программ за счёт отчислений от заработной платы успешно трудоустроенного кандидата

Участники проекта: Союз работодателей, IITE, Служба занятости Республики Армения, Министерство образования Республики Армения, Национальный центр обеспечения качества профессионального образования Республики Армения

6. Заключение

Сектор информационно-коммуникационных технологий может стать серьезным драйвером роста для экономики Республики Армения – несмотря на то, что из-за относительно небольшого размера компаний армянские производители не могут претендовать на существенное положение на мировых рынках, существует возможность развить ряд нишевых рыночных решений как для внутреннего, так и для международного потребителя. Необходимо отметить, что в настоящее время отрасль достаточно слабо развита, что представляет существенный потенциал для существенного роста в ближайшие годы.

В настоящее время сектор информационно-коммуникационных технологий Республики Армения переживает период бурного роста, что, с одной стороны, открывает большое количество возможностей, с другой, предъявляет большое количество вызовов. Одним из важнейших вызовов является закрытие кадрового дефицита в секторе.

На сегодняшний день система образования Республики не способна обеспечить компании отрасли качественными специалистами: существует значительное превышение спроса на качественные рабочие кадры над предложением. Отчасти причиной этому группа видит отсутствие необходимой мотивации качественно готовить выпускников для будущей работы. Это вызвано и отсутствием показателей эффективности вузов, показывающих эффективность подготовки выпускников для трудоустройства, и отсутствием системы рейтинга вузов, которые позволили бы включить элемент конкуренции за лучших абитуриентов и, как следствие, стремление вузов предложить для них лучшие программы. Другим следствием этого является разрыв между содержанием предлагаемого образования и практических требований, предъявляемых к молодым специалистам, что вызвано недостаточным внедрением практикоориентированного образования. Кроме того, существует значительный дисбаланс в области подготовки специалистов – образование, получаемое в колледжах, считается непрестижным и недостаточно качественным по сравнению с вузовским, что ведет, в частности, к удлинению образовательного цикла.

Одним из важнейших шагов для разрешения кадровых проблем отрасли должно стать налаживание полноценного многостороннего открытого диалога между всеми участниками процесса – государства, образовательной системы, бизнеса, профессиональных союзов. Целью этого диалога должно стать прояснение ожиданий участников процесса и нахождение консенсуса между ними, поскольку в настоящее время этот диалог не налажен, системы взаимодействия между системой образования и бизнесом не функционируют, что приводит к взаимному недовольству.

В ходе проведенных рабочих сессий группами были выработаны первые инициативы, направленные на улучшение данной ситуации. Данным инициативам необходима поддержка со стороны государства (на уровне Министерств Экономики, Образования и Труда) для формирования благоприятствующего правового поля и поддержки, образовательных институтов, готовых участвовать в пилотных запусках этих проектов и изменять образовательные программы,

представителей бизнеса и отраслевых ассоциаций, готовых разворачивать на своих мощностях практических занятий для учащихся вузов и колледжей.

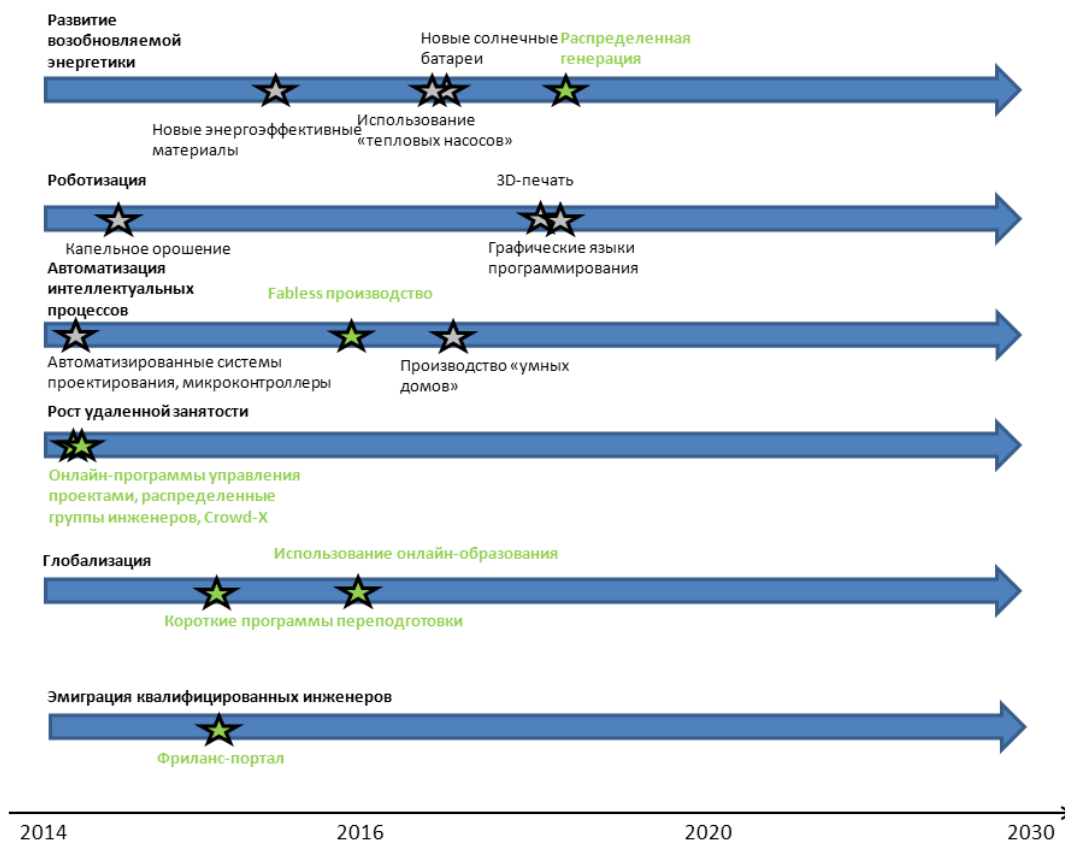
ЧАСТЬ 2: СЕКТОР ТОЧНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

1. Предпосылки сессии

В настоящее время сектор точного машиностроения и приборостроения состоит из небольших разрозненных групп, оказывающих услуги аутсорс-инжиниринга (в частности, для крупных российских госкомпаний, знающих о наличии инженерных компетенций в Ереване), а также энтузиастов, пытающихся развивать современное нишевое мелкосерийное производство под госзаказ (напр. учебные роботы). Кроме этого, есть остатки советского «точного машиностроения» (оптико-механика, НИИ связи), во многом представляющие собой законсервированные активы, сохранившиеся со времен Советского Союза. Наконец, усилиями Министерства экономики в Республике появилось несколько международных производителей и инжиниринговых компаний, хотя объемы их операций пока невелики.

Работа по прогнозированию потребностей в рабочих кадрах сектора была посвящена, во-первых, поиску и выявлению новых рыночных возможностей и угроз для этого сектора, и во-вторых, определению потребности в кадрах (включая как новые профессии, так и изменение задач для существующих типов работников) с учетом развития отрасли. Соответственно, основным объектом исследования в ходе форсайт-сессии являлась типовая компания отрасли (работодатель, решающий задачи своего стратегического развития за счет привлечения кадров с новыми требуемыми компетенциями). Сектор рассматривался в первую очередь в тех сегментах, которые имеют в Армении потенциал развития: например, производство оборудования для солнечной энергетики, учебная робототехника, современное оборудование для сельского хозяйства в сложных климатических условиях (горы, засушливость) и др.

2. Анализ рыночных трендов



2.1 Список ключевых трендов

Основные общественные, технологические и политические тренды, оказывающие влияние на индустрию информационно-коммуникационных технологий.

а. Возобновляемая энергетика и энергосбережение. 2014 →

«Экологический» тренд, связанный с ростом доли возобновляемых источников энергии в общем объеме энергогенерации, и с применением решений, которые могут сократить общий объем энергопотребления. Мировой тренд, который будет особенно заметен в Армении в ближайшие 3-5 лет.

У Армении есть хорошие предпосылки, чтобы стать одним из лидеров стран бывшего СССР в области использования солнечной энергии: 270-330 солнечных дней в году, в зависимости от региона + высота над уровнем моря делают географическое положение Армении крайне выгодным для солнечной энергетики. Даже в случае отсутствия поддержки со стороны армянского правительства и бизнеса – тренд будет постепенно проявляться, поскольку солнечные батареи стремительно дешевеют. В случае, если крупные игроки в армянском бизнесе и Правительство Республики «сделают ставку» на этот тренд – у Армении появляется шанс стать экономикой, в значительной мере независимой от импорта энергоносителей. Кроме энергетической независимости (что критически важно для страны), рост возобновляемой энергетики наиболее вероятно приведет к формированию распределенной генерации. Что, в свою очередь, даст шанс для развития сельских территорий и малых предприятий (туризм, сельское хозяйство). Кроме этого, спрос на «чистую» энергетику в явном виде будет расти со

стороны сельского хозяйства, заинтересованного в максимальной экологичности производимой энергии.

Второй компонент этого тренда – распространение решений, направленных на повышение эффективности энергопользования – является необходимостью для экономики Республики, поскольку высокая стоимость энергии вынуждает сберегать ее и использовать максимально эффективным образом. Здесь стоит отметить энергоэффективное строительство, использование изоляционных материалов и другие возможности, позволяющие системно сберегать энергию.

Технологии, связанные с трендом:

2015. Новые энергоэффективные (теплосберегающие) материалы из имеющихся в Армении природных ресурсов (туф и другие)

2017. Использование «тепловых насосов» (в т.ч. геотермальных источников)

2017. Новые технологии повышения энергоотдачи солнечных батарей и распределенная генерация электроэнергии (от солнечных бойлеров на крышах ферм и сельских гостиниц до снижения общей энергозависимости страны от импорта газа).

2019. Распределенная генерация энергии. Производство электроэнергии на малых мощностях, отсутствие потребности в крупных электростанциях, снижение потерь от передачи на расстояние

Примечание: согласно оценкам участников, этот тренд может стать одним из основных направлений работы инженерных фирм в Армении для потребностей внутреннего рынка.

б. Роботизация. 2014 →

Тренд на повсеместное распространение робототехники, в первую очередь, на производстве. В мире тренд уже в стадии быстрого развития, но в Армении – маловероятно на ближнем горизонте, скорее всего, не ранее 2017-2020 гг. (нет потребности в широком распространении роботов на производстве и в услугах по двум причинам: общая технологическая отсталость страны и дешевая рабочая сила).

Участники форсайта отметили, что производство сельскохозяйственной продукции может стать одним из моторов в развитии робототехники (там, где могут применяться технологии автоматизации с/х производства) с точки зрения внутреннего спроса. Участники также отметили, что существует высокая вероятность того, что роботизация будет происходить медленнее, чем в других странах, поскольку в Армении крайне низкая стоимость труда, и целесообразность применения роботов крайне ограничена.

Технологии, связанные с трендом:

2014. Автоматические технологии для производства с/х продукции (напр. технология капельного орошения)

2017. 3D-печать и доступные методы прототипирования, позволяющие существенно удешевить локальное производство робототехники

2017. Использование графических языков программирования для автоматизации робототехники

Отдельное внимание было посвящено тому, какие модели производства наиболее эффективно реализовывать в этой области машиностроения. В частности, большая дискуссия развернулась относительно того, в какой мере старые (советские) производственные площадки и существовавшие в прошлом группы специалистов могут быть использованы для производства робототехники в Республике под новые потребности рынка. Участники предложили Министерству экономики в рамках подготовки стратегии развития отрасли провести технологический и кадровый аудит предприятий (последний раз такой аудит проводился в 1998-2000 гг., т.е. около 15 лет назад).

Выводом участников группы относительно модели производства было предположение, что основной областью работы армянских специалистов может быть задача сборки и адаптации систем на основе универсальных модулей, производимых крупными транснациональными компаниями, под задачи заказчиков внутри Республики или Таможенного Союза.

с. Автоматизация интеллектуальных процессов в инженерной деятельности. 2014 →

Все большее количество интеллектуальных операций на производстве и в инженерной деятельности (расчеты, проектирование, конструирование, прототипирование) может выполняться с использованием автоматизированных систем и программ. Человеческий интеллектуальный труд заменяется машинным. Армения в этом тренде не слишком сильно отстает от мирового развития, потому что те немногочисленные группы, для которых это важно (инжиниринг и ИТ на аутсорсе) – часто встроены в глобальные (или хотя бы, российские) цепочки разделения труда и пользуются тем же софтом, что и во всем мире.

Что существенно – этот тренд создает возможность производства сложных систем распределенными командами, в т.ч. в удаленном режиме.

Технологии, связанные с трендом:

2014. Распространение программируемых контролеров и микроконтролеров

2016. Развитие Fabless производств (армянские специалисты не только встраиваются в цепочки мирового разделения труда, но и формируют заказ на производство, которое осуществляется в других странах)

2017. Распространение «умных» сред (в т.ч. производство и инжиниринг умных домов)

Участники отметили ряд угроз, связанных с этим трендом:

Во-первых, существующие инженерные группы, работающие со сложными расчетами, практически не могут нанимать молодых специалистов, окончивших вузы, т.к. качество подготовки очень низкое. Иными словами, воспроизводства кадровой базы инженерных групп практически не происходит, в Республике отсутствуют квалифицированные молодые кадры.

Во-вторых, для групп, выполняющих сложные интеллектуальные работы, нет защиты высокотехнологичных групп разработчиков от «административного произвола» (налоговые органы, промтехнологическая безопасность и др.).

d. Рост удаленной занятости. 2014 →

Тренд уже прошел фазу быстрого роста, но на убыль идти, скорее всего, не будет, более того возможны «скачки» в будущем, связанные с развитием технологий из других трендов (в т.ч. технологии телеприсутствия и совершенствование «коллаборативных» сред, поддерживающих распределенную удаленную работу). Связан с возможностью выполнять работу дистанционно (например, обычный ИТ-аутсорс или географическое отделение процесса разработки от процесса индустриального производства). Для Армении имеет большое значение, может быть использован в интересах развития национальной экономики. Рост вовлечения квалифицированных молодых специалистов в глобальную экономику без их отъезда из страны, т.к. в Армении теплее, веселее и дешевле. Также тренд очень важен для образовательных программ – поскольку это возможность привлекать к образованию специалистов из армянской диаспоры, не требуя от них постоянного нахождения на территории Армении.

Технологии, связанные с трендом:

2014. Активное использование онлайн программ удаленного управления проектами

2014. Коллаборативные среды для работы распределенных групп

Форматы (организационно-управленческие подходы), связанные с трендом

2014. Применение пространственно-распределенных групп инженеров и разработчиков (в т.ч. возможность для инженерных групп в Республике – выполнение международных заказов на расчеты и проектирование)

2014. Использование различных «крауд»-технологий. Форматы вовлечения коллективных ресурсов (финансовых, интеллектуальных), как правило, через онлайн

е. Глобализация. 2014 →

Глобализация стандартов производства и управления, «модульность» промышленности, географически распределенные производства, производство в кооперации. Является современным стандартом работы высокотехнологичных отраслей, в т.ч. машиностроения и приборостроения.

Тренд в Армении менее устойчив, чем в других странах: подвержен краткосрочным колебаниям из-за политической конъюнктуры и отношений с соседями. В Армении глобализация пока не приводит к технологическому развитию местной экономики.

Форматы, связанные с трендом:

2015. Развитие коротких программ переподготовки с иностранными преподавателями.

2016. Использование ресурса онлайн-образования с помощью ведущих MOOC-платформ (Coursera, edX, Udacity и др.), которые могут предоставлять передовые лекционные материалы по технологиям, интересующим Республику (формат 'flipped university' – «перевернутый университет»).

Участники также отметили две угрозы, связанные с этим трендом:

Во-первых, это угроза недостаточной интеграции в мировое сообщество, ограничивающая развитие точного машиностроения и приборостроения в Армении.

Во-вторых, это риск потери интеллектуальной собственности при работе на международных рынках. Поскольку у инженерных групп внутри Республики зачастую отсутствуют достаточные знания о способах ведения бизнеса на развитых рынках, это ограничивает эти возможности для международной кооперации.

f. Эмиграция квалифицированных инженеров. 2014 →

Состоявшийся тренд, который уже вышел на плато. Является частью более общего мирового тренда роста мобильности человеческого капитала, просто Армения пока находится среди проигравших от этого тренда. Если социо-экономические условия в Армении останутся прежними – отток специалистов продолжится, хотя пик этого процесса уже прошел в 90-е гг. Данному тренду противостоит рост удаленной занятости, позволяющей оставлять высокотехнологичные команды внутри Республики. Если армянский бизнес научится грамотно использовать возможности аутсорса и географически распределенного производства – на горизонте 2017-2020 существует возможность «подавить» эмиграционный тренд.

Форматы, связанные с трендом:

2015. Создание фриланс-портала для армянских специалистов для минимизации эмиграции. Сайт, агрегирующий предложения по аутсорсинговым работам (заказчики - со стороны диаспоры или глобальные игроки, исполнители - специалисты, живущие в Армении). Финансирование сайта - со стороны государства, поскольку оно заинтересовано в сдерживании эмиграции, но разработка и контроль сайта ляжет на плечи работодателей.

2.2 Точное машиностроение-2025: образ будущего

На основе анализа группы был выработан следующий образ возможной специализации сектора на горизонте 10 лет. Наиболее вероятно, что компании сектора будут представлены тремя типами производителей:



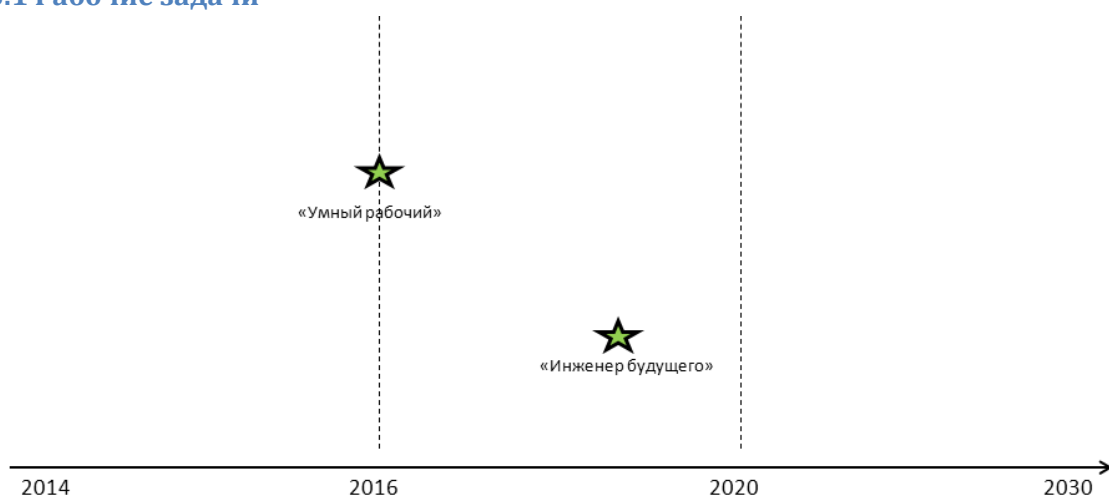
а. Во-первых, существующие уже сейчас инженерные компетенции (в т.ч. на основе специалистов, получивших образование и опыт работы в Советском Союзе) могут быть использованы для предоставления услуг «инжиниринга под заказ» - напр. разработки конкретных узлов и деталей по заказу компаний стран Таможенного союза и транснациональных компаний в мире. Кроме этого, если Правительству Республики удастся привлечь внутрь страны ряд международных машиностроительных или инженерных компаний (за счет налоговых льгот или преференций в части закупки продукции), то местные инженерные группы могут оказывать услуги и им. Для этих групп был отмечен и потенциал использования fables-решений, когда разработка делается в Республике, а производство – в других регионах.

б. Если стратегия по привлечению международных производителей в Республику окажется успешной, то, как правило, международные производители заинтересованы приводить за собой группу доверенных поставщиков. Однако производство требуемых комплектующих может быть осуществлено и по лицензии местными производителями через процесс локализации, что позволит дополнительно развить компетенции сложного технологического производства в Республике.

в. Наконец, существует ряд направлений, где местные армянские производители могли бы иметь собственные нишевые производства, в т.ч. с ориентацией на экспорт. В частности, среди таких направлений группа называла производство сельскохозяйственной техники для специфических (горных) условий земледелия, производство различных решений в области производства возобновляемой энергии и энергосбережения, производство нишевых решений и компонентов в робототехнике, компоненты для производства радиоэлектроники. Конкретные ниши, где армянские производители могли бы стать конкурентными на международных рынках, нуждаются в дальнейшем исследовании.

3. Изменение рабочих задач и компетенций

3.1 Рабочие задачи



Перечисленные выше факторы определяют изменяющуюся среду, в которой действуют предприятия отрасли точного машиностроения Армении. Данная среда предопределяет изменения в рабочих задачах и рабочих контекстах отрасли. В ходе работы группа пришла к выводу, что для отрасли, в первую очередь, необходимо появление *универсальных* специалистов которые способны справляться с вызовами, предъявляемыми им средой, в которой они действуют (т.е. конкретные отраслевые специалисты будут иметь ключевые навыки + специализацию в конкретном наборе технологий).

Таких специалистов было выделено два вида:

- «Умный рабочий». Для обучения таких специалистов необходимо внесение изменений в программы подготовки колледжей.
- «Инженер будущего». Подобные специалисты, обладающие широким кругом компетенций, должны готовиться в вузах Республики.

3.2 Ключевые и профессиональные навыки

Для решения задач, перечисленных выше, были разобраны навыки, необходимые для них:

"Умный рабочий"	Вузы	Колледжи	Повышение квалификации и переподготовка кадров	Рабочая деятельность
Работа с робототехникой / ЧПУ-оборудованием (в т.ч. его программирование);		V	V	
Знание международных стандартов производства и техники безопасности;		V	V	
Бережливое производство и «непрерывное улучшение»	V	V	V	

Также кроме «умных» рабочих, в машиностроительном производстве в ближайшие годы будут востребованы более «классические» рабочие специальности: фрезеровщики, слесари, сборщики, мотористы и др.

"Инженер будущего"	Вузы	Колледжи	Повышение квалификации и переподготовка кадров	Рабочая деятельность
Компетенция работы в формате open innovation, умение играть по глобальным правилам, находить общий язык с иностранными игроками, встраиваться в мировые цепочки разделения труда	✓		✓	
Работа с программами удаленного управления автоматизированным производством	✓		✓	
Знание специфики национальных и глобальных высокотехнологичных рынков, промышленной политики	✓		✓	
Бережливое производство, постоянное переобучение	✓		✓	
«Постиндустриальный стандарт»: иностранный язык, поиск инфо и работа с БД	✓			
Управление географически распределенной командой (умение работать в такой команде)	✓		✓	
Управление интеллектуальной собственностью	✓		✓	
Работа с робототехникой / ЧПУ-оборудованием (на техническом уровне)	✓	✓		
Базовые навыки программирования +	✓	✓	✓	

программирование роботизированных линий				
--------------------------------------------	--	--	--	--

Кроме этого, были отмечены дополнительные специальные компетенции, которые необходимы для развития отрасли, в том числе:

- Маркетинг (в т.ч. технологический)
- Разработка систем контроля качества выпускаемой продукции
- Обеспечение требований экологии, промышленной безопасности и безопасности труда
- Стандартизация, в т.ч. для международных рынков
- Юридическое сопровождение высокотехнологических производств
- Охрана интеллектуальной собственности: оформление, сопровождение – в т.ч. на международных рынках

Обсуждая эти специализированные компетенции, участники отметили проблему их формирования. В настоящее время отрасль слишком мала, чтобы вокруг нее появилось достаточное число специализированных сервисов (напр. консультирование по вопросам интеллектуальной собственности). Пока всеми этими задачами занимаются генеральные директора и владельцы высокотехнологичных компаний, добирающие перечисленные компетенции в процессе работы. Однако в том случае, если отрасль будет развиваться, ей потребуются специальные сервисы и люди, которые смогут их предоставить.

4. Рекомендации по внесению изменений в процессы подготовки кадров

Рабочая группа сосредоточилась на "постиндустриальном стандарте компетенций" для образа «инженера будущего». Общее изменение рабочего контекста – инженер должен понимать производственный процесс целиком, а не его отдельные элементы. И кроме этого, иметь:

- Знание об отрасли;
- Знание бизнес-среды, партнеров, правил взаимодействия с учетом специфики отрасли и региона;
- Самообразование (понимание значимости + умение самостоятельно определять приоритеты в образовании и находить информацию / онлайн-курсы);
- Знание иностранных языков, за пределами школьной подготовки, для того, чтобы осуществлять постоянное обновление знаний об отрасли и процессе производства – т.е. интегрированность в глобальную среду через языки и понимание каналов поиска информации и партнеров.

Для получения в Республике когорты «инженеров будущего», способных обеспечить стране создание и производство конкурентной продукции в секторе точного машиностроения, необходима согласованная работа по вовлечению школьников в научно-техническое творчество, сопровождение заинтересованных учащихся на уровне бакалавриата, а также правильное «доведение» их компетенций на уровне магистратуры. Таким образом, необходимо внесение изменений не только в высшее, но и в среднее образование с целью обеспечения подготовки соответствующих специалистов:

Уровень (аудитория)	Содержание	Провайдер
Верхний (лучшие магистры, аспиранты и недавние выпускники)	<p>Отдельные магистерские программы по робототехнике, альтернативной энергетике (в т.ч. в партнерстве с ведущими российскими вузами).</p> <p>Короткие факультативные курсы по современным подходам в управлении производством для студентов.</p>	<p>Специально созданные с нуля магистратуры (3-4 на всю Армению достаточно), обязательно с привлечением иностранных экспертов и преподавателей (в первую очередь – из российских вузов).</p> <p>Возможность использования ведущих МООС-платформ</p>
Средний (прикладной бакалавриат)	<p>Постоянная связь с практикой – условно «дуальное образование»;</p> <p>Обновление содержания с целью обеспечения его актуальности и современности (напр. «бережливое производство», 6 sigma, обзорный курс по трендам в робототехнике, работе с базами данных и т.п.)</p>	<p>Новые и переделанные учебные программы при существующих вузах¹ и колледжах²;</p> <p>Онлайн-курсы (в т.ч. ведущие МООС-платформы).</p>
Нижний детский (массовый, максимальное распространение в школах и колледжах, в т.ч. в районах)	<p>Внедрение программирования в школьную программу (начальная / средняя школа)</p> <p>Кружки по робототехнике, альтернативной энергетике и биотехнологиям;</p> <p>Фаблабы (в т.ч. развитие уроков труда);</p> <p>Иностранные языки;</p> <p>Расширение естественнонаучных предметов с внедрением практики;</p> <p>Внедрение электронных учебников с элементами геймификации.</p>	<p>Сетевые программы, предоставляющие оборудование и преподавателей в региональные школы и колледжи.</p>
Нижний взрослый (массовая переподготовка)	<p>Массовые курсы переподготовки (информационные технологии, иностранный язык, знание международных стандартов).</p>	<p>Центры переподготовки, физически привязаны к вузам и колледжам, имеющим оборудование, юридически – независимы.</p>

¹ Лучшие существующие образцы – Американский университет Армении и Французский университет Армении – частные вузы, созданные при поддержке диаспоры с привлечением иностранных преподавателей. Их опыт адаптации западных стандартов к армянской среде должен быть изучен и использован. Более того, они могут стать пилотами в реализации этих изменений.

² В рамках данной форсайт-сессии участники не предоставили идеи по доработке программ подготовки на уровне колледжей, в т.ч. с целью получения когорты «умных рабочих».

5. Описания проектов, выработанных группой

Группа отметила особую значимость подготовки и переподготовки преподавателей, поскольку без преподавателей невозможно рассчитывать на серьезные изменения, особенно на среднем и массовом уровне. Таких направлений должно быть, как минимум, три – (а) широкая переподготовка преподавателей для формирования у них базовых современных компетенций, (б) подготовка «просветителей» (преподавателей для кружков и фаблабов), которые возьмут на себя задачу привлечения школьников и студентов в сферу научно-технического творчества и инженерной деятельности, (в) подготовка «гостевых преподавателей», которые смогут дать студентам прикладных бакалавриатов и магистратуры современные знания о передовых технологиях и способах организации производства.

5.1 Проект: Переподготовка преподавателей технических дисциплин.

Цель: внести в круг обязательных компетенций современных преподавателей технических дисциплин новые навыки:

- знание иностранного языка (способность регулярно читать профессиональную литературу, общаться с коллегами на международных конференциях, готовить статьи и аналитические заметки);
- навыки поиска информации (как с помощью общедоступных ресурсов, так и в специализированных ресурсах);
- компьютерная грамотность как обязательное требование;
- знание передовых технологических решений и подходов, регулярное обновление знаний в области своей профессиональной специализации.

а также создать стимулы для регулярного обновления знаний в области своей профессиональной специализации

Основные шаги:

- подготовка новых образовательных программ
- отбор участников переподготовки (ведущие преподаватели вузов)
- создание новых инструментов стимулирования преподавателей: стимулы для повышения квалификации и обновления содержания собственных программ

Сроки реализации: 2015-17 гг.

Предполагаемые участники: Армянская технологическая академия (подтвердила заинтересованность выступить лидером проекта), Союз работодателей, Министерство образования (для подтверждения)

5.2 Проект: Подготовка «просветителей» для поддержки научно-технического творчества молодежи

Цель: подготовка «просветителей» для школ и вузов (преподавателей для кружков и фаблибов) – энтузиастов, готовых продвигать научно-техническое творчество среди школьников, студентов и своих коллег, с целью повысить интерес к высокотехнологичным отраслям.

Основные шаги:

- Создание республиканской онлайн-платформы, на которой будут собираться обмениваться опытом «просветители»
- Подбор кандидатов с мотивацией (готовых вкладывать энергию в «просвещение» детей и даже своих коллег по школе, это могут быть как самородки на местах, так и специалисты-практики из Еревана, раз в неделю уезжающие в район) через проведение общенациональных конкурсов
- Проведение «слета» или конференции «просветителей» с целью обмена опытом и обучения (в т.ч. для не имеющих опыта работы в школах краткие «курсы молодого бойца» – быстрая психологическая подготовка к работе с детьми и работе в условиях постсоветских школ)
- Включение участников программы в международные стажировки для освоения передовых технологических решений и подходов (они должны быть «ходячей википедией» для школьников и других преподавателей).

Сроки: начало программы в конце 2014 – нач. 2015 г.

Участники: Ассоциация молодых инженеров Армении (готова выступить лидером), Союз работодателей, партийные молодежные движения (возможный источник финансирования), Министерство образования (для подтверждения)

5.3 Проект: Привлечение «гостевых» преподавателей-практиков

Цель: вовлечение практиков из машиностроительной отрасли в подготовку кадров в вузах (в качестве «гостевых» преподавателей).

Обязательно – специалисты с практическим опытом и со знанием предметной сферы. Ключевые темы, с которыми должны работать эти преподаватели:

- Программирования современных станков и производственных систем;
- Робототехника;
- «Бережливое производство» (lean production), 6 sigma, «системы непрерывного улучшения» (continuous improvement) и др.
- Возобновляемая энергетика

Ключевые вопросы, которые необходимо решить для дальнейшего движения по данному проекту:

- снятие барьеров внутри вузов на привлечение практиков (зачастую существуют административные ограничения, не допускающие привлечения таких специалистов со стороны)

- создание мотивации для вузов на вовлечение практиков отрасли (что связано с ростом связи между системой образования и рынком труда, в т.ч. через внедрение ключевых показателей для вузов, показывающих количество студентов, нанятых по специальности)

Конкретные участники данного проекта и сроки его реализации пока не определены, хотя потребность в данном проекте оценивается как высокая. Проект рекомендуется как одно из возможных направлений сотрудничества Республики и международных институтов развития.

6. Заключение

Сектор точного машиностроения и приборостроения в Республике Армения в настоящее время переживает достаточно серьезный кризис, связанный, с одной стороны, с морально устаревающей промышленной инфраструктурой, наследия Советского Союза, с другой, с недостаточным уровнем подготовки специалистов системой образования.

На сегодняшний день система образования Республики не способна обеспечить компании отрасли качественными специалистами: существует значительное превышение спроса на качественные рабочие кадры над предложением. Отчасти причиной этому участники рабочих сессий видят отсутствие у учебных заведений необходимой мотивации качественно готовить выпускников для будущей работы и нехватку опытных преподавательских кадров.

Кроме того, существует значительный дисбаланс в области подготовки специалистов – образование, получаемое в колледжах, считается непрестижным и недостаточно качественным по сравнению с вузовским, что ведет, в частности, к удлинению образовательного цикла.

Одним из важнейших шагов для разрешения кадровых проблем отрасли должно стать налаживание полноценного многостороннего открытого диалога между всеми участниками процесса – государства, образовательной системы, бизнеса, профессиональных союзов. Целью этого диалога должно стать прояснение ожиданий участников процесса и нахождение консенсуса между ними, поскольку в настоящее время этот диалог не налажен, системы взаимодействия между системой образования и бизнесом не функционируют, что приводит к взаимному недовольству.

В ходе проведенных рабочих сессий группами были выработаны первые инициативы, направленные на улучшение данной ситуации. Данным инициативам необходима поддержка со стороны государства (на уровне Министерств Экономики, Образования и Труда) для формирования благоприятствующего правового поля и поддержки, образовательных институтов, готовых участвовать в пилотных запусках этих проектов и изменять образовательные программы, представителей бизнеса и отраслевых ассоциаций, готовых разворачивать на своих мощностях практических занятий для учащихся вузов и колледжей.

Приложение 1. Участники рабочих сессий форсайта компетенций пищевой промышленности Республики Армения.