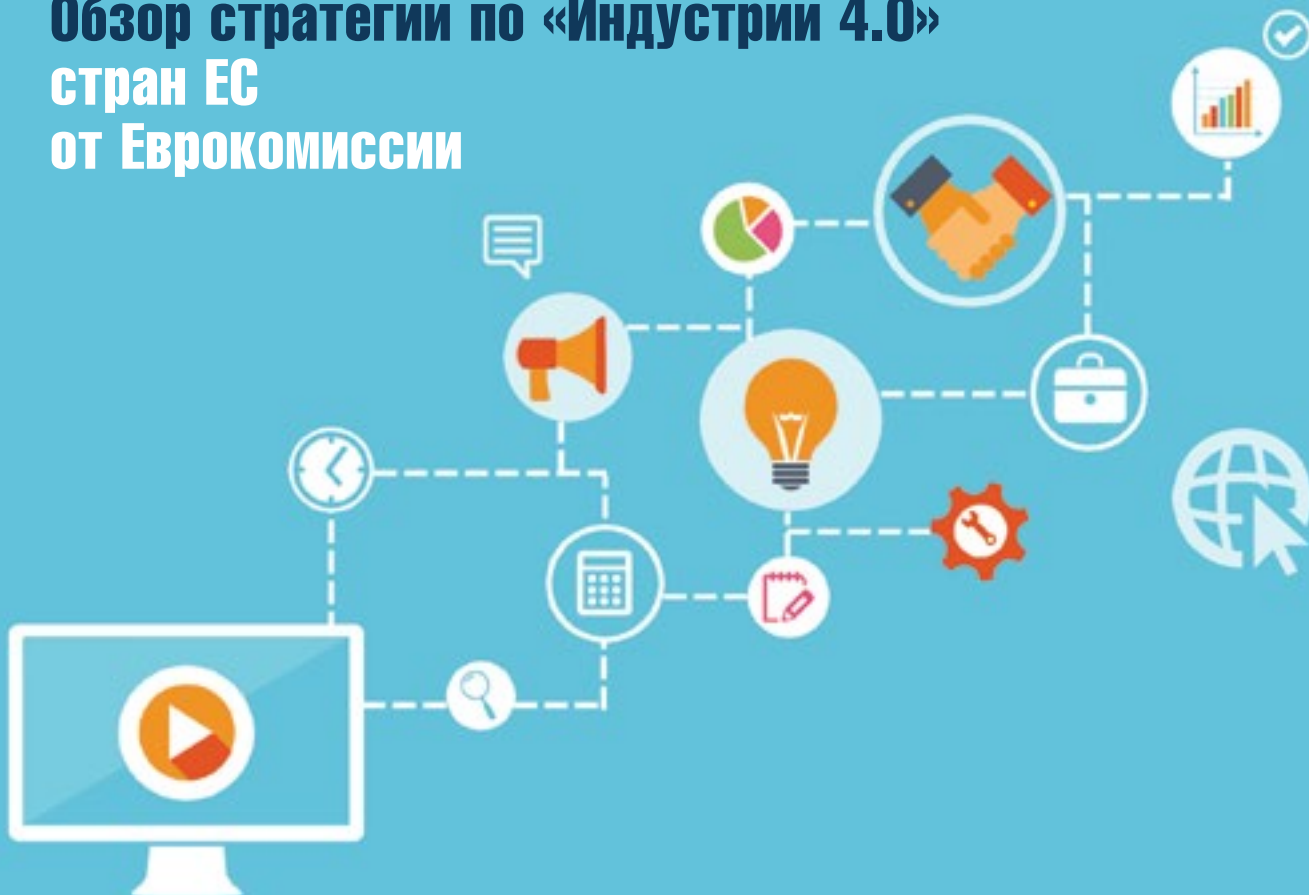


# Обзор стратегий по «Индустрии 4.0» стран ЕС от Еврокомиссии



**В** документе «Key lessons from national industry 4.0 policy initiatives in Europe», опубликованном в мае 2017 г., представлен общий обзор стратегий по «Индустрии 4.0» восьми ведущих европейских стран, которые приняли национальные стратегии до 2016 г.

Ниже приведен перевод этого документа. Отдельные комментарии по поводу движения «Индустрия 4.0 в Украине» представлены в конце перевода.

Документ представляет стратегии таких стран, как Франция, Германия, Италия, Нидерланды, Испания, Швеция, Великобритания и Чехия (сверху вниз; рис. 1).

В преамбуле документа указано, что национальные стратегии принимаются в странах как ответ на главный вызов – недостаточные темпы цифровизации промышленных секторов и развития инноваций.

Разные участники данных процессов нуждаются в улучшении координации и поддержки. В соответ-

ствии с этим правительства стран разрабатывают концептуальные основы и стратегии, в которых изложены главные направления развития, цели, инструменты и механизмы, а также бюджеты, обеспечивающие достижение поставленных целей и задач.

Истоки и подходы к разработке таких стратегий могут отличаться. Если французская *Industrie du Future* (IdF) является частью новой Промышленной политики (NFI), то итальянская *Intelligent Factory Cluster* (CFI) спланирована в рамках Дорожной карты развития инноваций в стране, где приведен намного больший перечень стоящих перед Италией вызовов, включая климатические изменения, исчерпанность ресурсов, демографические изменения и т.д.

Правительства Франции и Нидерландов находят веские внутренние причины, чтобы реализовать эти инициативы. Франция рассматривает актуальные проблемы недоста-

точного инвестирования в промышленных секторах и низкий уровень цифровизации. Нидерланды анализируют серьезные вызовы в отношении низкого уровня занятости в промышленных секторах – именно это стало причиной создания стратегии *Smart Industry* (SI).

В некоторых странах инициативы отдельных политик в отношении «Индустрии 4.0» являются результатом разработки концептуальных основ, стратегий или повесток дня развития более широких инициатив. Например, немецкая *Industrie 4.0* стартовала как один из десяти проектов развития национальной экономики в рамках более общей стратегии – *Action Plan High-Tech Strategy 2020*. В Испании это часть в общей повестке дня для укрепления промышленных секторов, которая постепенно трансформировалась в отдельную *Industria Conectada 4.0*. В Великобритании программа *High-Value Manufacturing Catapult* (HVMC) по-

казывает, как правительство страны создает в ряде отраслей технологические центры.

### Главные цели программ

В стратегиях «Индустрия 4.0» стран-членов ЕС наблюдается значительный перегиб в отношении целей и задач развития. Большинство политик направлены на повышение конкурентоспособности целевых промышленных секторов, их модернизацию и рост. Часто экономические цели комбинируются с социальными и экологическими.

Вариации целей касаются отдельных акцентов, связанных с амбициями стран, или внутренних причинно-следственных аспектов.

- Большинство стран, и в первую очередь Германия, сосредоточились на повышении продуктивности и эффективности производства.
- Германия и Италия делают ставку на разработку новых продуктов и усовершенствование промышленных процессов.
- Италия и Великобритания ставят задачу ускорить разработку технологий нового поколения.
- Великобритания, Франция и Испания нацелены на поддержку малого и среднего бизнеса (МСБ) по внедрению инноваций и акцентируют внимание на процессах их скорейшей коммерциализации.

Несмотря на то что все политики имеют общие цели в отношении «Индустрии 4.0», также есть элементы, придающие уникальные черты каждой из них. Например, французская и испанская инициативы детально описывают инструменты финансирования в виде кредитов для компаний в целях ускорения инновационного развития. В Испании – в зависимости от рода деятельности и типа компании – эти кредиты покрывают от 25 до 70 % стоимости инновационных проектов. Во Франции IdF комбинирует широкий набор финансовых инструментов, включая кредиты и налоговые льготы, с привлечением частных инвестиций в R&D.

	Дата начала	Целевая аудитория	Бюджет	Подход к финансированию
	2015	Промышленность и производственная база, МСБ	~EUR 10 млрд	Смешанный
	2011	Производители, МСБ, политики	~EUR 200 млн	Смешанный
	2012	Крупные компании, МСБ, университеты, научные центры	~EUR 45 млн	Государство
	2014	Бизнес-сообщество	~EUR 25 млн	Смешанный
	2016	Промышленность, прежде всего МСБ и микропредприятия	~EUR 97,5 млн	Государство
	2013	Исследователи, Университеты, МСБ (промышленность и услуги)	~EUR 50 млн	Смешанный
	2012	Бизнес, промышленность и исследовательские организации	~EUR 164 млн	Смешанный
	2016	Компании (промышленность и сфера услуг), профсоюзы	Не определено	Государство

Рис. 1. Общий обзор программ

Шведской P2030 задают направление сами отрасли и финансируют ее в значительной мере для обеспечения лучшего долгосрочного и стабильного роста. Уникальный элемент британской программы заключается в обеспечении масштабирования технологий и распространения инноваций с минимальными рисками через семь определенных технологических центров.

Облегчение межотраслевого сотрудничества, улучшение координации научных исследований и укрепление отношений между национальными и региональными игроками – главная тема в каждой политике.

Платформа IdF призвана облегчить сотрудничество между государственными и частными стейкхолдерами во Франции. В Германии платформа Industrie 4.0 позволяет политикам промотировать лидерство в вопросах «Индустрии 4.0» на всех уровнях управления. В Италии CFI в свою очередь интегрирует региональные и национальные политики в отношении «Индустрии 4.0» в четком соответствии с рекомендациями ЕС.

### Фокус и сфера применения политик

Несмотря на то что все представленные политики приветствуют проведение научных исследований в направлениях «Индустрии 4.0», главный акцент делается все же на разворачивании (внедрении) уже существующих технологий «Индустрии 4.0». Только CFI в большей степени акцентирует внимание на проведении научных исследований, в частности на разработке новых технологий для будущих производств.

В политиках отсутствует четкий фокус на отдельные технологии или технологические секторы. Хотя Интернет вещей (Internet of Things – IoT) / Киберфизические системы (Cyber-physical Systems – CPS) являются общими и наиболее часто упоминаемыми, акцент на них ставится только в немецкой и французской программах. На уровне же промышленных секторов четкие модели отсутствуют. Это свидетельствует о том, что национальные инициативы «Индустрии 4.0» имеют большую степень открытости и гибкости в отношении разных секторов и используемых технологий.



Рис. 2. Подходы к финансированию

Итальянская и шведская инициативы рассматривают повышение стабильности производств как основную точку приложения усилий при внедрении программ «Индустрия 4.0». В Испании упор делается на информационно-внедренческую поддержку предприятий для более рационального использования многочисленных преимуществ, которые предоставляют технологии «Индустрии 4.0». Нидерланды ставят акцент на повышении гибкости в отношении объемов производства, его эффективности и затрат, а также на улучшении качества обслуживания клиентов.

### Источники финансирования

Хотя большинство национальных стратегий «Индустрии 4.0» полагаются на государственное финансирование (бюджеты центральных, региональных органов власти и местного самоуправления), дополнительные частные инвестиции также играют существенную роль – особенно с учетом рычагов воздействия и умножения эффекта.

Британская HVMC провела детальную оценку соотношения эффективности частных к государственным инвестициям и пришла к выводу, что каждый вложенный € государственного финансирования генерирует € 17 частных инвестиций, что в несколько раз превышает данное соотношение в других инициативах (рис. 2). Однако в боль-

шей степени этот результат можно отнести на счет коммерческого дохода от успешно реализованных инициатив в области R&D.

На сегодня оценить все механизмы достаточно сложно, но уже понятно, что все они отличаются. Во французской IdF и британской HVMC определен целый набор разных инструментов: в IdF бóльший акцент сделан на налоговых льготах для частных инвесторов в R&D, тогда как в HVMC основное внимание уделено стратегическому привлечению ключевых промышленных партнеров и поддержке МСБ.

### Главные отличия в приоритетах и направлениях политик «Индустрия 4.0»

Большинство национальных политик получают государственное финансирование, после чего привлекается частный сектор (рис. 3).

Национальные инициативы фокусируются на технологиях и инфраструктуре (развитии экосистем), тогда как совершенствование навыков и повышение культуры рассматриваются как вторичная цель. Исключением является шведская программа Produktion 2030, в которую включена Национальная магистратура по производству (National Graduate School in Production). В чешской программе Průmysl 4.0 большое внимание уделено развитию навыков, особенно в области цифровых технологий.

В большинстве программ в отношении управления и внедрения предусмотрен подход «сверху вниз» (top-down) к разработке, инициации и внедрению инициатив. Это означает, что главную роль в их планировании и внедрении играют правительства, с остальными же

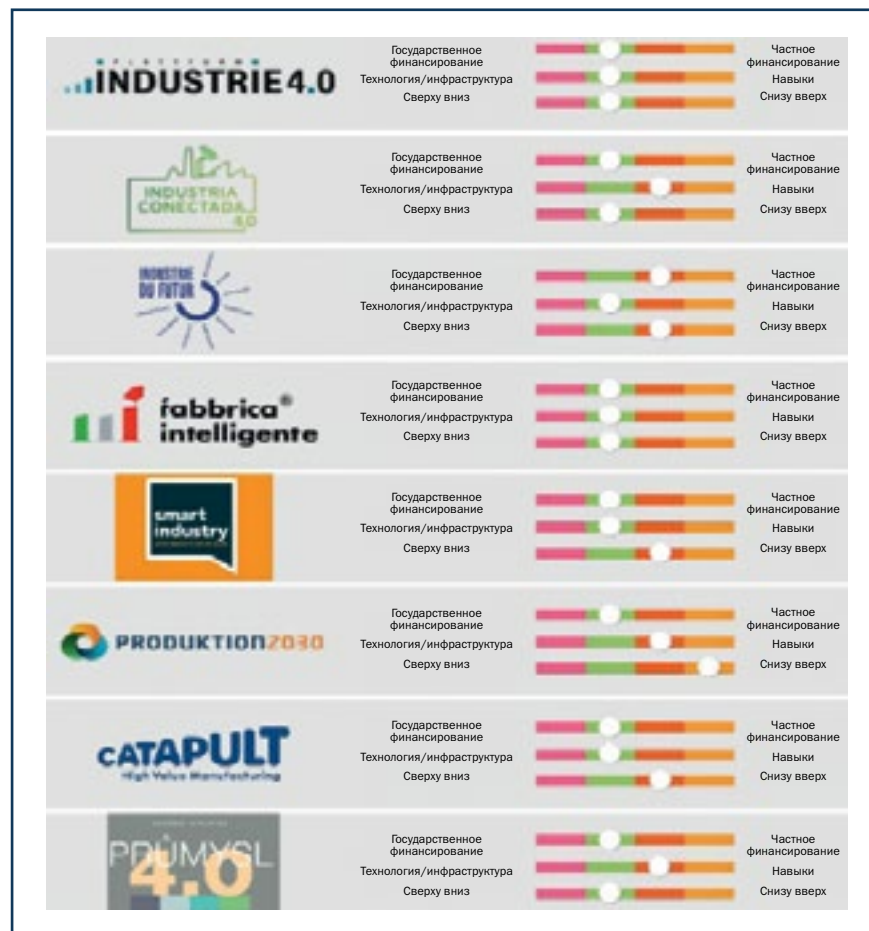


Рис. 3. Направления политик

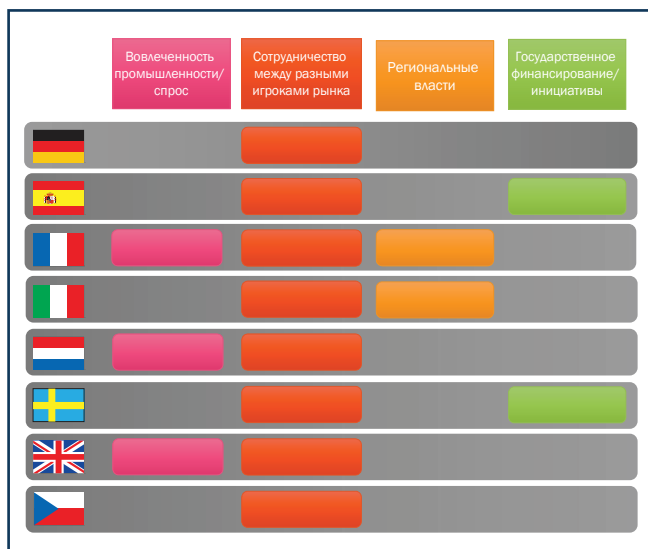


Рис. 4. Движущие силы «Индустрии 4.0» в странах ЕС

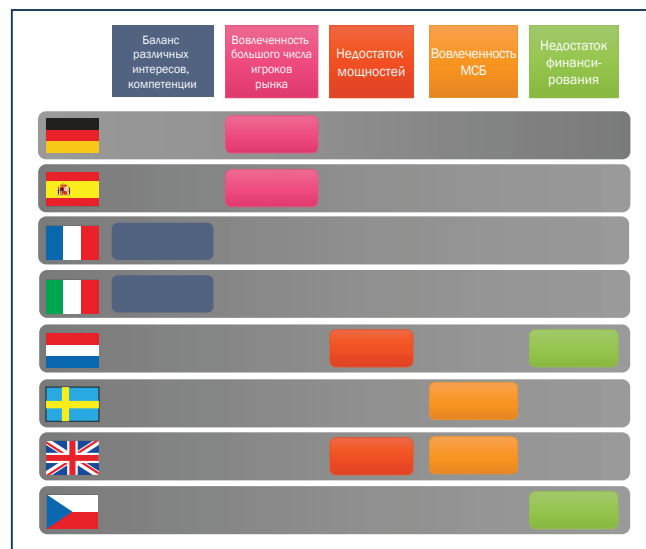


Рис. 5. Основные сложности при внедрении программ

игроками рынка они только проводят консультации.

Единственное исключение – Швеция, где более важное значение имеют объединенные группы представителей промышленности и ученых, которые отвечают за дизайн и работу инициативы, а также рассматривают вопросы бюджета.

Также определенным исключением является нидерландская программа SI. Она базируется на принципе Triple Helix и подходе «снизу вверх» с привлечением представителей промышленности, сотрудников университетов и научных учреждений, тогда как исполнительные и государственные структуры отвечают только за повестку дня и некоторые ключевые направления.

### Движущие силы в реализации национальных политик «Индустрия 4.0»

Сотрудничество между различными игроками рынка является общей движущей силой во всех рассмотренных политиках «Индустрии 4.0» (рис. 4). Оно может осуществляться между различными участниками на всех уровнях.

Так, британская HVMC разработала эффективный механизм для кооперации между технологическими центрами «Индустрии 4.0» – речь идет о проекте Catapult – фо-

румах для общения между различными центрами. На этих форумах представители всех центров сотрудничают в области идентификации ключевых вызовов и возможностей. Полученная информация в дальнейшем является общим ресурсом для всех центров HVMC. К тому же у них существует специальный бюджет для поддержки межцентровых проектов.

В целом участие разных игроков определяет силу национальных политик в области «Индустрии 4.0». Сотрудничество стейкхолдеров – наиболее часто упоминаемая движущая сила для внедрения инициатив «Индустрии 4.0». В некоторых странах, например в Нидерландах и во Франции, представители промышленности проактивно способствуют созданию таких инициатив, что придает им дополнительные стимулы.

Привлечение региональных органов власти и местного самоуправления (часто в рамках стратегий смарт-специализации) способствует улучшению взаимодействия на национальном и региональном уровнях.

Таким образом, инициативы органов власти в продвижении политик «Индустрии 4.0» также входят в число основных драйверов. Их роль может быть ключевой, осо-

бенно в отраслях, слишком фрагментированных для достижения консенсуса. Это наиболее ярко проявляется в Германии, где масштабность платформы «Индустрия 4.0» способствует уменьшению подобной сегрегации.

### Основные сложности при реализации национальных политик «Индустрия 4.0»

Нельзя выделить один общий барьер для внедрения «Индустрии 4.0». Нехватка финансирования и недостаточное вовлечение МСБ являются первоочередными трудностями при внедрении «Индустрии 4.0». Как в любом другом полномасштабном политическом проекте, государственное финансирование играет первостепенную роль в создании исходных условий для эффективной работы программы.

В Нидерландах уменьшение выделенного финансирования породило дискуссию на тему, могут ли семь сотрудников офиса с неполной занятостью создать достаточно эффективную программу по реализации национальной инициативы «Индустрия 4.0».

«Узкие» места в программе HVMC удалось преодолеть благодаря быстрой реакции правительства в отношении сохранения бюджета на необходимом уровне. Эффективное



привлечение МСБ также является трудностью для программ в Великобритании и Швеции, поскольку МСБ может выделить очень ограниченные ресурсы для интенсивного участия в новых программах.

В этой связи британцы разработали специальную программу привлечения МСБ – HVMREACH – как подпроект HVMC. Опыт Швеции демонстрирует: если крупные компании хорошо знают методы получения финансирования, то МСБ нуждается в поддержке (рис. 5).

## SWOT-анализ политик «Индустрия 4.0»

SWOT-анализ национальных инициатив «Индустрия 4.0» свидетельствует о недостаточной степени их конвергенции.

**S (Strength)** – сильные стороны: прикладная поддержка компаний, равнозначная вовлеченность представителей различных уровней политического управления, софинансирование государственного и частного сектора

**W (Weakness)** – слабые стороны: ограниченное финансирование, недостаток мощностей, слабое планирование, недостаточный мониторинг и трудности с привлечением МСБ в программы

**O (Opportunities)** – возможности: потенциал для масштабирования и трансфера технологий, возможности для нового рынка и международного сотрудничества

**T (Threats)** – угрозы: недостаточное масштабирование и дисбаланс между различными уровнями управления и интересами различных промышленных и отраслевых групп.

## Главные уроки национальных политик «Индустрия 4.0»

Анализ различных политик свидетельствует, что, несмотря на всю их схожесть, общих элементов именно в стратегических направлениях не так много. IdF интегрирует уроки из предыдущей NFI (Промышленной политики) в отношении формата и подходов к разработке. Прежде всего это касается структуры сетей платформы IdF, включая отрасли

промышленности, исследователей и представителей бизнес-ассоциаций, то есть стейкхолдеров, что необходимо для достижения успеха.

В Швеции EFFRA фокусируется на идеях и концепциях, основанных на программе Finnish SHOK. Но шведская власть разработала свою модель «снизу вверх», в которой движущей силой выступают представители промышленности и исследователи.

В Германии первый урок программы заключается в расширении сети, а также общих норм и стандартов членов платформы «Индустрия 4.0» с целью уменьшить конкуренцию. Второй урок включает необходимость внедрять инструменты целевого финансирования и инкубаторы для более широкого и эффективного привлечения МСБ. Целевая поддержка МСБ предполагает также интеграцию в глобальные цепочки создания стоимости, поскольку большинство МСБ к этому еще не готовы, особенно с точки зрения использования передовых цифровых инструментов.

Интересную перспективу представляет совмещение регионального фокуса с использованием подхода «передвижной лаборатории» (близость к месту оказания услуг) в Нидерландах. Близость компаний и лабораторий в разных регионах создает дополнительные возможности для обмена и повышения доступа к знаниям.

Уроки CFI касаются стратегической роли кластеров в определении промышленной политики в Италии. Поскольку промышленная политика является высокофрагментированной в странах ЕС (по сравнению с США и Китаем), с помощью специализированного кластера можно предоставлять более точные запросы разработчикам технической политики.

Главный урок HVMC состоит в оценке значимости инноваций на «поздней стадии» для экономического роста. Это та фаза, в которой новейшие технологии, используемые в промышленных масштабах, являются главным фактором успеха. Более того, в Великобритании в новые

центры было принято на работу свыше 2000 сотрудников (инженеров и научных работников), что создает критическую массу при формировании сообщества экспертов. Сбалансированная финансовая модель снижает риски реализации долгосрочных инициатив для улучшения инноваций.

## Общие факторы успеха в программах и политиках «Индустрия 4.0»

Документ Еврокомиссии дает понимание общих факторов успеха национальных программ:

- Политики «Индустрии 4.0» очень выигрывают при условии определения четких целей с измеримыми ключевыми показателями деятельности (Key Performance Indicators – KPI) и контрольными точками, которые поддерживаются другими метриками – количественными и качественными – с соответствующими механизмами оценивания.
- Государственное финансирование (включая местные администрации) – основной источник финансирования программ «Индустрия 4.0», но не менее важным является софинансирование частных структур. Таким образом, разработчики стратегий должны предусмотреть меры по привлечению частных инвесторов – как на добровольной, так и на обязательной основе.
- Промышленность должна быть основной движущей силой (подход «снизу вверх»). В сравнении с подходом «спускания сверху» – от правительства – такой подход более эффективен в привлечении промышленных инвестиций.
- Больше инновационных и близких к рынку инструментов финансирования, таких как специальные кредиты для бизнеса и налоговые льготы.
- Эффективное привлечение МСБ часто требует специальных инструментов финансирования и поддержки.
- Замедленные темпы реализации проектов могут уменьшать шансы

в отношении достижения критической массы. Другими словами, скорость является фактором успеха.

- Тренд в отношении создания широких платформ с участием многочисленных игроков рынка является общим, но большинство инициатив ориентировано на рост или создание технологических направлений (например, поддержка программ, цель которых – ускорить цифровую трансформацию компаний).

В данном отчете отдельно рассмотрены проблемы и возможности улучшения координации на уровне ЕС.

### Комментарии от движения «Индустрия 4.0 в Украине»

**1.** Данный документ полезен и важен для специалистов в области планирования стратегий «Индустрии 4.0», промышленной политики и политики инноваций на уровне государства, которые в ближайшее время должны завершить свои первые версии политик и стратегий на 2019 – 2022 гг.

**2.** В отношении существующих работ в области стратегий «Индустрии 4.0» нашего движения данный документ расширяет и улучшает понимание многих подобных вещей, к которым мы пришли эмпирическим путем, а также на основе собственного опыта. В частности следует отметить:

- Движущие силы. Совершенно очевидно, что в 2016 г. мы сделали правильный шаг, сфокусировавшись на объединении промышленных хайтек и на позиционировании движения как единой кластерной платформы в области «Индустрии 4.0».
- Почти все перечисленные сложности, которые есть в больших странах, существуют до этого времени и у нас. Отсутствие финансирования движения (любого – на сегодня его поддерживают только члены АППАУ) является главным барьером в развертывании и масштабировании наших инициатив.

- В большинстве инициатив нашего движения учтены ключевые факторы успеха. Мы уделяем большое внимание проектному подходу с четко определенными целями и KPI в отношении каждого проекта, формату сотрудничества (а не конкуренции), привлечению МСБ, а в 2018 г. – и представителей большого бизнеса, а также понимаем необходимость достижения баланса общенациональных и региональных инициатив. Кстати, примеров подходов «снизу вверх» пока что очень мало.

- Именно поэтому мы постоянно обращаемся к прогосударственным структурам (полностью осознавая ключевую роль центральных государственных органов в координации и проведении реформ), обращая их внимание на то, что реформы не делаются годами – с 2016 г. много инициатив «Индустрии 4.0» так и остаются на бумаге, государство за эти два года не выделило ни копейки на поддержку какой-либо из наших инициатив. Это приводит к замедлению темпов их осуществления.

**3.** Данный документ значительно расширяет понимание факторов, которые пока отсутствуют в наших стратегических положениях, а именно:

- данные положения нуждаются в лучшем экономическом обосновании и установлении высокоуровневых целей для всех промышленных хайтек;
- необходимость понимания финансовых инструментов. Очевидно, что опыт Франции и Испании заслуживает лучшего изучения с учетом того, что в Украине уже появились частные инвесторы (Unit. City – как первая ласточка);
- опыт Великобритании в создании сети центров R&D имеет определенные параллели с концепцией сети центров «Индустрия 4.0», которую пропагандирует АППАУ с начала 2018 г., с той разницей, что фокус делается на R&D. Необходимо учитывать риски размещения таких центров в

нереформированной системе ЗВО. Очевидно, британский опыт также нуждается во внимательном рассмотрении;

- в чем-то негативный опыт Чехии еще больше усилит наши обращения к правительству. Вероятно, торможение связано с основным барьером – отсутствием или слишком малым бюджетом для внедрения инициатив «Индустрии 4.0»;
- также заслуживает изучения опыт Великобритании, Германии и Швеции в отношении спецпрограмм и мер по привлечению МСБ. Очевидно, что в Украине в таких программах по привлечению нуждаются не только МСБ. Инноватором «Индустрии 4.0» в нашей стране, как и два года назад, является в основном связка «западные вендоры + их интеграторы». Очень отстают такие столь необходимые в нашем движении категории, как машино- и приборостроители, научные работники, сотрудники университетов и, что обидно, – представители IT-сектора. За очень редким исключением внедрение технологий «Индустрии 4.0» в Украине представляется малоинтересным грандам украинской IT-сферы. «С ходу» и силами одной ассоциации привлечение всех этих категорий будет продолжаться очень долго.

В заключение от имени Совета «Индустрии 4.0» мы призываем сторонников нашего движения, а также членов правительства активнее включаться в процессы стратегического планирования. Рабочая группа, созданная 21 августа, намерена провести еще несколько собраний, чтобы в октябре издать окончательный вариант первой версии положений «Стратегия 4.0 в Украине». Эта программа осуществляется в рамках детализации предыдущих положений, разработанных в программе Digital Agenda Ukraine.

По материалам

<https://industry4-0-ukraine.com.ua> □