

д.т.н., проф. **Головин С.А.**. Председатель межотраслевого совета по стандартизации ИТ Комитета РСПП по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия, Председатель национального и межгосударственного технического комитета по информационным технологиям, зав. кафедрой РТУ МИРЭА «Математическое обеспечение и стандартизация ИТ»

Лоцманов А.Н., Первый зам. председателя Комитета РСПП по техническому регулированию, стандартизации и оценки соответствия, Председатель Совета по техническому регулированию и стандартизации при Минпромторге России

д.т.н., проф. **Позднеев Б.М.** Председатель правления Ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении», Директор института информационных систем и технологий МГТУ «СТАНКИН»

Стратегия информационного обеспечения эффективного вхождения промышленности Российской Федерации в новый технологический уклад (Промышленность РФ 4.0)

Введение

Мировая экономика в течение последних нескольких лет находится в процессе перехода в VI технологический уклад. Это уклад, где роботы работают вместе с людьми. Уклад, в результате которой произойдет существенное повышение уровня планирования производства, особенно на межотраслевом уровне. Уклад, в результате которой произойдет переход от массового серийного производства к мелкосерийному, более отвечающему потребностям заказчика. Уклад, о котором много говорят, но не везде активно работают в этой области.

К сожалению, во всех странах ситуация усугубляется негативным влиянием распространения коронавируса на промышленность, что приводит к потере ряда предприятий, уменьшению количества высококвалифицированных специалистов и в итоге, потере производства определенной номенклатуры как некоторой ее части, так и полностью.

Одновременно, страны с более приблизившимися к реализации VI технологического уклада после выхода из пандемии, быстрее наладят необходимое производство, а значит и существенное лидерство. К таким странам прежде всего относится ФРГ, которая практически с 1913 года двигается к VI технологическому укладу, развивая платформу Industry 4.0

[Введите текст]

К сожалению, наша страна находится пока на уровне IV - V технологических укладов, т. е. пока только на уровне разных уровней автоматизации производства. Программы, аналогичной Industry 4.0 пока отсутствует, а есть отдельные программы автоматизации только отдельных предприятий, концернов.

Первые программные документы по широкомасштабной цифровизации нашего общества определились Указом Президента Российской Федерации № 203 от 9 мая 2017 г., когда была утверждена «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы».

Этот документ носил достаточно общий характер и определял лишь основные направления. Внимание путям цифровизации промышленности там практически не уделялось. Слово «промышленность» в этом документе вообще не упоминалось ни разу.

В целях реализации вышеупомянутой Стратегии распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р была утверждена Программа "Цифровая экономика Российской Федерации".

Как сказано в тексте Программы, она «...направлена на создание условий для развития общества знаний в Российской Федерации, повышение благосостояния и качества жизни граждан нашей страны путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности, улучшения доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами».

Программа сформулировала следующие стратегические цели:

- создание экосистемы цифровой экономики Российской Федерации, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности и в которой обеспечено эффективное взаимодействие, включая трансграничное, бизнеса, научно-образовательного сообщества, государства и граждан;

- создание необходимых и достаточных условий институционального и инфраструктурного характера, устранение имеющихся препятствий и ограничений для создания и (или) развития высокотехнологических бизнесов и недопущение появления новых препятствий и ограничений как в традиционных отраслях экономики, так и в новых отраслях и высокотехнологичных рынках;

- повышение конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики Российской Федерации, так и экономики в целом.

[Введите текст]

Конкретных задач перед промышленностью, по аналогии с Industry 4.0 ФРГ, где ставится прямая задача сохранение лидирующих позиций Германии на основе внедрения указанной Платформы, наша Программа не ставит.

Вместе с тем, потенциальные возможности уровня автоматизации предприятий ОПК, при соответствующей целенаправленной деятельности, позволит достаточно быстро приблизиться к уровню Industrie 4.0. *(Отечественная платформа в отличие от немецкой «Industry 4.0.», будет в настоящем тексте обозначаться по-русски - «Индустрия РФ 4.0 »)*

1. Цель стратегии, Область действия, цель реализации стратегии и основные пути достижения результата

Основные рычаги управления, обеспечивающие переход к VI технологическому укладу

Основными рычагами ИТ обеспечивающими необходимыми условиями перехода промышленности к VI технологическому укладу можно отнести:

- Единая система классификаторов.
- Единая система стандартов.
- Реализация принципов достаточного уровня защиты информации.
- Оптимальный состав законодательной и нормативной базы.
- Основанная на единой системе классификаторов и системе стандартов система принятия решений.
- Подготовка сбалансированной законодательной и нормативной базы.
- Подготовка кадров, способных работать в вышеперечисленных условиях.
- Основанная на вышеперечисленном -- реализация системы «Подключайся и работай». Особенно это важно для малых и средних предприятий.

Как видно из вышеперечисленных значащих факторов, для систематизированного и эффективного перевода нашей промышленности к VI технологическому укладу необходимо разработка стратегического документа, на базе которого должны быть подготовлены конкретные программные документы.

Областью настоящей стратегии является промышленность РФ как ОПК, так и гражданской сферы, и ее эффективное взаимодействие с промышленностью ЕАЭС, а также других зарубежных стран.

Целью настоящей стратегии является выработка основных принципов системного подхода к применению информационных технологий в интересах существенного повышения эффективного развития промышленности РФ. Особенно это важно в ходе нахождения страны в условиях пандемии и выходе из неё.

В основе системного подхода, к применению информационных технологий применительно к платформе Индустрия РФ 4.0, лежит стандартизация требуемого уровня. Переход к VI технологическому укладу требует высокого уровня интероперабельности, т. е. высокого взаимопонимания оборудования различных отраслей и стран, не противоречивой законодательно-нормативной базы, близкой системы подготовки кадров. Поэтому и без единой системы стандартов перейти к VI технологическому укладу невозможно.

Систем стандартизации, особенно в области ИТ, сейчас много. Входящие в них стандарты не всегда совместимы и нужно выбрать ту систему, которая имеет наилучшую перспективу развития, особенно с точки зрения развития платформы Индустрия РФ 4.0.

При выборе системы стандартов в данной стратегии был сделан выбор на стандартах, принимаемых в основном в рамках платформы Industry 4.0.

Это связано с большим опытом, накопленным ФРГ при создании этой платформы, а также взаимодействием с Industry 4.0, особенно в области стандартизации, хотя и на различном уровне, таких стран как Франция, Италия, Китай, США, Швейцария, Чехия

В настоящей стратегии в её основу положена межгосударственная стандартизация и прежде всего это стандарты платформы ФРГ Industry 4.0. Это объясняется тем, что в рамках этой платформы, в разной степени уже налажено взаимодействие с Францией, Италией, США, Китаем, Швейцарией, Чехией, Австралией, Мексикой.

Опора на стандарты Industry 4.0 не означает их простое копирование. Здесь должен производиться серьезный анализ этих стандартов, чтобы наряду с обеспечением необходимого уровня интероперабельности не потерять необходимый уровень защиты информации.

Основные направления стандартизации, необходимые для обеспечения системного подхода.

В настоящее время действует более 3000 международных стандартов в области информационных технологий. Безусловно выполнять все их

требования не целесообразно. Существует значительный и противоречивый юридический задел. Необходимо выделить основные направления и в рамках этих направлений определить основные стандарты и юридические законы, которым придать обязательный статус.

Значительный опыт в этой области накоплен в ФРГ в рамках выполнения разработки программы Industry 4.0. Регулярно выпускаются открытые информационные материалы. Сейчас действует сборник «Стандарты для Industry 4.0 Версия 4.0» Есть прямой смысл воспользоваться этим опытом и выделить следующие направления работ:

1. Эталонные группы архитектуры, стандартизация и нормативная база.
2. Сценарии технологий и приложений.
3. Безопасность сетевых систем.
4. Правовые рамки.
5. Обучение и повышение квалификации.
6. Цифровые бизнес модели в Industrie 4.0.

В каждом из вышперечисленных направлений находится значительное количество стандартов и нормативных документов. Создавались они слабо взаимосвязано и в ряде случаев противоречат друг другу-другу. Поэтому требуется серьезная аналитическая работа, которая требует серьезной координации.

2. Анализ организации работ в ФРГ при разработке платформы Industry 4.0

ФРГ платформой Industry 4.0 практически разрабатывается с 2013 г. Исходя из того, что у нас аналогичная программа до сих пор еще не принята, наше отставание составляет 7 лет. А сама программа Industry имеет уже номер 4. Номер 4 имеет и программа стандартизации Industry.

Т.е. за эти 7 лет постоянно менялась программа стандартизации и система управления развития платформой Industry 4.0.

Исходя из вышеизложенного, при принятии решения о создании отечественной аналогичной платформы Индустрия РФ 4.0 целесообразно рассмотреть сопоставительный анализ немецкой и нашей системы управления Информационными технологиями:

2.1. Система государственного управления программой Industry 4.0.

В ФРГ для скоординированного развития платформы Industry 4.0 определены 2 федеральных министерства: Министерство экономики и энергетики и Министерство образования и исследований. Эти министерства отвечают, как за отдельные составляющие платформы Industry 4.0, так и за развитие ее отдельных составляющих и они в целом отвечают за повышение эффективности экономики ФРГ. Т.е. организован системный подход в целом.

Отдельной программы, аналогичной немецкой программе развития платформы Индустрия РФ 4.0 в РФ в настоящий момент так и не существует, как к примеру в свое время существовали центры по развитию атомной промышленности и космической отрасли. А программа Промышленность РФ 4.0 по масштабам и сложности им не уступает.

2.2. Организация выработки научных рекомендаций по созданию и эксплуатации платформы Industry 4.0.

2.3. В настоящий момент ряд министерств и крупная компаний типа Ростелеком имеют свои научные организации (группы), каждая из которых проводит научные исследования, но всегда в определенной степени, решает задачи своего ведомства или отрасли. Такой подход в принципе не может быть системным.

Выходом из такой ситуации может стать создание научного органа, не только понимающего задачу межведомственного взаимодействия в целом, но и имеющего определенные административные функции и соответствующее финансирование.

В ФРГ за последние 7 лет работ в области разработки платформы Industry 4.0 с точки зрения системного подхода выполнялась задача по координации работ между отраслями промышленности, ведущими компаниями, промышленными ассоциациями и наукой.

Рекомендации для решения этих задач вырабатывают эксперты соответствующих шести рабочих групп, которые имеют следующие названия и функции.

Рабочая группа 1. Эталонные архитектуры, стандарты и нормативы.

Эта рабочая группа разрабатывает концепции, которые составляют основу будущих стандартов. Их предложения создают важную основу для процедур стандартизации – как на национальном, так и на международном уровнях. Эта группа практически является головной, т.к. другие группы практически вырабатывают предложения по стандартам по своим направлениям.

Рабочая группа 2. Сценарии технологий и приложений.

Рабочая группа формирует сценарии для описания изменений в отрасли в конкретных образцах. Она вместе с профессиональным сообществом определяет новые тенденции и технологии, упорядочивает их по своему значению и переводит их в работу AGs

Рабочая группа 3. Безопасность сетевых систем.

Рабочая группа разрабатывает подходы к решению, рекомендации по действию и конкретные примеры использования для безопасной сетевой отрасли.

Рабочая группа 4. Правовые рамки

Рабочая группа сопровождает внедрение Industry 4.0 юридически. Своими рекомендациями она создает юридическую безопасность – особенно для организаций среднего класса.

Рабочая группа 5. Работа, обучение и повышение квалификации.

Рабочая группа с рекомендациями по действию и передовыми практиками раскрывает, как разработать квалифицированную, оцифрованную работу на предприятиях. В социальном партнерском сотрудничестве АО выступает в качестве практического лидера мысли о будущем рабочем мире промышленности.

Рабочая группа 6. Цифровые бизнес-модели в Industry 4.0.

Задачей группы является определение основных активных компонентов (значащих факторов) в Industry 4.0.

Учитывая опыт в области разработки платформы Industry 4.0, накопленный ФРГ, целесообразно на первом этапе, при создании платформы Индустрия РФ 4.0, взять за основу тематику немецких рабочих групп.

Кроме вышеперечисленных рабочих групп непосредственное управление платформой Industry 4.0 в ФРГ осуществляют два федеральных министерства: Министерство экономики и энергетики и Министерство образования и исследований. Действуют они через офис платформы:

- **Офис платформы Industry 4.0** – Организует и координирует деятельность платформы.
Численность офиса незначительная 5 человек: глава офиса; заместитель руководителя офиса, взаимодействие со СМИ; взаимодействие с сетевой индустрией.
- **Научно-Консультативный Комитет промышленности Industry 4.0** является стратегическим органом, консультирующим промышленность платформы 4.0, ее рабочих групп и федеральных министерств самостоятельно. Исследовательский консультативный совет дает предложения по будущим темам исследований. Он объединяет текущие исследования групп.

Исходя из опыта, накопленного ФРГ в области разработки платформы Industrie 4.0 целесообразно на первом этапе создания отечественной Индустрии 4.0 скопировать немецкую структуру управления. Учитывая, что основа такого взаимодействия уже заложена на основе взаимодействия Комитета РСПП по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия и Восточным комитетом германской экономики.

3. Основные этапы стратегического планирования ускорения вхождения РФ в 6 технологический уклад.

В данном разделе изложены основные предложения по стратегии ускорения перехода промышленности РФ к 6 технологическому укладу на основе совершенствования применения ИТ с помощью применения отечественной платформы Индустрия РФ 4.0 .

Хотя и существует объективное семилетнее отставание в развитии платформы Индустрия РФ 4.0 , на самом деле работы в этой области велись. В основном они проводились на основе взаимодействия Российского союза промышленников и предпринимателей и Восточного комитета германской экономики. Между этими структурами налажено тесное взаимодействие и создан совет, по структуре близкий к структуре Industrie 4.0 Проводятся встречи и определенный обмен информации. У немецкой стороны есть определенный интерес к конструктивной работе.

При положительном решении с нашей стороны о создании платформы Индустрия РФ 4.0 семилетнее отставание может быть ликвидировано в существенно более короткие сроки.

Поэтому предлагается начать развертывание платформы Индустрия РФ 4.0 учитывая опыт развертывания платформы Industrie 4.0

По-крупному, этот опыт можно свести к 4 этапам. На основании этих этапов, после формирования органов управления Индустрия РФ 4.0, можно составлять соответствующие конкретные программы.

Этап 1. Скорейшее принятие решения о начале разработки программы Индустрии РФ 4.0.

Необходимо принципиальное и скорейшее решение о развертывании работ по созданию платформы Индустрия РФ 4.0

Этап 2 Формирование системы управления и стоящие перед ней задачи

Создание аналога офиса платформы Industry 4.0 на базе Минпромторга Российской Федерации, как ведущей организации, с участием Минэкономики, Минкомсвязи и др. Возможны и другие варианты. Например, предварительное развертывание офиса на базе

Росатома с дальнейшим применением накопленного опыта на всю промышленность Российской Федерации. Основные задачи офиса:

- Организовывать и координировать работу промышленности, участвующей в развитии платформы Индустрия РФ 4.0 .
- Информировать о развитии платформы и являться центральным контактным лицом для бизнеса, политиков и средств массовой информации.
- Принимать решения по запросам заинтересованных компаний на участие в разработке и эксплуатации платформы Индустрия РФ 4.0.
- Организовывать взаимодействие с немецким офисом платформы Industrie 4.0 и другими зарубежными аналогичными платформами.

Этап 3. Создание Научно – Консультативного Комитета Промышленности РФ 4.0, основной задачей которого должно являться системное научное сопровождение создание и эксплуатация платформы Индустрия РФ 4.0 .

В состав Комитета должны войти ведущие специалисты по различным областям науки, законодательной области, профсоюзной сферы, которые должны обеспечить системный подход в формировании платформы Индустрия РФ 4.0..

Функциональные обязанности Комитета должны быть следующие:

- Выработка средне и долгосрочных рекомендаций по разработке и внедрению Промышленности 4.0 до промышленного применения
- Роль научного-информационного центра по передаче знаний заинтересованным научным сообществам и промышленности.
- Мониторинг и оценка развития внедрения платформы Индустрия РФ 4.0 и ее влияние на эффективность развития отечественной промышленности.
- Задание новых исследовательских работ
- Содействие внедрение полученных результатов исследований и выработка рекомендаций по их применению;
- Анализ и рекомендация по вопросам взаимодействия Промышленности 4.0 и отечественного и зарубежного права.
- Выработка рекомендаций по повышению и привлекательности работы промышленности в условиях Промышленность 4.0
- Организация переводов зарубежных научных материалов по проблематике Индустрии 4.0

- Проведение исследований для разработки Индустрии 4.0 в интересах малого и среднего бизнеса.

Этап 4. Рабочие группы

На первом этапе основным инструментом, вырабатывающим научно-техническую политику и ведущую техническое сопровождение разработки платформы Индустрия РФ 4.0. должны стать рабочие группы. На начальном этапе разработки платформы 4.0 предлагается взять в качестве примера структуру и функционал шести немецких рабочие группы платформы Industry 4.0.

РГ1 Эталонные архитектуры, стандарты и нормативы

Основная задача этой рабочей группы является разработка концепций, которые составят основу будущих стандартов. Эти концепции должны составить важную основу для процедур стандартизации как на национальном, так и на международном уровне.

Функционалом данной рабочей группы является:

- Координация деятельности отечественных Технических комитетов по стандартизации, деятельность которых в какой-то степени связана с Индустрией 4.0.
- Содействие принятию единых стандартов, обеспечивающих интероперабельность с отечественными и зарубежными заказчиками и поставщиками;
- Взаимодействие с рабочей группой №1 Industry 4.0 и другими международными организациями, работающими в этой области.
- Определение стандартов, которые должны лечь в основу Индустрии РФ 4.0, с одной стороны обеспечивающие взаимодействие с зарубежной промышленностью, а с другой - информационный суверенитет нашего государства.
- Обеспечение функции для предприятия, особенно малого и среднего: подключайся и работай.
- Ведение единой информационной базы данных, связанной со стандартами и нормативными документами, связанными с Индустрией 4.0

РГ2 Сценарии технологий и приложений

Основной задачей рабочей группы является формулировка сценариев для описания изменений в отрасли в конкретных образах. Группа, во взаимодействии с профессиональным сообществом, должна определять новые тенденции и технологии и упорядочивать их по своему значению.

Основным функционалом данной рабочей группы является: отслеживание новых тенденций в промышленности. Тот, кто проспал новую разработку, быстро отстает. Данная группа разрабатывает сценарии и, таким образом делает абстрактные понятия и большие идеи осязаемыми. Она должна исследовать новые темы в диалоге с внешними сообществами и оценивать их с точки зрения искомого и найденного в интересах платформы Индустрии РФ 4.0.

РГ3 Безопасность сетевых систем

Основной задачей этой рабочей группы должно стать выработка единых предложений по доступности, прозрачности и доступе к данным, что является центральным фактором успеха в сетевой экономике и в значительной степени определяет конкурентоспособность.

Требования безопасности, которые будут сформированы этой рабочей группой должны быть закреплены в основополагающей архитектуре Индустрии РФ 4.0 и соответствующим взаимодействием с другими зарубежными платформами типа Industrie 4.0

РГ4 Рабочая группа «Правовые рамки»

Основной задачей этой группы является юридическое сопровождение платформы Индустрия РФ 4.0, а так же юридическое сопровождение взаимодействие с аналогичных зарубежными платформами.

Основными функциональными задачами этой рабочей группы являются:

- Как показывает практика ФРГ Industry 4.0 приложения все чаще меняют бизнес-процессы и бизнес-модели. Изменения означают новую неопределенность для многих компаний: как применить текущее право к моему оцифрованному производству завтра?
 - Антимонопольные требования определяют так же некоторые неясности в договорах поставки, что мешает компаниям соответствовать требованиям Индустрии РФ 4.0. и зарубежным аналогам. Рабочая группа должна помогать компаниям выходить из данной ситуации.
 - Данная рабочая группа должна знакомить отечественные предприятия с зарубежным опытом правового сопровождения цифрового производства и тенденциями его развития.
 - Необходима выработка рекомендаций по сотрудничеству с зарубежными партнерами.
 - Кто несет ответственность за антимонопольное поведение самообучающихся систем?
 - Анализ важности технологии Blockchain и искусственного интеллекта для текущего права;
- [Введите текст]

- Разработка и внедрение взаимодействия со средним классом, например семинары и др.

- Гражданское право
- Право на ИТ-безопасность
- Право на ответственность за продукт
- Право на IP
- Трудовое право
- Картельное право

РГ5 Рабочая группа «Работа, обучение и повышение квалификации»

Основная задача этой группы выработка рекомендаций по действию с передовыми практиками платформы Индустрии РФ 4.0, как разработать квалифицированную, оцифрованную работу на предприятиях.

Предложения группы должны обеспечить переход к взаимосвязанным отраслям, которые будут вовлечены в процесс изменений.

РГ6 Рабочая группа «Цифровые бизнес модели в Индустрии РФ 4.0

Основной функционал рабочей группы заключается в следующем: используемые данные, применяемые платформы, инновационные технологии и новые ожидания клиентов изменяют добавленную стоимость для производственных компаний. Появляются новые цифровые бизнес-модели, а существующие преобразуются. Эти события, в ряде случаев, имеют потенциал в корне опрокинуть отдельные компании и экономику в целом.

Механизмы понимания, выдача рекомендаций, определение возможностей и проблем, определение способов использования потенциала цифровых бизнес-моделей является задачей данной рабочей группы

Предлагаемая структура управления позволяет не только сосредоточиться на основных направлениях создания платформы Индустрия РФ 4.0, но и скоординировать действия органов власти, науки, промышленности, различных общественных организаций. Создание структуры управления платформой Индустрия РФ 4.0 близкой структуре Industry 4.0, а также налаженная связь с Восточным комитетом немецкой экономики, позволит существенно сократить сроки отставания в области создания цифрового производства в России.