



Вызовы Индустрии 4.0 и необходимость новых ответов

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ВАРИАНТ: МАРТ 2018 Г.

TABLE OF CONTENTS

<u>ВВОДНАЯ ЧАСТЬ</u>	<u>3</u>
Цифровизация и Индустрия 4.0 – определение	3
Три уровня цифрового производства.	8
Индустрия 4.0 и устойчивое развитие	12
<u>1. ИНДУСТРИЯ 4.0 В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ</u>	<u>15</u>
1.1 ОСТАВИМ ЕВРОПЕЙСКУЮ ЭКОНОМИКУ – РАССМОТРИМ УГРОЗЫ ДЛЯ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН.	16
1.2 Цели устойчивого развития - последствия для Индустрии 4.0.	18
<u>2. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ВО ВРЕМЕНА ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ</u>	<u>20</u>
2.1 Умное производство - высококвалифицированные рабочие, знающие практические и информационные технологии	21
2.2 Разрывы и несоответствия в умениях и навыках	23
<u>3. ОТРАСЛЕВЫЕ ВАРИАНТЫ ДЛЯ ИНДУСТРИИ 4.0</u>	<u>28</u>
3.1 Низкое воздействие Индустрии 4.0 - тяжелая промышленность, интенсивный ручной труд: особые последствия для металлургии, горнодобывающей, текстильной, швейной и кожевенной промышленности	28
3.2 Среднее воздействие Индустрии 4.0 - цифровизация в уже хорошо автоматизированных секторах: особые последствия для аэрокосмической, автомобильной, химической промышленности, отрасли строительных материалов, фармацевтической, целлюлозно-бумажной, резиновой, судостроительной и судоразделочной отраслей	33
3.3 Высокое воздействие Индустрии 4.0 - прямое воздействие на промышленные секторы: особые последствия для энергетики, ИКТ, электроники и электротехники, машиностроения и служащих («белых воротничков») INDUSTRIALL	37
<u>4. ТЕКУЩИЕ И БУДУЩИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИНДУСТРИИ 4.0 НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И МЕРОПРИЯТИЯ ПРОФСОЮЗОВ</u>	<u>41</u>
4.1. Изменение профиля членов, приёма и профсоюзных структур	42
4.2. Коллективные переговоры и социальный диалог	42
4.3. Производственные отношения:	43
<u>5. ПРАВА РАБОТНИКОВ И ПРОФСОЮЗОВ</u>	<u>44</u>
<u>6. СПРАВЕДЛИВЫЙ ПЕРЕХОД</u>	<u>48</u>
<u>7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ</u>	<u>51</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ 1:</u>	<u>57</u>
План действий, принятый на Всемирной конференции Глобального союза INDUSTRIALL «Индустрия 4.0: последствия для профсоюзов и устойчивая промышленная политика», 26-27 октября 2017 г., в ЖЕНЕВЕ, ШВЕЙЦАРИЯ	57

Вводная часть

Цифровизация и Индустрия 4.0 – определение

С 1900-х гг. промышленное производство изменяется благодаря технологическим инновациям. И хотя это общеизвестно, в последние годы цифровизация широко обсуждалась компаниями и правительствами как новая трансформация знакомого нам производства. Совсем недавно термины «Индустрия 4.0», или «Четвертая промышленная революция», использовались почти как синонимы. Частично эту терминологию породил *Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz* (DFKI, Немецкий исследовательский центр искусственного интеллекта), однако следует сказать, что с его анализом не все согласны. Тем не менее, терминология укоренилась, хотя сами определения этих терминов оставались довольно туманными, охватывая многое – от компаний, ищущих в Интернете клиентоориентированные решения, до организаций, оказывающих косвенные услуги с помощью платформенных работников, краудсорсинга или «гиг-экономики» (экономики с нестандартной занятостью), и использования широкого спектра технологий - от 3D-печати (аддитивное производство) до беспилотных летательных аппаратов, передовой робототехники и др. В самом деле, в дополнение к цифровизации, электронным информационно-коммуникационным технологиям и 3D-печати можно привести гораздо более полный список новых научных и технических разработок, включая фотонику, биотехнологии, нанотехнологии, микротехнологии, усовершенствованные материалы, радикальные изменения в энергетических и экологических технологиях и многое другое. Все это быстро встает на поток и, безусловно, окажет влияние – возможно, и подрывное - на традиционное промышленное производство.

«Индустрия 4.0», может быть, и не идеальный термин для грядущих перемен, но, учитывая то, как широко он используется, заменить его, скорее всего, не удастся. Для целей Глобального союза IndustriALL термин «Индустрия 4.0» будет применяться для обозначения любой из ряда новых, передовых и потенциально подрывных технологий, включая цифровизацию и искусственный интеллект, но не ограничиваясь этим. В последние годы термин «Индустрия 4.0» был связан с деятельностью исследовательского центра правительства Германии и со Стратегическим проектом в сфере высоких технологий под тем же названием, под эгидой Федерального министерства образования и научных исследований Германии, но с тех пор стал широко применяться в англоговорящем мире. В декабре 2015 г. Всемирный экономический форум обсуждал этот вопрос на встрече в Давосе, журнал «Экономист» выпустил специальный номер об Индустрии 4.0, а Европейский фонд улучшения условий жизни и труда – Eurofound, исследовательское подразделение Европейского союза, опубликовал несколько докладов о труде в будущем, затронув и некоторые последствия Индустрии 4.0 для работников. В самом общем плане итоги были подведены Немецким исследовательским центром искусственного интеллекта (рис. 1).

Очевидно, что взаимодействие между технологиями, интересами бизнеса и социальными структурами существовало всегда. Однако не следует полагать, что технология всегда ведет к переменам только в одном направлении; напротив, нужно рассматривать всю картину. В какой социально-экономической среде происходят технологические изменения? Какое возможное влияние они могут оказать на общество, экономику или окружающую среду? Устойчивое развитие станет результатом целостного мышления.

Рис. 1: Четыре промышленные революции (источник: Немецкий исследовательский центр искусственного интеллекта, в переводе)



(отметим: из рисунка следует, что частота и темпы трансформационных промышленных революций могут возрастать: например, 1-я революция - 1750-1900, 2-я - 1900-1970, 3-я - 1970-2005, 4-я - 2005-)

Новые технические достижения из века в век вели к промышленным революциям разной продолжительности, каждый раз вызывая значимый отклик работников и их представителей. И в то время как предыдущие промышленные революции в конечном итоге приводили к росту занятости, на этот раз такого результата может и не быть. Действительно, предыдущие промышленные революции даже породили альтернативные экономические и политические теории (например, коммунизм) и социальные структуры (например, государство всеобщего благосостояния). Настоящий же документ, предлагаемый к обсуждению, посвящён не только цифровизации вообще, но и любым инновациям и изобретениям в промышленности, которые могут радикально изменить либо производство, либо продукт, и, что еще важнее, положение работников и труд на производстве и в промышленности в целом. Последствия Индустрии 4.0 и преобразования ею нашей экономики столь разнообразны, что для обсуждения потенциальных угроз, преимуществ и решений важно сосредоточиться на промышленном производстве (и его цепочке создания стоимости). Поэтому Индустрия 4.0 – и полезный термин, и основа для профсоюзной дискуссии.

В изменениях способа промышленного производства, внедрении новых технологий и их воздействии на работников и труд нет ничего нового - появление паровой машины, с чего началось промышленное производство в 1-ю революцию, конвейеров и сборочных линий во 2-ю, а также применение компьютеров и электроники для управления производством в 3-ю, показали это неоднократно - и профсоюзам пришлось иметь с этим дело на протяжении последних столетий и десятилетий. То, что отличает Четвертую промышленную революцию - это скорость, с которой она может реализовать свой потенциал для значительного и долгосрочного воздействия на экономику, на неравенство между развивающимися и развитыми странами, на рабочую силу, на цену продукции и на наши общества. Не исключено, что когда процесс автоматизации и сам станет автоматизированным благодаря таким технологиям, как искусственный интеллект, перемены ускорятся до невиданных прежде темпов.

До сих пор дискуссия велась между предприятиями и правительствами. Однако идущие дискуссии, похоже, приобретают подход, ориентированный скорее на экономику и технологию; игнорируя социальные последствия или крайне легко относясь к ним. Правительства, особенно в Европе, инвестируют в исследовательские и пилотные проекты производственных процессов с использованием технологий Индустрии 4.0 (эффективно субсидируя частные компании).

В европейском контексте целью инициативы «Цифровизация европейской промышленности» (Digitising European industry) является обеспечение доступа к цифровым технологиям для всех компаний во всех секторах и регионах. Для этого ЕС стремится:

- координировать национальные платформы согласно Индустрии 4.0
- создать «цифровые инновационные центры» в каждом регионе
- устанавливать стандарты и поощрять лидерство на цифровых промышленных платформах
- создавать крупномасштабные пилотные проекты

Однако анализ социальных последствий - как угроз, так и возможностей - работы в будущем, изменений на рынке труда, потенциальной нагрузки на системы социального обеспечения и уже существующих экономических диспропорций – кажется отодвинутым в дискуссиях на второй план, или полностью игнорируется. Вместо того, чтобы просто ожидать социальных последствий, мы должны участвовать в их формировании. Если мы хотим избежать ловушек предыдущих итераций капиталистического развития, мы должны настаивать на том, чтобы технологии были человекоцентричны; т.е., чтобы в центре любых внедренных новых технологий были люди - активные операторы и те, кто принимает решения, а не просто машинисты и подносчики материалов. Социальные воздействия могут и должны быть учтены в любой новой системе.

Какие-то рабочие места будут преобразованы; какие-то исчезнут; какие-то будут созданы. Компании, которые не смогут адаптироваться, уйдут из бизнеса или будут вынуждены слиться с другими. Появятся новые компании. Одни правительства будут играть определенную роль; другие не будут, и там, где сейчас правительства вмешиваются, пока что они субсидируют исследования и разработки, или же образование и профессиональную подготовку, не требуя взамен гарантированных рабочих мест.

- Нам нужно улучшить взаимодействие и партнерство между наукой, образованием и промышленностью, и мы должны укрепить связь между компетенциями на основе опыта и исследований.
- Нам необходимо ликвидировать недостатки в работе органов, занимающихся государственным финансированием - для развития и реструктуризации крупных и зрелых компаний, которые, в свою очередь, опираются на малых и средних поставщиков.

Хотя все эти факторы постоянно присутствуют в нашей глобальной экономике, перемены в результате Индустрии 4.0, скорее всего, будут происходить быстрее, чем ранее.

Конечно, роль правительства не должна сводиться только к субсидированию цифровой трансформации и возгласам приветствия в её адрес. Правительства должны создавать и обеспечивать соблюдение законов, стандартов и государственной политики в интересах общества в этой быстро меняющейся области.

Некоторые опасности цифровизации и Индустрии 4.0 были проанализированы европейским отделением союза IndustriAll (аналитическая записка 2015-2) следующим образом. Процесс цифровизации «концентрирует власть и богатство на платформах

цифрового рынка, тем самым лишая все другие компании в цепочке создания стоимости возможности инвестировать, внедрять инновации и обеспечивать хорошую заработную плату и условия труда; он ставит под сомнение основы постоянных трудовых отношений в рамках полного рабочего дня, основанные на коллективных договорах, поскольку все функции этих отношений (включая контроль над заданием) могут выполняться индивидуально, автоматически и дистанционно (и), следовательно, работники оказываются в мире неограниченной ценовой конкуренции и нестандартной занятости, где расцветают индивидуализированные условия найма (фрилансерство, ложная самозанятость, краудсорсинг, платформенная или гиг-занятость), (и) это открывает беспрецедентные возможности как для асимметричного вертикального и одностороннего контроля над работниками, так и симметричного, горизонтального, многостороннего и демократического сотрудничества между ними». Европейский IndustriALL далее заявляет, что убежден в том, что технологические разработки не являются определяющими, и при правильной политике и действиях могут быть направлены на улучшение условий труда и создание лучших рабочих мест.

Рис. 2: Нижеприведённый график «улыбка» показывает, насколько ступень производства недооценена по сравнению с другими этапами цепочки создания стоимости. Это результат и государственной, и частной политики, а не закона природы; и поэтому в принципе его можно было бы изменить.



Очевидно, что прогнозы в отношении Индустрии 4.0 и ее потенциального воздействия на рынки труда значительно поляризованы и варьируют от оптимистических ожиданий роста числа высокооплачиваемых рабочих мест до довольно мрачных пророчеств утраты 35-40% из них. Даже признавая, что между теорией и (будущей) реальностью есть разрыв, удивительно, что прогнозы в отношении трансформации промышленности, которая уже идёт, кажутся столь же ненадежными, как и видения в хрустальном шаре. Общие последствия Индустрии 4.0 в некотором смысле предсказуемы, но цифры в этом сценарии трудно обеспечить: в этих прогнозах должны учитываться эффективность экономики в целом, государственное финансирование исследований и разработок, а также повышение квалификации и образование. Индустрия 4.0 и потенциальная автоматизация по-разному будут влиять на разные отрасли промышленности. Сложность продукта, цены и существующая квалификация рабочей силы в отрасли - это те показатели, которые могут помочь предсказать последствия для работников и то, как мы в целом видим труд в будущем. Этот документ призван пролить свет на различные аспекты Индустрии 4.0, чтобы мы смогли подготовиться к будущему развитию в отраслях и секторах, имеющих значение для Глобального союза Industrial.

Как технологии могут повлиять на занятость: разные оценки

Организация	Оценка
Оксфордский университет	47% работников в Америке рискуют потерять работу вследствие автоматизации
ПрайсуотерхаусКуперс	38% в США, 30% в Великобритании, 21% в Японии и 35% рабочих мест в Германии могут быть ликвидированы вследствие автоматизации
МОТ (Чан и Хюн)	АСЕАН-5: 56% рабочих мест могут быть ликвидированы вследствие автоматизации в ближайшие 20 лет
МакКинси	Из 60% всех рабочих мест 30% технически могут быть автоматизированы
ОЭСР	В среднем по ОЭСР: 9% рабочих мест – высокий риск. Риски полной автоматизации невелики, но значительное число (от 50 до 70%) рабочих мест могут быть автоматизированы
Роланд Бергер	Западная Европа: 8,3 млн рабочих мест в промышленности будет утрачено, но 10 млн будет создано в сфере услуг
Всемирный банк	Две трети рабочих мест в развивающихся странах могут быть автоматизированы

Источник: Дебора Гринфилд, зам. Гендиректора МОТ по вопросам политики, МОТ, 26 октября 2017 г., Женева

Три уровня цифрового производства.

Краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные воздействия Индустрии 4.0, цифровизации на производство не вполне ясны, но, безусловно, будут сильно различаться в зависимости от отрасли и той степени, в которой предприятия смогут применить современные технологии. В целом можно выделить три разных уровня: (1) вспомогательные системы; (2) киберфизические системы; и (3) искусственный интеллект. Эти виды технологий могут быть внедрены по отдельности или одновременно на данном рабочем месте.

Вспомогательные системы представляют собой наименее сложный уровень цифровизации предприятий. Это компьютерные системы, используемые в основном при

сборке изделий, которые шаг за шагом проводят работников по требующимся от них заданиям. В ряде прогнозов предполагается, что производительность, и, следовательно, доходы от использования этих технологий значительно возрастут при одновременном сокращении рабочей силы примерно на 25%.

Киберфизические системы - термин более широкий, чем так называемый Интернет вещей, но связанный с ним. Для целей настоящей статьи он будет употребляться в отношении «умного» производства, где машины взаимосвязаны, могут работать самостоятельно, и где ход изготовления любой детали можно проконтролировать в любое время. Для этого требуется, чтобы станки были объединены в сеть. Комплектующие оснащены микросхемами радиочастотной идентификации (RFID), которые не только сообщают информацию о ходе производства в отделы технического обслуживания, на пульта управления технологическим процессом, а иногда даже и заказчику, но также посылают сигналы станку, сообщая ему, каким должен быть конечный продукт и какие действия для этого необходимо выполнить. Компания *Adidas* недавно объявила о своих планах по цифровому производству, и одним из главных преимуществ этого для клиента будет то, что эта технология позволяет индивидуализировать настройки: клиент может выбрать цвет, отделку или ткань для изделия; данные об этом затем будут сохранены на RFID-чипе, и машине будет автоматически указано, какие сырьевые материалы или детали использовать для производства. Например, в экономике США исследователи ожидают сокращения численности рабочей силы в обрабатывающей промышленности в целом за счет «умных» производств на 35%, но эти прогнозы довольно расплывчаты в отношении того, какие используются прогностические показатели и насколько сокращение будет зависеть от навыков и квалификации имеющейся рабочей силы и от отрасли. И хотя эта технология делает индивидуальное производство в небольших объемах возможным при умеренно низких затратах, RFID-чипы (по крайней мере, по состоянию на 2017 г.) стоят от 12 до 25 центов США и, следовательно, в основном будут использоваться для более дорогостоящих изделий с высокой добавленной стоимостью. Для их применения в низкотехнологичном и недорогом массовом производстве потребуется, чтобы цена на чипы упала ниже 5 центов за штуку, тогда они будут выгодны. Умные станки, которые не только способны считывать RFID-коды, но также совместимы с локальной сетью предприятия, встроенной в Интернет вещей, также требуют значительных капиталовложений, которые не все компании могут осуществить. Малые и средние предприятия (МСП), скорее всего, не смогут позволить себе эти инвестиции без субсидий или иной государственной поддержки. Тем не менее, ожидается, что цены на новые технологии в будущем существенно снизятся, а недавно в результате технического прогресса был разработан промежуточный подход: электронные «мосты» для сопряжения существующих станков друг с другом; и в то время как сами станки не могут отправлять отчеты о работе на пульт управления, мосты взаимосвязаны и выполняют эту отсутствующую функцию. У такой технологии есть потенциал для того, чтобы МСП с их грядущими инновациями могли конкурировать с крупными транснациональными корпорациями, имеющими ресурсы, чтобы перейти к умному производству в полном

объёме. По данным Немецкого центра искусственного интеллекта, электронные мосты способны повысить доходность предприятий, и это может повлечь за собой сокращение до 10% рабочих мест, поскольку большинство операций по-прежнему будет нуждаться в работниках для управления машинами. Большая часть этих усовершенствований затронет работу по техническому обслуживанию, поскольку электронные мосты будут выявлять проблемы, как только они появятся, и позволят производить техническое обслуживание по мере необходимости.

Искусственный интеллект - самый сложный с точки зрения технологии уровень цифрового производства, а также самый спорный. И он способен не только на производство: искусственный интеллект применяется для «беловоротничковой» работы, например, при сортировке заказов, обработке данных клиентов, отборе претендентов на должности и при обработке и анализе «больших данных». В дискуссиях о нём, его использовании и воздействии на экономику и рабочую силу мнения разделяются. Для одних это все еще продукт из области фантастики, пока не готовый для коммерческого использования, для других – уже очевидный факт, который, как ожидается, быстро преобразит производство. Во-первых, однако, нужно уточнить, что искусственный интеллект не - то же самое, что продвинутая робототехника, он будет контролировать и улучшать продвинутую робототехнику, наряду с прочим. Идея искусственного интеллекта в некотором роде похожа на идею интеллектуального производства, когда машины - роботы в данном случае - способны общаться друг с другом и реагировать друг на друга, но вместо того, чтобы докладывать о работе на центральный диспетчерский пульт, за которым сидят высококвалифицированные сотрудники, машины могут работать абсолютно независимо. И хотя исследования по этому вопросу ведутся и демонстрируют быстрый прогресс, технология всё ещё так дорога, что ее использование в производстве, скорее всего, будет отложено, а когда её начнут применять, то сперва в высокотехнологичных и высокодоходных отраслях промышленности, которые могут окупить большие первоначальные инвестиции за относительно короткое время. Тем не менее, и несмотря на то, что пока это не так заметно в производстве, потенциально это может оказать сильнейшее влияние на труд в промышленности; возможно, даже приведёт к исчезновению многих сегодняшних рабочих мест. Будет необходимо изучить, какую работу люди могут делать лучше, чем роботы с искусственным интеллектом.

Эти уровни цифровизации промышленного производства указывают на зависимость от избранных траекторий развития, которые могут значительно отличаться в разных отраслях промышленности и даже в одном и том же секторе в разных регионах, и не только в промышленном производстве в самом строгом смысле этого слова, но и в среде связанных с ним «белых воротничков» и работников сферы услуг. Более того, они могут меняться в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе по мере развития задач в рамках каждого сектора. Однако среди них есть и общие характеристики, которые будут переопределять известную нам работу. Связь, информационное взаимодействие, является общим знаменателем во всех этих случаях: обмен информацией между машиной и машиной/машиной и человеком в

интеллектуальном производстве увеличится. Вырастут качество и количество данных - с явными преимуществами для производителя и потребителя (т. е. мониторинг хода производства пользовательского продукта будет подобен тому, как мы отслеживаем доставку нашего заказа из *Amazon* сегодня; и можно будет лучше прогнозировать потребности производства в будущем), но это означает, что за работниками и их показателями также может осуществляться тщательный и доскональный контроль. Профсоюзам не следует соглашаться на такой мониторинг персональных данных работодателями, поскольку это может привести только к людоедскому соперничеству между работниками, подрывая солидарность. Как рабочие смогут конкурировать, когда их работа будет сравниваться с работой машины? Как замерять производительность, когда человек выполняет работу в рамках сложной технической системы, которая функционирует непрерывно, при отсутствии четкой связи между отработанным временем и производством? Что станет с нашими надеждами на хотя бы минимальную неприкосновенность частной жизни на работе?

Мы должны обеспечить сохранность персональных данных. «Большие данные» - это термин для сбора и анализа наборов данных, которые до сих пор были слишком большими или сложными, чтобы приносить пользу, но с появлением более мощных компьютеров, «разумных» алгоритмов и сложного программного обеспечения стали универсальным инструментом управления для многих корпораций. При любой системе больших данных возникает также угроза их похищения и взлома. Кому будут разрешены доступ и использование данных? С чьих данных следует начинать - рабочего или компании? Маловероятно, что работники смогут сказать веское слово о том, какую информацию собирать об исполнении ими своих обязанностей, или о том, что с ней делать. Действительно, благодаря большому количеству персональных данных, доступных на таких платформах, как *Facebook* и *Google*, обработка и перепродажа индивидуальных и коллективных данных стала крупной, хотя в основном и незримой, отраслью. Новый век капитализма уже называли «капитализмом наблюдения» или «надзора», а его последствия для неприкосновенности частной жизни и даже демократии почти не обсуждались.

Опять же, европейский профсоюз IndustriAll указывает на необходимость открытых стандартов для цифровой интеграции производства и информации. Если стандарт будет защищён правом собственности, то слишком много богатств сконцентрируется в одном звене цепочки создания стоимости. Кроме того, цифровые платформы и «большие данные» не должны быть монополизированы. Должны применяться три принципа: (1) «большие данные» следует считать «открытыми»; (2) алгоритмы поиска должны быть открытыми и справедливыми; (3) следует предотвращать возникновение структур перекрестного субсидирования и других недобросовестных практик, и уничтожать их, если они уже существуют.

Эти три различные формы цифрового производства: вспомогательные системы, киберфизические системы и искусственный интеллект - элементы Индустрии 4.0 - изменят характер труда, повлияют на развитые и развивающиеся страны в разной

степени и в разных обстоятельствах, установят разнообразные требования в отношении квалификации работников, в разной мере повлияют на сокращение численности рабочей силы. Помимо производства, важно не проглядеть воздействие этих технологических перемен и на другие сферы труда. Они переопределяют структуры нашего общества, бросят вызов нашим системам социального обеспечения, возможно, усугубят уже существующее социальное неравенство - и тем не менее обсуждение этих важнейших социальных аспектов пока практически не ведётся. И вновь заниматься социальными вопросами предстоит рабочему движению.

Инвестиционная гонка:

- Бразильская национальная конфедерация металлургов (Confederação Nacional dos Metalúrgicos da CUT) отмечает, что 17% населения мира еще не полностью подверглись воздействию более ранних волн индустриализации и даже не имеют надежного доступа к электричеству. Половина мирового населения не имеет доступа в Интернет. Этим людям Индустрия 4.0 не принесёт пользы. И, хотя Индустрия 4.0 может дать вполне реальные преимущества, например, в области экономии ресурсов и энергоэффективности, или в качестве жизни на работе, это произойдет только там, где будут достаточно мощные инвестиции. В Бразилии менее 10% отраслей промышленности инвестируют в эти передовые технологии по сравнению со среднемировым показателем 30%. При таком уровне инвестиций Бразилия серьёзно отстанет.
- Швейцарский профсоюз Syna отмечает, что стимулы для инвестиций в Индустрию 4.0 нельзя отделять от таких факторов, как национальная конкурентоспособность и валютные курсы. В глобальной экономике конкурентные преимущества отдельных регионов зависят от многих факторов, а не только от одного. Если Индустрия 4.0 станет реальностью в Швейцарии, она затронет почти все сферы трудовой жизни, в особенности требования к квалификации и образованию, условия труда, баланс между работой и личной жизнью и социальный диалог.

Индустрия 4.0 и устойчивое развитие

Цифровизация промышленного производства не только выгодна компаниям и правительствам с точки зрения экономики, но также может дать явные преимущества в отношении экологической устойчивости. Цифровое производство позволяет компаниям эффективно использовать сырье, а также применять RFID-чипы для сохранения информации о сборке продукта, о том, какие материалы используются для каких комплектующих. Таким образом, оно также упрощает разборку и рециклинг, и снижает потери ресурсов. Это служит основой так называемой «циркулярной» экономики, или экономики замкнутого цикла, одного из ключевых достижений с точки зрения экологии, а это, безусловно, особенно понравится правительствам.

Более широкое генерирование электроэнергии в небольших, местных, масштабах и с помощью возобновляемых источников (например, солнечных батарей на крыше), вместе с цифровым мониторингом потребления энергии и технологиями управления энергетикой на базе искусственного интеллекта, может привести к децентрализации производства энергии и, в конечном итоге, самой энергосистемы. Эта тенденция уже существует: например, многие европейские целлюлозно-бумажные предприятия уже используют системы совместного производства тепла и электроэнергии, и это станет или уже является реальностью и для других секторов, а также там, где у предприятий есть собственные электростанции. Тепло отходящих газов может быть преобразовано в пригодную для использования энергию с помощью систем рекуперации отработанного тепла; компании смогут все больше опираться на возобновляемые источники энергии, такие как солнечная энергия, ветер и вода. Перепроизведённая энергия промышленных предприятий, т.е. энергия, превышающая потребности производства, может подаваться в энергосистему и использоваться населением. Появление множества малых электростанций вызовет изменения в энергосистеме, которая в настоящее время состоит из относительно небольшого числа электростанций большой мощности. В будущем картина будет переосмыслена, установки генерации будут распределены более широко, что может значительно снизить потери энергии. С учетом того, что Индустрия 4.0 способствует новой тенденции к децентрализации энергосетей, есть исследователи, которые видят возможные положительные последствия для инфраструктуры энергетики в необеспеченных ею регионах мира, таких как Африка. Доступность альтернативных источников энергии может - согласно этим прогнозам - не только улучшить жизнь людей, но и сделать регион более привлекательным для компаний, которые смогут использовать локальные людские ресурсы, способствуя росту местной экономики. Однако многие существующие рабочие места в электроэнергетике или в компаниях – операторах энергосетей будут утрачены или преобразованы.

Однако, в противовес этой оптимистической оценке, рост гибкости производства и быстрый отклик на пожелания потребителей могут ускорить жизненный цикл продукции и привести к стремительному устареванию изделий. Это приведет к увеличению спроса на ресурсы и росту количества отходов. Кроме того, новым цифровым технологиям самим необходимы дополнительные ресурсы, например, редкоземельные металлы для чипов и другие материалы для цифрового оборудования.

Так что, хотя Индустрия 4.0 и несёт с собой потенциальный выигрыш в экологии, в то же время это преобразование также означает возможные социальные угрозы для работников, их семей и населения в целом, если сохранность рабочих мест не обеспечена во время трансформации. Исторически сложилось так, что ни одна технологически обусловленная экономическая трансформация не прекращалась, но профсоюзы должны настаивать на том, чтобы технологические перемены укрепляли, а не уменьшали права рабочих. Мы должны бороться за справедливую организацию работы, установленную соглашениями на предприятии, проводить кампании, выступая за законы, уважающие права и роль трудящихся и профсоюзов. Организация работников не должна оставаться в стороне от дискуссии, когда судьба миллионов работников во всем мире зависит от

решений, принимаемых компаниями и правительствами, предоставляющими субсидии и капиталовложения для экспериментальных проектов. История показала, что промышленные революции такого масштаба могут принести пользу только в том случае, если учитываются опыт и знания работников - если в процессе ими пренебрегают, то богатые источники знаний и будущих инноваций будут утрачены. Неравенство между развитыми и развивающимися странами должно в первую очередь обратить внимание правительств на то, как управлять этой трансформацией, чтобы вывести на первый план потенциальные положительные социальные воздействия и свести к минимуму социальные издержки.

1. Индустрия 4.0 в контексте глобального развития

Дискуссия об Индустрии 4.0 пока идет главным образом всего в нескольких странах и регионах. Возможно, европейские страны пока наиболее влиятельны как в академических кругах, так и в политике; хотя и другие страны работают над аналогичными стратегиями, например, «Сделано в Китае 2025». Стратегия «Европа 2020» стартовала в Европейском союзе в 2006 году и направлена на «интеллектуальный, устойчивый и всеобъемлющий рост». И хотя она нацелена не только на экономический рост, но и в самом деле учитывает большое количество социальных факторов и необходимость корректировки политики ЕС и стран-участниц в области образования и социального обеспечения, европейские развитые страны ведут эту дискуссию, не обращая особого внимания на последствия, которые эта трансформация может иметь для развивающегося мира. Индустрия 4.0 не должна становиться еще одним способом для развитых стран наказывать менее развитые.

Вполне вероятно, что реализация Индустрии 4.0 начнется в тех отраслях, где ожидаемые затраты на неё будут быстрее всего компенсированы потенциальной производительностью - и, следовательно, прибылью. Те, кто начнёт пользоваться этими технологиями раньше, окажут давление на своих непосредственных поставщиков и клиентов, а те, в свою очередь, на своих поставщиков и клиентов, чтобы они последовали их примеру, и так далее, как вверх, так и вниз по всей цепочке создания стоимости. Конкуренты и их производственно-сбытовые цепочки также будут испытывать давление с тем, чтобы перейти на технологии Индустрии 4.0. Поэтому переход не будет постепенным или линейным процессом. Напротив, её распространение, скорее всего, будет экспоненциальным, как только она развернётся, и, учитывая сегодняшние глобальные цепочки создания стоимости, долго не останется - на самом деле, уже не остаётся – событием только для Европы или развитых стран. Нынешние формы и направления глобальных цепочек поставок и мобильности рабочей силы будут переопределены.

Индустрия 4.0 изменит не только методы производства. Она сдвинет точку, где создаётся наибольшая добавленная стоимость в цепочке создания стоимости. Следует учитывать стадии разработки, проектирования и технического обслуживания продукта, а не только его промышленное производство. Это может привести к переосмыслению законодательства об интеллектуальной собственности - патентах и авторских правах - и правах на так называемые «большие данные». Существующие законы в этой области позволили горстке компаний сосредоточить у себя немыслимые богатства.

1.1 Оставим европейскую экономику – рассмотрим угрозы для развивающихся стран.

То, как развитые страны действуют в этой трансформации, как правительства решают субсидировать эти социально-экономические изменения или оказывать поддержку иными средствами (т.е. налоговыми льготами), оказывает сильное и непосредственное воздействие на развивающиеся страны. Для последних низкая заработная плата является одним из основных конкурентных преимуществ перед развитыми странами в глобальной экономике. Это привело к феномену деиндустриализации в ряде развитых стран, хотя лучшим термином был бы перенос промышленности. И так как в странах третьего мира особенно распространена нестандартная занятость, многие работники, их семьи и сообщества зависят от (малых) доходов, которые они могут получить от такой работы в промышленности, даже если порой их едва хватает на жизнь и даже не покрывает основных потребностей.

Однако с Индустрией 4.0 производство специализированных продуктов малыми партиями по относительно низким ценам возможно даже в развитых странах. Ресурсы и материалы используются более эффективно, могут быть использованы повторно и лучше переработаны, децентрализация производства энергии и распределительных сетей позволяют компаниям генерировать электроэнергию для собственных нужд и даже получать дополнительный доход, продавая излишки своей энергии, превышающие их потребности, обратно в распределительную сеть и снабжая население электричеством. И конечно же, рационализация и сокращение численности рабочей силы также удешевляют производство. Это серьёзное преимущество для компаний, и некоторые исследователи считают это мощным экономическим стимулом, особенно для Европы: ведь ярлык «Сделано в Европе» ассоциируется с высоким качеством изделий, обычно привлекательных для рынка.

Поэтому, когда производство продукции в развитых странах станет более дешевым, развивающиеся страны начнут терять свое конкурентное преимущество низкой заработной платы и вступят с ними в прямую конкуренцию - и за это, скорее всего, заплатят работники. Технологии вокруг Индустрии 4.0 - в этом случае главным образом вспомогательные и киберфизические системы – всё ещё относительно дороги и, учитывая низкую заработную плату в развивающихся странах, вряд ли будут там применяться в ближайшее время. Но это значит, что работники этих стран подвергнутся прямому давлению, когда компании станут угрожать перенести производство в развитые страны, где предлагается цифровое производство. Отличным примером этого является *Adidas*: летом 2016 г. было объявлено, что компания построит цифровую фабрику для выпуска элитных кроссовок в Германии, и тем самым выведет часть производства со своих нынешних производственных площадок в Восточной Азии. Давление на заработную плату в странах третьего мира будет возрастать, а рабочие уже сталкиваются с нестандартной занятостью и заработной платой, которой едва хватает

на жизнь. Мало того, общее давление на рабочих может возрасти и в таких областях, как режим рабочего времени, охрана и безопасность труда и т.д.

Пока технологии Индустрии 4.0 ещё относительно дороги, и цены на продвинутую робототехнику превышают стоимость труда рабочих, всё же сокращение численности рабочей силы даже в развивающемся мире представляет большой риск. Если следовать рациональному подходу к выбору, можно предположить, что в странах третьего мира те, у кого самая высокая заработная плата, первыми столкнутся с сокращением штатов и автоматизацией с применением передовой робототехники. Тем не менее, показательный пример китайского производителя айфона - компании *Foxconn* доказывает обратное. Заработная плата в Китае не является ни самой высокой, ни самой низкой в Азии. Однако *Foxconn* уже осуществила значительные капиталовложения в свой так называемый Foxbot - робот, который с тех пор смог заменить около 30% персонала - всего около 300 тыс. рабочих. Влияние цифровизации на развивающиеся страны сначала может показаться косвенным. Однако это показывает, что развитые страны могут загнать их в угол, предложив конкуренцию, которую со временем те просто будут не в состоянии выдержать. Поэтому они всё-таки не находятся в безопасности от прямых негативных последствий Индустрии 4.0 для работников - просто эти последствия отсрочены. На самом деле развивающиеся страны пострадают гораздо больше, и не только из-за уже существующих проблем с низкой заработной платой, слабым или отсутствующим здравоохранением, нестабильным положением с работой, но и из-за немощных систем социального обеспечения, особенно в странах, где неформальная и нерегулярная работа – обычное дело, что подвергает работников и их семьи более высокому риску свободного падения, если на них действительно окажет влияние рационализация через автоматизацию.

Наконец, следует понимать цели и воздействие торговых правил и соглашений. Возникает намерение придать цифровой экономике особый статус в торговых соглашениях. Это затруднит будущим правительствам контроль над властью монополий и чрезмерной концентрацией богатства. Среди других тенденций в политике – более надёжная защита патентов и авторских прав (интеллектуальной собственности) и препятствия для контроля данных или персональной информации, когда эти данные хранятся в другой стране. Они могут серьезно воспрепятствовать достижению Целей устойчивого развития (см. 1.2 ниже). Офшорное производство, управляемое удаленно цифровым методом, или, иначе, местное производство с использованием технологии 3D-печати с использованием программного обеспечения и шаблонов, являющихся защищенной интеллектуальной собственностью – это другие новые области, которые еще недостаточно осмыслены.

Отметим, что термины «развитые» и «развивающиеся» не являются абсолютными. Существует ряд уровней экономического развития, опирающегося на эксплуатацию сырья и промышленное производство, которое (во многих регионах) еще не полностью освоило преимущества и уроки предыдущих промышленных революций. Ясно, что

должен быть путь к лучшему будущему для всех. Преимущества Индустрии 4.0 должны быть общими как внутри стран, так и между ними.

Действия правительств и компаний в развитом мире, и в частности в Европе, непосредственно влияют на развивающийся мир и должны учитываться в процессе принятия решений по Индустрии 4.0 в развитых странах.

1.2 Цели устойчивого развития - последствия для Индустрии 4.0.

В 2015 году Организация Объединенных Наций объявила о своих целях в области устойчивого развития (ЦУР) (Рис. 3) в продолжение целей развития тысячелетия (ЦРТ), сформулированных в 2000 г. Очевидно, что развитые страны должны следовать определенным обязательствам, соблюдая принципы устойчивого развития также в отношении Индустрии 4.0 ,

Почти все эти цели имеют явно предполагают обеспечение устойчивости предстоящих преобразований в промышленности. Цели № 1, № 2 и № 3 (ЦУР), наряду с № 8, также подразумевают создание устойчивой занятости с приемлемой заработной платой, запрет нестандартной занятости и повышение безопасности и гигиены труда. Развитие промышленности, инноваций и инфраструктуры (№ 9) – это проблема не только для развитых стран, но и для стран третьего мира, и имеет большое значение в контексте цифровизации производства. Индустрия 4.0 выдвигает много новых задач и требований к квалификации работников. Чем лучше системы образования, тем лучше они смогут адаптироваться к нововведениям в промышленности и, в свою очередь, сгладить системное неравенство (№ 4, № 5 и № 10).

Важнейшей из ЦУР, вероятно, является № 17, потому что она фактически декларирует необходимость глобального сотрудничества и партнерства для достижения этих целей. Для Индустрии 4.0, чтобы воспользоваться преимуществами и минимизировать угрозы в ходе трансформации промышленности, в этом контексте также потребуются и равноправие в партнерских отношениях.

Одним из потенциальных положительных результатов цифровой трансформации является возможность получить или затребовать подробную информацию о полной цепочке создания стоимости продукции - где она изготовлена, как и при каких условиях. Такая разновидность цифровой подписи позволила бы выполнить обещание относительно корпоративной социальной ответственности.





Рис. 3: Краткое изложение Целей устойчивого развития ООН до 2030 г., принятое в декабре 2015 г. (источник: www.un.org)

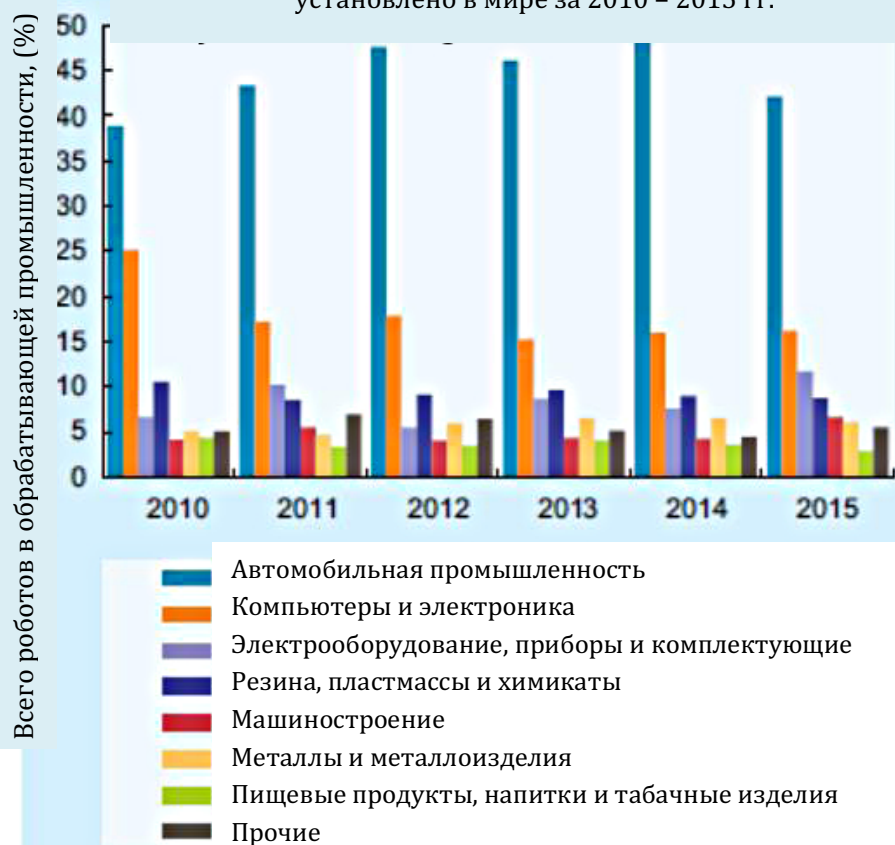
Очевидно, что Индустрия 4.0 - глобальное явление, в рамках которого страны не могут и не должны просто развивать свои национальные экономики, но и заниматься этой проблемой в мировом масштабе. С этой трансформацией появится много возможностей, но работники не должны оплачивать это преобразование, уступая давлению и соглашаясь на более низкую заработную плату, продолжая работать в условиях нестандартной занятости, конкурируя с машинами по производительности и, возможно, теряя работу. С другой стороны, такие возможности, которые может предложить Индустрия 4.0, будут доступны для работников, только если они смогут пройти обучение, получить образование и квалификацию в тех сферах и с теми умениями и навыками, которые будут востребованы. В контексте этой трансформации профсоюзы важны, как никогда ранее.

2. Человеческие ресурсы во времена преобразований в промышленности

Прогнозы в отношении будущих требований к квалификации на производстве сильно различаются - одни говорят, что они будут расти, и самыми необходимыми умениями будут программирование и ИТ, другие говорят, что работники будут в основном нужны для управления работой и, предположительно, необходимые умения для этой работы на самом деле снизятся. В некоторых отраслях промышленности мы будем наблюдать тенденцию к слиянию работников из подсегментов промышленного производства (продажи, проектирование, создание, производство и техническое обслуживание) в единую высококвалифицированную и многопрофильную рабочую силу, предоставляющую «полный комплекс услуг». В других случаях мы заметим, что работники теряют квалификацию в условиях автоматизированного производства, когда роботы берут на себя большинство ролей, оставляя ручную, но не повторяющуюся (и, следовательно, трудно автоматизируемую) работу людям (Рис. 4). Эти разнообразные прогнозы обусловлены тремя основными причинами. Во-первых, отрасли промышленности сильно отличаются по требованиям к квалификации и поэтому их необходимо анализировать отдельно. Во-вторых, региональные особенности оказывают большое влияние на такие прогнозы (в Европе результаты могут быть не такими, как в США, Восточная Азия будет отличаться от Южной Америки и т.п.). В-третьих, требования к квалификации будут меняться в зависимости от степени цифровизации. Переход производства на новые технологии означает, что работники столкнутся с разными вызовами и новыми требованиями.

Рис. 4

Промышленные роботы в обрабатывающей промышленности:
установлено в мире за 2010 – 2015 гг.



2.1 Умное производство - высококвалифицированные рабочие, знающие практические и информационные технологии

«Умное производство» выводит высококвалифицированных рабочих на совершенно новый уровень. Очевидно, что любой рабочий, работающий на умном производстве, должен владеть практическими, а также инженерными и программными навыками и умениями. В целом, квалификация работников промышленных предприятий, вероятно, возрастет. Работы по техническому обслуживанию, с другой стороны, требующие высоких уровней квалификации, будут в основном передаваться сторонним исполнителям, или же производители оборудования оставят их за собой, «кэптивными», поскольку перейдут к модели продажи не столько своего оборудования, сколько его обслуживания (тем самым поднимая важные вопросы, например, о всё длящемся нежелании передавать технологии развивающемуся миру). Несмотря на это, в целом понятно, что страны, у которых уже имеется в основном высококвалифицированная рабочая сила, смогут легче адаптироваться к изменениям, чем те, у которых квалификация рабочей силы средняя и низкая. Однако это не защитит их от рационализаций, когда на производстве снизится потребность в труде человека. Бен

Шнейдерман, профессор информатики Университета штата Мэриленд, далеко не бесспорно рассуждал об этом:

«Роботы и искусственный интеллект снабжают журналистов убедительными историями, но они дают ложное представление об основных переменах в экономике. Журналисты потеряли работу из-за изменений в рекламной политике, профессорам угрожают массовые открытые онлайн-курсы в Интернете (МООС), а продавцы магазинов теряют работу из-за интернет-торговли. Улучшенные пользовательские интерфейсы, электронная доставка (видео, музыки и т.п.), а также более самостоятельные клиенты уменьшают потребность в работе человека. В то же самое время кто-то создает новые веб-сайты, управляет корпоративными планами социальных сетей, создает новые продукты и т.п. Улучшенные пользовательские интерфейсы, новые сервисы и свежие идеи создадут больше рабочих мест».

В исследовании, проведенном Волтером и др. (Wolter et al), для Германского института Федерального агентства занятости (2016), предсказывается, что по мере роста спроса на цифровые технологии также будут востребованы инвестиции в образование и профессиональную подготовку. Прогноз в исследовании гласит, что к 2025 г. будет утрачено 1540 тыс. рабочих мест, тогда как будет создано 1 510 тыс. рабочих мест. С учётом предыдущих успехов Германии, сумевшей адаптироваться, например, к закрытию угольных шахт, эти прогнозы утверждают, что в общей сложности около 30 тыс. рабочих, потерявших место, могут быть легко восприняты системой. И даже если в обоих этих утверждениях - Бена Шнейдермана и в цифрах в прогнозе о Германии – есть доля правды, одно остается ясным: потерянные рабочие места и созданные рабочие места будут иметь очень разные характеристики и требования к квалификации, так что будет нужно интенсивное дополнительное образование и обучение, и их нельзя будет сразу заместить. Также нет гарантии, что новые рабочие места будут доступны для уволенных современных работников по другим причинам - например, они могут находиться в совершенно разных регионах.

Переход на интеллектуальное производство окажет большое влияние на то, как работа может и будет производиться в будущем, а также на ее инклюзивный или, скорее, – эксклюзивный, исключительный характер для ряда работников. Ручной труд сократится, а компьютеризованная работа фактически увеличится. Компьютерная грамотность и способность понимать общепринятые языки программирования и работать на них станут ценным умением в будущем. Эти навыки требуют широкого образования, профессиональной подготовки и развития и, значит, некоторая часть общества может остаться позади. Языки, будь они естественными или языками программирования, лучше и легче всего учить в раннем возрасте, то есть, более старшим поколениям работников может быть труднее достичь необходимой квалификации. Трудящиеся-мигранты, для кого английский язык - неродной, в начале обучения могут оказаться в неравном положении (хотя есть исследования, показавшие, что оно не такое уж неблагоприятное, благодаря чрезвычайно логичному строю языков программирования).

Образование и профессиональная подготовка требуют времени и усилий за пределами обычного рабочего времени, и, по оценкам Европейского союза, для некоторых профессий составит не менее 40 часов в год, в то время как сейчас на них тратится в среднем около 9 часов в год. Вероятно, это означает, что у работников с детьми, и в частности женщин, будут большие трудности при совмещении графика работы с семейными обязанностями. Работники с ограниченными возможностями, особенно страдающие расстройствами психики, до сих пор могли выполнять несложные задания на производстве, но с учетом возрастающей сложности задач и необходимости использования навыков работы с компьютером и программирования эти рабочие места также станут более редкими.

Новый работник, вооружённый знаниями, которого называют «новатором с синим воротничком» или «инновационным рабочим», - тот, кто прошел годы обучения и профессиональной подготовки, и если не является знатоком, то, по крайней мере, способен понимать основные языки программирования. Большинство согласны с тем, что для достижения такого уровня рабочей силы, работникам надо предложить продвинутое образование и переподготовку. Это должно быть сделано с уважением к выбору работников, всеобщим охватом и без усугубления уже существующего социального неравенства.

В отличие от умного производства, умения и навыки, нужные отраслям, использующим вспомогательные системы, будут сильно отличаться. Компьютерные программы помогут при сборке изделий и дадут работнику относительно четкие инструкции о заданиях, которые он или она должны выполнить. При этом сценарии профиль работника, соответственно, будет очень отличаться от работника, вооружённого знаниями. В самом деле, навыки ручного труда в этом случае более важны, а навыки программирования для этой работы не требуются. Эта трансформация может действительно стать привлекательной возможностью, особенно для стран с развивающейся экономикой и с наличием персонала средней квалификации - привлечь компании, уже имеющие среднеквалифицированную рабочую силу, и стимулировать национальные экономики.

2.2 Разрывы и несоответствия в умениях и навыках

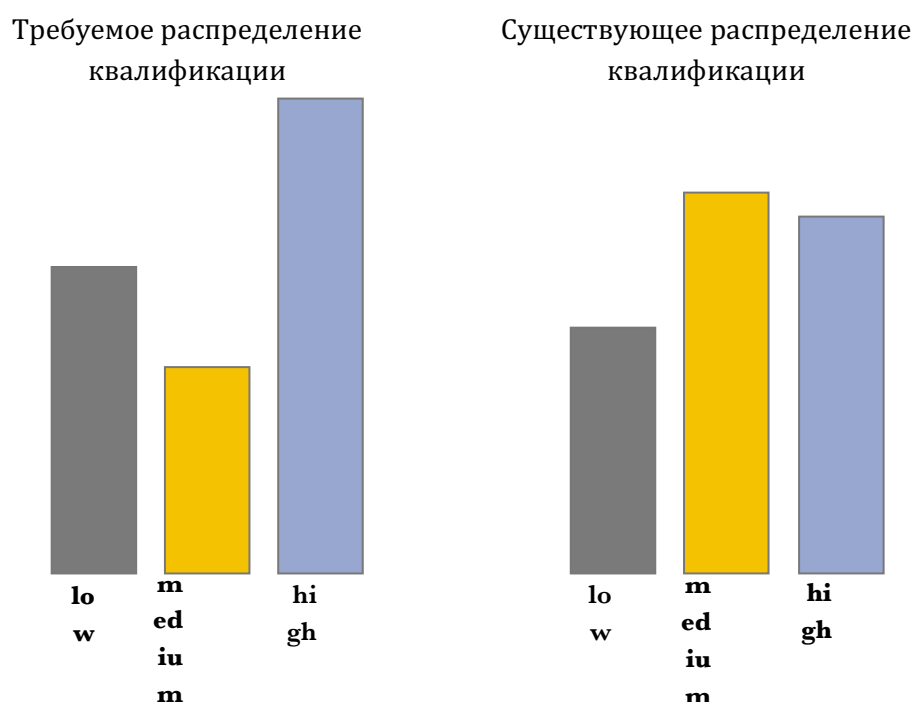
Не то чтобы у сегодняшних рабочих не хватало умений и навыков, но те умения, которыми они обладают, могут быть невостребованными на новых рабочих местах. Квалификация - и это общепризнано - одна из самых важных проблем, когда дело доходит до Индустрии 4.0. Изменения необходимых умений - это не проблема только для рабочих, они также окажут сильное воздействие на общество, особенно в развитых странах, где разрывы и несоответствия в умениях и навыках уже являются распространенными вызовами на рынке труда (см. Рис. 5).

Чтобы еще больше усложнить эту проблему, старение рабочей силы - демографическое явление, наиболее ощутимое в Японии, европейских странах, Канаде и Австралии - означает, что стратегия образования и обучения в этих регионах, чтобы быть успешной,

должна учитывать сильные и слабые стороны пожилых работников. И в самом деле, Япония рассматривает новые технологии как частичное решение своего демографического кризиса. География, миграция и урбанизация также должны учитываться при планировании, чтобы образование и профессиональная подготовка были доступны тем, кто в них нуждается. Говоря о доступности образования и профессиональной подготовки, следует отметить, что профсоюзы исторически были среди самых эффективных инструментов профессиональной подготовки. Готовы ли мы взять на себя эту роль в области передовых технологий? Итальянские профсоюзы, к примеру, предложили создать «центры компетенции», или центры передового опыта, для содействия приобретению и передаче умений и навыков; не обязательно в рамках существующих университетских структур.

Вообще говоря, в большинстве развитых экономик проектная работа в промышленности и производство высококачественной продукции требуют большого количества рабочих и инженеров высокой квалификации. В то же время существует потребность в частных и личных услугах, таких как уборка, стирка, обслуживание и т.п., требующих более низкой квалификации. С другой стороны, квалификация среднего уровня требуется в гораздо меньшей степени, потому что большая часть производства среднего уровня переместилась в другие страны.

Рис. 5: Модель распределения требуемой и существующей квалификации; рынки промышленной рабочей силы развитых стран. Источник: Hilpert, 2017.



В западных обществах имеющиеся квалификации сильно отличаются по распределению от необходимых: хорошо зарекомендовавшие себя системы образования и программы стажировок означают, что большая часть общества обладает как минимум средней

квалификацией, а относительно небольшая доля людей обладает низкой квалификацией. И хотя это хорошо характеризует системы образования, но также указывает на проблему спроса и предложения: потенциальное перепроизводство среднеквалифицированной рабочей силы означает, что значительная часть этой группы может столкнуться с трудностями при поиске работы в соответствии со своей квалификацией - люди сверхквалифицированы для рабочих мест, где нужна более низкая квалификация, и на которых также платят меньше и, следовательно, не в соответствии с их личной квалификацией; и в то же время они недостаточно квалифицированы, чтобы восполнить нехватку высококвалифицированных кадров. При том, что промышленная работа и проектирование теряют привлекательность для молодых поколений в западных обществах, проблема дефицита квалификаций возникла в отношении более высококвалифицированных рабочих мест.

В ответ и компании, и правительства Европы занялись стратегическим планированием квалификаций и приняли меры, чтобы работа в промышленности стала более привлекательной, учреждая особые стипендии для научно-технических дисциплин (STEM - наука, технология, инженерия и математика) и гарантируя трудоустройство после успешного прохождения стажировок. (Недостатком этой стратегии является то, что в целом компании, как утверждается, не выполняют своих обязательств и вместо этого полагаются на государственный сектор, чтобы финансировать свои потребности в образовании и профессиональной подготовке.) Безусловно, технология находится в фокусе различного рода политических инициатив, особенно политики в области образования, но в те времена в будущем, когда, вероятно, спрос на труд человека сократится, в фокусе также должны быть новые решения социальных вопросов. Общественным и гуманитарным наукам – возможным источникам социальных инноваций – следует уделять такое же политическое внимание и ассигновать средства, как и научно-техническим дисциплинам.

Это выявляет сразу несколько проблем: квалификационное несоответствие не только означает, что некоторая часть работников будет вынуждена занимать рабочие места, по факту не требующие их умений и навыков, для которых они сверхквалифицированы и, следовательно, недополучают в заработной плате. Кроме того, это также означает, что значительная доля имеющихся в обществе человеческих ресурсов не используется, хотя их средняя квалификация достаточно высока. Почему это важно в контексте Индустрии 4.0? Имеющиеся в обществе навыки и квалификация, а также существующие проблемы рынка труда, такие как дефицит и несоответствие квалификаций, - важные показатели того, как Индустрия 4.0 повлияет на общество. Спрос на работников с низким уровнем образования и квалификации вряд ли будет расти в развитых странах: в развивающихся странах производство, требующее низкой квалификации, дешевле и зачастую уже перемещено туда; услуги, требующие низкой квалификации, часто личные, т.е. уборка, уход, обслуживание и приготовление пищи, их нельзя легко перевести на аутсорсинг или в другое место. Но рабочие места на производстве, нуждающиеся в средней квалификации, могут подвергнуться цифровизации, поэтому тут риск сокращения и рационализации рабочей силы выше. Среднеквалифицированные услуги (веб-дизайн,

расчеты и т.п.) могут легко передаваться на внешний подряд и предоставляться из любой точки мира по низким ценам через различные платформы и, следовательно, для этого сектора возможности местной работы в развитых странах также сократятся. Из этого следует, что рабочих мест, требующих средней квалификации, будет еще меньше для относительно большой доли работников, обладающих такими навыками. Часть высококвалифицированных производств может в будущем быть модернизирована до «умных» производств, что приведет к сокращению рабочих мест, в то время как некоторые из них могут быть усовершенствованы с помощью вспомогательных систем, а эти последние могут и создавать рабочие места. Смогут ли имеющиеся работники со средней квалификацией получить эту работу, будет зависеть от наличия и реализации образовательных и учебных программ.

Даже высококвалифицированные работники, такие как инженеры и техники, могут столкнуться с ситуацией, когда их образование и навыки устареют и не будут пользоваться спросом, если их постоянно не обновлять.

Некоторые замечания по умениям и навыкам и региональному разделению (см. схему, рис. 6): как уже упоминалось ранее, сложность продукта и уровень квалификации являются важными показателями для экономического развития в рамках Индустрии 4.0. В этом контексте характеристики каждого сектора делают его более или менее подверженным изменениям, особенно в отношении утраты или создания рабочих мест. В результате происходит сдвиг рабочих мест по типу, с относительно высоким спросом на инженеров, техников, специалистов по продажам и поставщиков услуг, и относительно низким спросом на работников, занятых преимущественно ручным трудом. Профсоюзы, которые не будут открыты для этих новых групп работников, устареют.

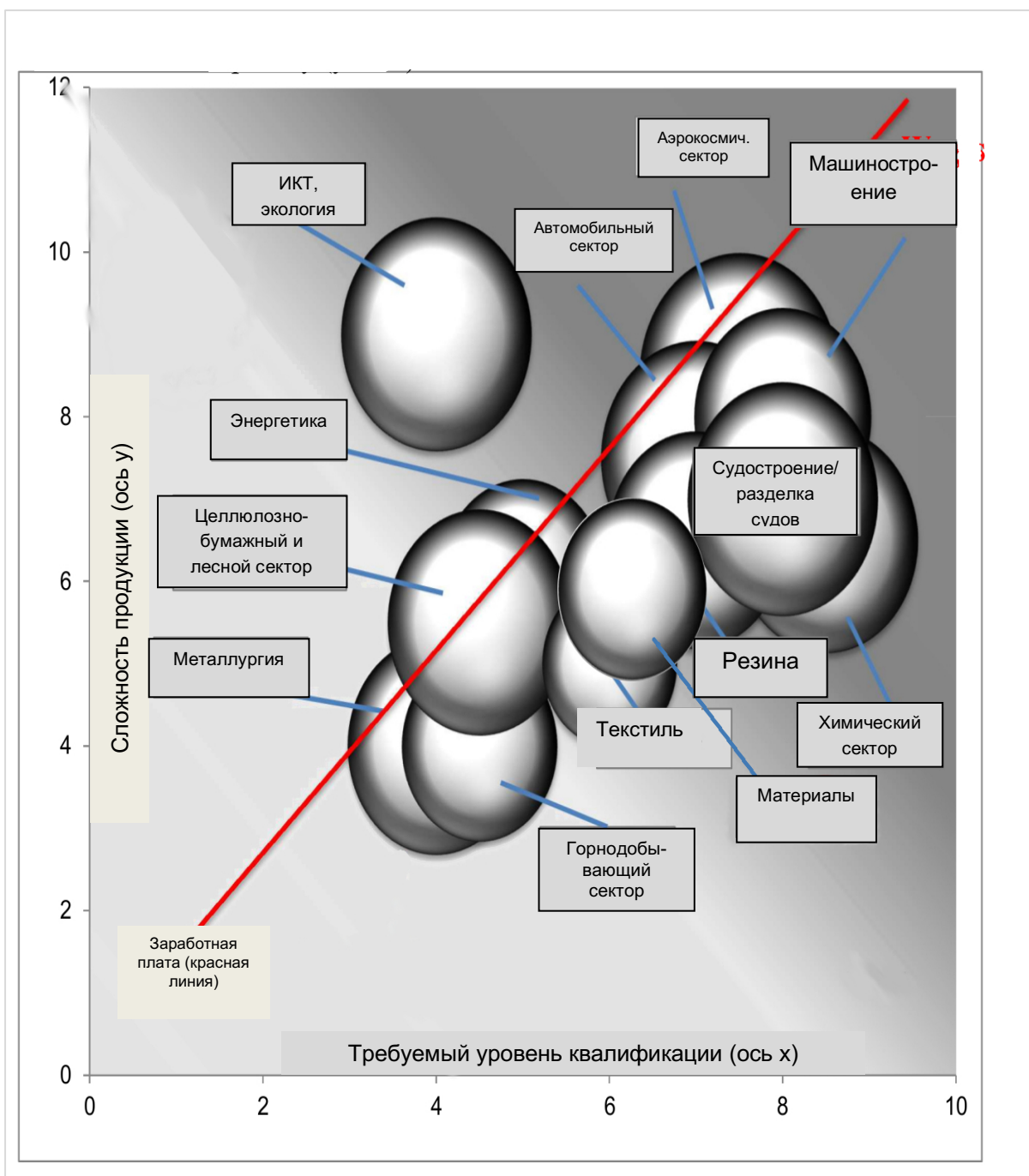


Рисунок 6: Качественная модель промышленных секторов IndustriALL в зависимости от сложности продукции и требуемого уровня квалификации. Затенение фона соответствует региональному разрыву (светло-серый = развивающийся мир, темно-серый = развитый мир, размер кружка указывает на относительное число затронутых работников). По Hilpert, 2017.

3. Отраслевые варианты для Индустрии 4.0

Последствия Индустрии 4.0 зависят от множества разных факторов, некоторые из которых уже обсуждались в этой работе: Индустрия 4.0 будет по-разному влиять на разные промышленные сектора и регионы мира и, вероятно, усилит уже существующее неравенство как внутри регионов, так и между ними.

Кроме того, важными показателями являются сложность продукции и ценообразование, требуемый уровень квалификации и уже существующий уровень автоматизации, поскольку они позволяют прогнозировать поведение правительств и компаний в этот переходный период: если первоначальные капиталовложения слишком велики, чтобы достаточно скоро окупиться, компании, вероятно, не будут инвестировать в новые технологии. Аналогичным образом, если у них не хватает квалифицированного персонала для работы с этими технологиями, инвестиции также могут не дать результата.

Задача IndustriALL - обеспечить, чтобы Индустрия 4.0 использовалась для создания совместных, комплексных, демократических и эгалитарных рабочих мест и обществ - с новой и лучшей занятостью в промышленности. Это потребует решительных действий со стороны профсоюзного движения.

При взгляде на промышленные сектора IndustriALL мы можем разбить их примерно на три группы: низкого, среднего и высокого уровня воздействия, в зависимости от того, насколько сильно Индустрия 4.0 затронет их в ближайшем или скором будущем.

3.1 Низкое воздействие Индустрии 4.0 - тяжелая промышленность, интенсивный ручной труд: особые последствия для металлургии, горнодобывающей, текстильной, швейной и кожевенной промышленности

Металлургия

Промышленные секторы, такие как **металлургический**, скорее всего, не испытают значительных преобразований со стороны Индустрии 4.0 в краткосрочной перспективе. Многие рабочие места в этом секторе требуют сочетания относительно высокой квалификации и относительно высокой трудоемкости, и до сих пор их нелегко автоматизировать даже с помощью передовой робототехники, поэтому начальные инвестиции для компаний были бы дорогостоящими и неэкономичными.

Это, однако, не значит, что преобразований не будет. Сталелитейную промышленность многие до сих пор считают крупным работодателем, но это меняется. В среднесрочной и долгосрочной перспективе некоторые этапы производственного процесса могут быть переданы на аутсорсинг или цифровизированы, и большей частью процесс будет контролироваться из центральных диспетчерских, а не из цеха. Компьютеры для управления технологическими процессами будут принимать больше решений, чем сейчас, например, по точному составу шихты, а оборудование будет проводить самодиагностику, чтобы определить, нужно ли техническое обслуживание. Техническим

обслуживанием смогут управлять в цифровом формате, и в конечном итоге поручать его сторонним поставщикам услуг, специализирующимся на конкретных платформах.

Лизинг, а не покупка, технологического оборудования будет работать так же: поставщик оборудования сохранит ответственность за техническое обслуживание и будет проинформирован о его необходимости благодаря цифровой ИКТ, встроенной в оборудование. Другие технологические достижения, например, транспорт без водителей, могут стать привлекательными для логистики в этих секторах - если не для дальних перевозок и доставки, то, по крайней мере, для транспортировки материалов на самом предприятии. В долгосрочной перспективе, конечно, будут трансформированы даже те рабочие места, которые в настоящее время невыгодно автоматизировать.

Немецкий научно-исследовательский институт *Fraunhofer IAIS* (Фраунгоферовский институт интеллектуального анализа и информационных систем) проводит различие между цифровой интеграцией на предприятии ради оптимизации производства, с одной стороны; и цифровой интеграцией с участием структур, внешних по отношению к предприятию, от поставщиков до клиентов, с другой стороны. Первая призвана повысить эффективность, производительность и качество, а вторая - гибкость, индивидуализацию, товарно-материальные запасы и логистику.

Темпы этих преобразований будут значительно различаться, но в некоторых областях они уже начались. На новом прокатном стане *Voestalpine AG* в Донавице (Австрия), всего 14 рабочих требуется для производства такого же количества продукции, как в 1960-х гг. Это объясняется передовой автоматизацией и централизованным управлением технологическими процессами. Не считая рабочих мест в техобслуживании и логистике (их на заводе еще остается 300), остальные работники - технические специалисты контрольно-диспетчерского пункта, «белые воротнички». В настоящее время в мире на производство одной тонны стали требуется в среднем 250 рабочих часов по сравнению с 700 рабочими часами 20 лет назад, и это снижение не только не остановилось, но может и ускориться.

Доменные печи по характеру работы могут быть менее приспособлены к столь радикальной автоматизации, чем прокатный стан в краткосрочной перспективе, но там тоже грядут перемены. *Voestalpine* уже рассматривает их модернизацию и ликвидацию многих существующих рабочих мест.

Горнодобывающий сектор

Горнодобывающий сектор отличается относительным разнообразием по отношению к достижениям технологического прогресса, используемым на рабочих местах. В ряде шахт по-прежнему в большом объеме используется ручной труд, в то время как другие фактически уже автоматизированы, и это подразумевает, что горнодобывающий сектор - хороший кандидат для более объемной промышленной цифровизации. Хотя цифровая трансформация, или распространение этих технологий, зависит от ситуации в регионе, «цифровая шахта» не за горами.

В тех случаях, когда заработная плата невелика, а используемые технологии на низком уровне, компании вряд ли будут инвестировать в цифровизацию шахт в ближайший период, поскольку окупаемость этих инвестиций будет невысокой. Однако уже есть примеры шахт, где многие работы, которые раньше делали люди в забое, выполняют роботы или дистанционно управляемые машины; еще один такой пример - бурение.

Поскольку стоимость этих технологий снижается, следует ожидать увеличения их использования, а доступность передовых технологий, включая датчики, анализаторы и возможности подключения производственного оборудования, приведет к тому, что Интернет вещей (IoT) для шахт и облачные сервисы будут находиться в центре цифрового пространства горнодобывающей отрасли (см. Рис. 7).



Рис. 7: «Силы, способствующие развитию “цифровых шахт”, столь же непреодолимы, как и те, которые ведут к переменам и в других отраслях» - Марсело Савио, архитектор глобальных промышленных решений IBM.

Движущие силы, связанные с развитием «цифровых шахт», то, что Марсело Савио называет «изменившейся экономикой» горного дела - производительность, технические и социальные проблемы, рост эксплуатационных расходов, упавшие (падающие) цены на сырьё и требования безопасности.

Цифры, прокладывающие дорогу цифровизации, ошеломляют. Согласно анализу энергетики от информационной корпорации *IDC* в ходе вебинара «**Цифровая трансформация в горном деле: повышение производительности**»:

- 28% горнодобывающих компаний во всем мире ожидают увеличения своих бюджетов на ИТ, несмотря на текущие проблемы в отрасли.
- Технологии играют все более важную роль в инвестициях: 70% компаний рассматривают инвестиции в автоматизацию шахт, 69% планируют вложиться в централизованное управление и контроль, и более четверти компаний изучают роль, которую может сыграть робототехника. Те фирмы, которые смогут создать конкурентное преимущество, будут в лучшем положении и сейчас, и когда цены на сырье повысятся.
- Горнодобывающие компании будут и далее развивать прозрачность, способность к быстрому реагированию и контроль с помощью анализа данных. По прогнозам, в ближайшие несколько лет число горнодобывающих компаний, пользующихся в работе углубленной аналитикой, увеличится на 30%, в частности, в сфере управления энергетикой, добычей руды и цепочками поставок.

Воздействие на рабочие места очевидно, так же как и потребность в разных наборах умений и навыков. Только меры «Справедливого перехода» - программы по сохранению благосостояния всех затронутых работников - в качестве политического ответа должны быть дополнены и откликом национальных правительств на проекты экономической диверсификации. Диверсификацию местной экономики укрепит экономическая модель комплексного развития - Устойчивая промышленная политика, которая потребует интегрирования планов развития инфраструктуры горнодобывающих компаний и планов развития местной экономики. Они до сих пор использовались там, где инвестиции оправдывались исключительными обстоятельствами, такими, как добыча очень богатой урановой руды, что было небезопасно для работников-людей из-за радиации. Суть дела в том, что есть технологии применения роботов для многих горных работ. Поскольку стоимость этих технологий снижается, следует ожидать их более широкого распространения.

Сектор текстильной, швейной и кожевенной промышленности

Текстильная, швейная и кожевенная отрасли также демонстрируют относительное разнообразие в отношении продукции и используемых технологий. При работе с волокнами и тканями для изготовления специальных материалов, таких, как армированные углеволокном ткани и пластмассы, которые все чаще применяют для автомобилей, самолетов и пр., уже используется вполне современная техника. С другой стороны, швейная и кожевенная отрасли по-прежнему извлекают выгоду из низкой заработной платы, и производство ведётся в чрезвычайно нестабильных, нездоровых и небезопасных условиях, как правило, в развивающемся мире. В этом секторе, вероятно, Индустрия 4.0 окажет частичное влияние: производство специальных текстильных

материалов, для которых уже используются высокотехнологичные машины, может подвергнуться дополнительной цифровизации.

До недавнего времени автоматизация швейного производства считалась очень сложной задачей из-за гибкости и эластичности тканей, необходимости изготавливать продукцию по индивидуальным заказам и прочих переменных. Однако в этой области были достигнуты успехи, и теперь есть роботы, которые могут выполнять работу швей-мотористок. Поскольку эта технология оправдала себя, сотни тысяч - или, возможно, даже миллионы - рабочих мест операторов швейных машин могут подвергнуться риску.

Например, передовая автоматизация изготовления свитеров в Бангладеш уже привела к потере сотен тысяч рабочих мест.

Так как для некоторых развивающихся стран это - ключевой сектор промышленности, социальные риски и риски развития нельзя переоценить. Действительно, рентабельность автоматизации даже в регионах с низким уровнем заработной платы ставит важные вопросы. Окажут ли инициативы, подобные АСТ (Действие, сотрудничество, преобразование: инициатива международных брендов и розничной торговли, производителей и профсоюзов для решения проблемы заработной платы не ниже прожиточного минимума в цепочке поставок текстиля и одежды), давление на производителей, чтобы ускорить внедрение новых технологий?

Аналогично, дубильное и кожевенное производство были до некоторой степени устойчивы к изменениям технологии, но это уже не так. Эффект может быть огромным; в дубильной и кожевенной промышленности Индии занятость сократилась почти с 200 тыс. до 30 тыс. (хотя и из-за ряда факторов, а не только технологических перемен).

И в самом деле, все более жесткие требования к качеству вынудят поставщиков текстиля, одежды и кожи применять высокие технологии. Те части сектора, где уровень квалификации ниже, могут переместиться в европейские страны, как *Adidas* - там компании в значительной степени используют цифровые методы, но продают свою продукцию по более высокой цене из-за более высокого качества и ярлыка "Made in Europe", который ценится на рынке.

Членская организация IndustriALL, Союз горняков Ганы, прогнозирует, что технологии Индустрии 4.0, такие, как искусственный интеллект, могут оказать значимое влияние на большинство промышленных секторов уже к 2020 г. Прогноз основан на обзоре инвестиционных планов компаний, сделанном *ПрайсуотерхаусКуперс*. И, в то время как производительность и энергоэффективность будут расти, последствия для занятости будут серьезными. Например, в горнодобывающей промышленности произойдет сдвиг занятости в пользу более высококвалифицированных (и более высокооплачиваемых), а не низкоквалифицированных специалистов. Однако рабочие места будут сокращены и в целом. В текстильной, швейной и обувной отраслях почти 90% могут потерять работу, если новые технологии, например, роботизированные швейные машины, будут полностью приняты. Эти тенденции затронут и другие

отрасли, с чистой убылью рабочих мест в промышленности, по крайней мере во многих регионах, но с повышением квалификации для оставшихся рабочих мест. И хотя оптимисты полагают, что новая производственная деятельность покроет разницу, перемены идут очень быстро. Если мы хотим плавно адаптироваться к этой трансформации промышленности, потребуются широкие консультации с участием всех заинтересованных сторон (правительств, работодателей, профсоюзов и других НПО). Ещё есть возможность по максимуму воспользоваться преимуществами Индустрии 4.0 и свести к минимуму ее недостатки, но только если профсоюзы сумеют в полной мере привлечь на свою сторону тех, кто принимает решения, и потребуют соблюдения своих прав.

3.2 Среднее воздействие Индустрии 4.0 - цифровизация в уже хорошо автоматизированных секторах: особые последствия для аэрокосмической, автомобильной, химической промышленности, отрасли строительных материалов, фармацевтической, целлюлозно-бумажной, резиновой, судостроительной и судоразделочной отраслей

Аэрокосмический сектор

Благодаря тому, что Индустрия 4.0 может предоставлять индивидуальные решения для нужд потребителей, даже такие отрасли, как **аэрокосмическая**, могут ощутить воздействие применения в производстве передовой цифровой технологии. Хотя уровень автоматизации в аэрокосмической отрасли уже достаточно высок, он станет еще выше благодаря умной робототехнике при сборке. Часть этого роста будет обусловлена более жесткими требованиями к качеству, например, для контроля того, чтобы детали имели минимальный вес при необходимой прочности и безопасности. *Airbus* фактически разработал стратегию «Умного завода – 2025» для производства новой линейки концептуальных самолетов с использованием ряда современных технологий: технологии автоматического управления транспортом будут использоваться в логистике и для транспортировки материалов, умные инструменты помогут работникам в сборке, лазерные технологии позволят идеально подогнать детали при сборке с минимальными затратами времени и усилий. Трехмерная печать уже используется для некоторых комплектующих самолётов: например, компания *Arconic*, поставщик *Airbus*, изготавливает методом 3D-печати титановую скобу для серийных самолётов *Airbus*.

На аэрокосмический сектор очень большое влияние оказывают политические решения. Военные контракты, поддержка экспорта, торговые сделки, взаимозачёты и передача технологий – все они, как правило, в настоящее время оказывают большее влияние на сектор, чем технологические изменения. Это затрудняет анализ влияния Индустрии 4.0 на уже высокотехнологичную аэрокосмическую промышленность.

Автомобильный сектор

Автомобильный сектор разделяет некоторые характеристики аэрокосмической отрасли, о которой говорилось выше. Он уже хорошо автоматизирован и поэтому можно ожидать, что его производство будет еще больше цифровизировано. Подобно аэрокосмическому сектору, рост интеллектуального производства также возможен в этом секторе; однако, поскольку маржа прибыли для самолетов намного выше, чем для автомобилей, компании скорее будут вкладываться в поэтапную цифровизацию заводов, а не полностью обновлять их с помощью технологий умных производств. В цепочке поставок вспомогательные системы, скорее всего, найдут более широкое применение, а на логистику может сильно повлиять технология автоматического управления транспортом.

Что не вполне ясно, так это влияние новых автомобилей на систему производства. Несомненно, некоторые производители воспользуются возможностью внести фундаментальные изменения в организацию работы и степень использования робототехники, при этом адаптируясь к требованиям рынка, а именно – выпуская больше электрических автомобилей и меньше тех, которые работают на ископаемом топливе. Понятно, что в ближайшем будущем на транспортном рынке произойдут радикальные изменения, теперь подстегнутые четкими политическими установками ряда правительств на то, что двигатели внутреннего сгорания больше не нужны. Концерн *Даймлер* отметил, что норма прибыли для электромобилей (пока) ниже, чем на машинах с традиционными двигателями. В то же время, по оценкам *Daimler*, число рабочих, необходимых для изготовления силового агрегата электромобиля, может составлять всего лишь 1/6 от числа, необходимого для изготовления силового агрегата автомобиля с ДВС. Это увеличит давление на производителей автомобилей с тем, чтобы избавиться от человеческого труда, насколько это возможно.

Некоторые эксперты считают, что вся бизнес-модель автомобильной промышленности находится на пороге революционных изменений: не только благодаря переходу с двигателей внутреннего сгорания на электродвигатели и внедрению транспортных средств без водителей, но и благодаря отказу от частной собственности на автомобиль и покупке или лизинг услуг по совместному пользованию автомобилями (каршеринг) или мобильными сервисами. В этом процессе производители автомобилей будут все больше опираться на «большие данные».

Химический, фармацевтический, резиновый и бумажный сектора

Химическая, фармацевтическая, резиновая и бумажная отрасли уже относительно далеко продвинулись в плане автоматизации. Компьютеры для управления процессом – скорее норма, а не исключение. Когда процессы идут гладко, на производстве требуется относительно небольшое число рабочих. Однако в будущем для продуктов с высокой добавленной стоимостью может потребоваться более автоматизированное производство и дальнейшее углубление цифровизации, чтобы сократить срок окупаемости инвестиций. В этих секторах доминируют крупные транснациональные

компаниям (ТНК), которым было бы выгодно инвестировать в довольно сложные цифровые технологии.

Тем не менее, в развивающихся странах в этих секторах по-прежнему много работников, особенно в таких сферах, как упаковка и отгрузка. Они могут быть подвержены риску. Недавно вьетнамская компания по производству моющих средств *Duc Giang Chemical & Detergent Powder JSC* заменила почти 90% своих рабочих роботами. Если это - привлекательный по стоимости вариант даже во Вьетнаме, который до сих пор был местом назначения для компаний, ищущих недорогую рабочую силу, то мы можем стать свидетелями начала конца такого конкурентного преимущества, как низкая заработная плата.

Особую озабоченность в химическом секторе, а также в энергетике, вызывает то, что на многих химических предприятиях недостаточно операторов на объектах, если автоматические устройства защиты и остановки производства не сработают. Учитывая, что на многих участках имеются очень опасные материалы, это уже создаёт повышенный уровень риска как для рабочих, так и для поселений вблизи химических заводов.

Сектор строительных материалов

Сейчас отрасль **строительных материалов** претерпевает серьезные изменения: если до недавнего времени такой же анализ, как для металлургии, был бы адекватным, то новые исследования показывают, что на компании сектора цифровизация влияет гораздо сильнее, чем считалось раньше, в частности, компания *Сен-Гобен* (Saint-Gobain) вошла в число десяти ТНК во Франции, на которых последствия цифровизации сказались более всего:

- Клиенты могут создавать свои собственные «рецептуры» специализированных материалов в онлайн-режиме со своими спецификациями
- Производители стройматериалов предлагают Интернет-системы поддержки и обслуживания клиентов, а также совместные платформы для веб-приложений.
- Процессы добычи автоматизированы (как в горнодобывающем секторе)
- Производственные процессы полностью автоматизированы на всех стадиях (добыча > обработка > (упаковка) > транспортировка)
- Технология обслуживания печей на основе самодиагностики (и/или приложений дополненной реальности для обслуживающего персонала)

Эти процессы также меняют всю организацию промышленности строительных материалов и рабочих мест в ней. Такое развитие особенно сложно, но перспективно, так как мы говорим о взаимодействии с корпоративными клиентами, потому что обычный потребитель вряд ли «покупает» цемент, стекло или высокотехнологичную керамику непосредственно у производителя.

Отрасль находится под давлением в отношении технологического перевооружения, поскольку она - крупный потребитель энергии и основной источник выбросов

углекислого газа. Разумеется, снижение воздействия на окружающую среду и повышение энергоэффективности должно рассматриваться как позитивное развитие, но это также создаёт трудности для работников.

Членская организация IndustriALL *Federasi Serikat Pekerja Industri Semen Indonesia* (FSP ISI) сообщает, что использование этих новых технологий сократило количество рабочих мест для «синих воротничков». Между тем, работа «белых воротничков» значительно изменилась. В целом количество рабочих мест уменьшилось, но использование комплексных онлайн-систем отчетности позволило централизовать административную работу, так что её сложность увеличилась, создав повышенный спрос на высококвалифицированных работников. Эти специальные требования к умениям и навыкам создают прямую конкуренцию местных и иностранных работников, особенно из тех стран, откуда приходят технологии, например, Китая. Новые гибкость и мобильность в отрасли оказали давление на заработную плату рабочих, их льготы и условия труда, включая здоровье и безопасность.

Сектор судостроения и разделки судов

Судостроение - это производственный процесс, который можно до некоторой степени сравнить с работой аэрокосмической и автомобильной отраслей, но в нём обычно применяется больше человеческого труда из-за размера и веса компонентов. Каждое судно более или менее строится на заказ, что делает автоматизацию сложной, но не невозможной. В краткосрочной перспективе информационные системы, которые контролируют движение отдельных комплектующих для судна от их происхождения в цепочке поставок до установки на судне, станут более сложными и важными. Конкретные области строительства судов и изготовления комплектующих будут подвергаться цифровизации и увеличению автоматизации. В долгосрочной перспективе ожидается, что сложные тяжелые роботы возьмут на себя большую часть производственного процесса.

С другой стороны, **разделка судов** основывается на большом количестве рабочих, занятых ручным трудом, которые демонтируют списанные суда для переработки на очень низком технологическом уровне. Именно поэтому эта отрасль сегодня функционирует в основном в регионах с низкой заработной платой, например, в Индии, Пакистане и Бангладеш. Кроме того, поскольку суда отличаются друг от друга, а условия работы, как минимум, сложны, то можно ожидать, что цифровизация и применение роботов в этом секторе будут идти медленно, пока заработная плата остается низкой. В долгосрочной перспективе, однако, огромные машины могли бы эффективно утилизировать плавсредства. Доскональная цифровая информация о сборке каждого судна может обеспечить точную идентификацию тех его элементов, которые могут быть переработаны, и того, как их лучше всего разбирать. Физическое разрушение судна для утилизации также может выполняться машинами достаточной мощности. Эта технология существует; речь идет только о том, когда капитальные затраты на такие

информационные системы и громоздкие машины будут оправданы по сравнению с расходами на оплату труда.

3.3 Высокое воздействие Индустрии 4.0 - прямое воздействие на промышленные секторы: особые последствия для энергетики, ИКТ, электроники и электротехники, машиностроения и служащих («белых воротничков») IndustriALL

Энергетический сектор

Цифровизация промышленности изменяет сектора не только промышленного производства, но и производства и потребления **энергии**. Децентрализация производства и сетей распределения энергии также влияет на энергетику. В настоящее время из возобновляемых источников энергии в наилучшем положении для конкуренции с ископаемым топливом по затратам находятся ветер и солнечная энергия (другие источники энергии также могут стать конкурентоспособными в ближайшем будущем). Но у них свои проблемы с точки зрения питания сети. Большая часть энергии будет генерироваться и потребляться на местном уровне. Когда производственные предприятия смогут самостоятельно генерировать энергию для собственных нужд, число централизованных электростанций, вероятно, уменьшится. В то же время рабочие места будут созданы на местах и децентрализованы на уровне предприятия, особенно при наличии возобновляемых источников энергии. Электростанции на ископаемом топливе, возможно, будут закрываться и сокращать рабочие места - не только из-за децентрализации электросетей в контексте Индустрии 4.0, но и в соответствии с целями устойчивого развития и Парижским соглашением по климату, достигнутым на КС-21 (21-я сессия Конференции Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата). Работники электроэнергетических компаний столкнутся с быстрыми переменами в отрасли вслед за работниками распределительных сетей.

В течение ближайшей пары десятилетий в нефтегазовой отрасли будут наблюдаться такие темпы цифровой революции, которые резко изменят привычные нам операции. Используя технологии Индустрии 4.0, нефтегазовые компании будут в полностью автоматическом режиме проводить буровые работы, автономное обследование трубопроводов, а также оснащение и ликвидацию оснащенных скважин. Можно только представить себе, как широко и быстро будет происходить цифровая революция в нефтегазовой отрасли. На темпы цифровой трансформации отрасли сильно повлияют цены на нефть.

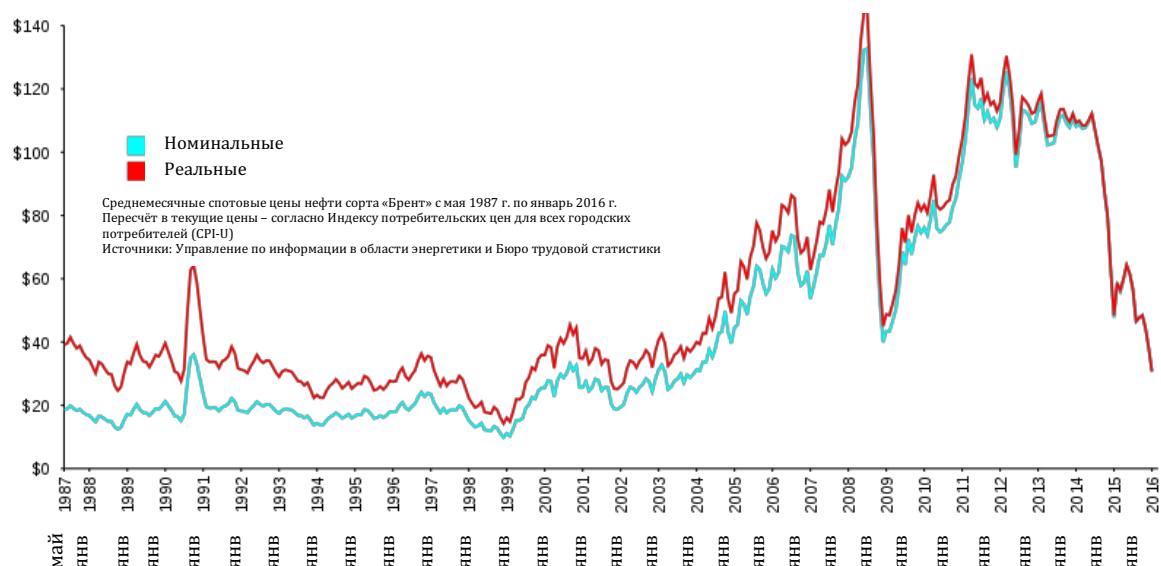


Рис. 8: Спотовые цены на нефть сорта «Брент». Источник: Wikimedia commons, file: Brent_Spot_monthly.svg#file

Цены на нефть в последнее время были волатильными, вслед за значительным обрушением в 2008 г. и восстановлением после этого кризиса цены снова резко упали в 2014-16 гг. (Рис. 8). Во время очередного падения цен нефтяные компании свернули свои капиталовложения в нефть и вместо этого начали инвестировать в технологии. Согласно информации, составленной отраслевыми экспертами, инженерно-техническое сопровождение строительства скважин составляет примерно 40% затрат на разработку типового морского глубоководного проекта. В целях сокращения общих инвестиций в эту сферу был предложен ряд инициатив в поисках более экономичного способа строительства морских скважин. Инновационные технологии, такие как интеллектуальные оконечные системы, позволяют одной и той же скважине использовать несколько производственных участков, что уменьшает необходимость инвестировать в разведку и добычу в области, где несколько участков производства.

Наряду с химической промышленностью, непрерывное сокращение численности рабочей силы нефтеперерабатывающих заводов и трубопроводных компаний (к примеру) поднимает вопросы безопасности. Все больше полагаясь на автоматические устройства останова и отключения в чрезвычайных ситуациях, предприятия имеют слишком малый штат работников, чтобы отреагировать должным образом, если аварийные устройства не сработают штатно.

Сектор ИКТ, электротехники и электроники

Сектор ИКТ, электротехники и электроники (ИКТ) может показать значительный рост, поскольку он является поставщиком многих технологий, которые будут требоваться другим промышленным секторам. Цифровизация промышленного производства подразумевает, что оборудованию, а также системам управления нужны сложные информационные и коммуникационные технологии, и поэтому спрос в секторе ИКТ,

электротехники и электроники растет. Есть очевидный смысл в том, чтобы рассматривать промышленность в целом, с точки зрения не отдельных заводов, а интегрированных цепочек создания стоимости. В свете этого очевидно, что необходимо государственное регулирование, чтобы пара или тройка ведущих технологических компаний не могла получить наибольшую выгоду от промышленной трансформации, оставив другим только крохи в цепочке создания стоимости.

Соответствующие исследования, похоже, сходятся в том, что в этом секторе будут создаваться рабочие места в контексте Индустрии 4.0. Удивительно, но этот сектор в целом не приложил больших усилий, чтобы оцифровать коммерческое производство изделий ИКТ - по крайней мере, сборку изделий, хотя производство микросхем и электронных компонентов уже цифровизировано. С учётом мощной региональной кластеризации в Азии, это приводит к убеждению, что в краткосрочной перспективе автоматизация этого сектора сильно не коснётся. Это связано с нынешней низкой заработной платой в странах с трудоемким производством в регионе, в результате чего технологическая трансформация высокого уровня в этом контексте неэкономична. Тем не менее, *Foxconn*, как указывалось выше, является примером того, как первоначальные усилия в области ИКТ уже воплощаются в изделиях ИКТ для частного использования (например, смартфонов, планшетов и т.д.), и, следовательно, маловероятно, что подобные преобразования могут произойти в коммерческих ИКТ-компаниях. В целом, на этот сектор, скорее всего, повлияют хотя бы вспомогательные системы и, возможно, дальнейшие усовершенствования в области робототехники и сокращения трудовых ресурсов в будущем. Процессы сборки могут быть в большой степени автоматизированы. Следует также упомянуть, что, вероятно, будет региональное разделение труда между фактическим промышленным проектированием (рабочие места появятся, вероятно, в развитом мире) и промышленным производством (рабочие места будут утрачены, вероятно, в развивающемся мире).

Кроме того, это тот отраслевой сектор, который поведет других к цифровому миру, и именно в этом секторе IndustriALL должен решительно заявить, что у лидеров ИКТ есть моральное обязательство заниматься не только тем, что нужно бизнесу, но и социальными потребностями. Тут надо говорить о влиянии на занятость, квалификацию, владение данными и неприкосновенность частной жизни, среди прочего.

Сектор машиностроения

Помимо ИКТ, **машиностроение** более всего пострадает в результате цифровизации производства. Новое производство нуждается в новой технике, и поэтому на высокотехнологичное машиностроение будет повышенный спрос. Трансформация этого сектора фактически во многом схожа с системными переменами в ИКТ, поскольку, вероятно, промышленное проектирование и промышленное производство будут очень по-разному отражаться на занятости. Если производство оборудования для машиностроения может быть оцифровано, и другие прорывные современные технологии, такие как трехмерная печать, могут использоваться для замены человеческого труда, то в их производстве будут потери рабочих мест, а в

промышленном проектировании и в различных инженерных дисциплинах, благодаря росту спроса на современное оборудование машиностроения, рабочие места могут образоваться. Однако, как указывалось в главе 3, характеристики работы на утраченных и вновь образованных рабочих местах сильно различаются. Теперь уже заметно, что не только (но и в том числе) услуги, но и производство, создание и обслуживание, становятся беловоротничковой работой: от техника до инженера, от инженера до фигуры, предоставляющей полное обслуживание клиенту.

Сектор «белых воротничков»

В секторе «белых воротничков» IndustriALL состоят работники, чей труд связан в основном с получением, обработкой, использованием, манипулированием, анализом и распространением информации и знаний, а не с товарами или изделиями - даже если они время от времени соприкасаются с товарами или изделиями. До недавнего времени считалось, что такие работники относительно невосприимчивыми к автоматизации и аутсорсингу. Это уже не так, и ожидается, что системы искусственного интеллекта окажут значительное влияние на работу «белых воротничков». Административная работа, техническая поддержка, аналитические и инженерные рабочие места могут быть заменены современными компьютерами и, в конечном итоге, системами искусственного интеллекта.

Одним из последствий цифровой революции будет то, что многие рабочие места, ранее считавшиеся «синеворотничковыми» станут больше напоминать то, что мы в прошлом описывали, как «беловоротничковая» работа. Производство будет скорее связано с контролем за процессом, а не с осуществлением его. Работы по техническому обслуживанию могут быть переданы поставщикам услуг. Это окажет влияние на традиционные взгляды профсоюзов на себя и на традиционное подразделение IndustriALL по секторам.

К сожалению, работа «белых воротничков» в мире Индустрии 4.0 станет более напряженной. Уже можно заметить, что часы работы «белых воротничков», как правило, увеличиваются, черта между работой и свободным временем становится все более размытой, мобильная работа вызывает дополнительный стресс и проблемы со здоровьем, а автоматизация рутинной работы увеличивает давление на «белых воротничков» в других областях. Добавьте к этому ускоренную смену навыков и постоянное давление для их корректировки, и рабочее место «белого воротничка» станет идеальным рецептом для резкого роста случаев выгорания и депрессии, сопровождающихся сопутствующими стрессовыми заболеваниями, такими как болезни системы кровообращения и рак.

4. Текущие и будущие воздействия Индустрии 4.0 на деятельность и мероприятия профсоюзов

Идут фундаментальные перемены в экономике, обусловленные различными силами (Рис. 9). С оцифровкой продукции, большими данными и способности быстро и точно понимать и реагировать на индивидуальные потребности клиентов мы находимся на перегибе: правила промышленной эпохи массового производства уступают место цифровой эре индивидуализации и оптимизации. Станем ли мы свидетелями окончания эффекта масштаба, который привел к созданию крупных производств и появлению крупных концентраций рабочих, которые послужили основой промышленной мощи профсоюзов? Каким образом Индустрия 4.0 способствует изменениям в мире труда, который также испытывает давление глобализации, неравенства, изменений климата и демографии?



Рис. 9: Движущие силы перемен

Чтобы профсоюзы оставались сильными и нужными, необходимо новое мышление и организация - «Профсоюз 4.0» надо придумать и реализовать в качестве эффективного ответа Индустрии 4.0. Чтобы обеспечить права трудящихся, профсоюзы должны адаптировать свои структуры и культуру к новым реалиям: обратиться к более молодой и разнообразной, географически разбросанной рабочей силе, разработать способы организации отдельных работников, которые могут находиться по индивидуальным контрактам в так называемой "гиг-экономике". Фундаментальная потребность в профсоюзах для защиты прав трудящихся сохранится.

4.1. Изменение профиля членов, приёма и профсоюзных структур

Чтобы ответить на воздействие Индустрии 4.0, точную форму еще предстоит определить. Помимо защиты интересов сегодняшних рабочих, «Профсоюз 4.0» должен будет отвечать потребностям и устремлениям более молодой, более разнообразной и, возможно, более гибкой рабочей силы, чем раньше. Профсоюзам также необходимо больше работать с «белыми воротничками» среди работников; особенно среди молодёжи. Это будет проблемой для глобальных профсоюзов, поскольку утрата влияния в этой группе может стать концом рабочего движения. Однако здесь также есть возможности, так как повышенное давление на «белых воротничков» означает, что они будут нуждаться в профсоюзах для решения вопросов условий труда.

Работники с нетрадиционными формами занятости, например, работники по краудсорсингу, платформенные работники или псевдоавтономные гиг-работники также нуждаются в представительстве. Порой профсоюзы торопились осудить эти формы работы, не задумываясь о потребностях работников, уже занимающихся этим. Например, *IG Metall* недавно инициировал программу охвата таких нестандартных работников. В ряде юрисдикций существуют законодательные и нормативные барьеры этому, и их необходимо оспаривать.

Также ясно, что рабочее движение нуждается в большем количестве членов, но меньшем количестве профсоюзов: во многих регионах мира мы тратим слишком много энергии, конкурируя между собой. Слияние и укрупнение профсоюзов должно стать предметом обсуждения в том, что касается адаптации к быстро меняющемуся миру труда.

4.2. Коллективные переговоры и социальный диалог

Поскольку коллективные переговоры являются для нас наиболее эффективным инструментом, мы должны рассмотреть вопрос об Индустрии 4.0 на переговорах по коллективным договорам.

Успешные коллективные переговоры - это функция могущества профсоюза, эффективный противовес власти капитала. Нарастание силы профсоюза и означает нарастание охвата членством в организациях, способных использовать эту коллективную рабочую силу. В глобальном масштабе организовано менее 10 процентов работников.

Социальный диалог наиболее эффективен в тех юрисдикциях, которые предоставляют ему законодательную и нормативную поддержку. Это также легко достигается, когда у профсоюзов достаточно коллективной мощи, чтобы оказывать влияние на политические структуры.

Преобразования, вызванные Индустрией 4.0, бросят вызов коллективной мощи профсоюзов в их борьбе за интересы сегодняшних и завтрашних рабочих, а также их семей, сообществ и зависящих от них более широких слоёв общества.

4.3. Производственные отношения:

Традиционно под производственными отношениями имеются в виду отношения между работодателями и профсоюзами в рамках законодательной и нормативной базы, регулирующей эти отношения в конкретной юрисдикции. Значение здесь имеет возможность отвоевать справедливую долю прибыли при повышении производительности, в виде более высокой заработной платы, характера работы и условий труда, а также льгот. Если Индустрия 4.0 эффективно сократит количество рабочих, то профсоюзам придется внимательно изучать новые ориентиры, такие как сокращение продолжительности рабочей недели (меньше рабочих дней в неделю) или даже 4-часовой рабочий день, или их сочетание. Австралийский союз рабочих предложил направлять часть прибыли от повышения производительности на программы социального обеспечения, такие, как пенсии, путём взимания налога на уровне автоматизации. Этот налог на автоматизацию должен компенсировать потерю рабочих мест и вытекающие из неё расходы на переобучение и социальную поддержку. Доход можно было бы употребить на поддержку социальных программ и финансирование Справедливого перехода. По крайней мере, это заставило бы задуматься о влиянии новых технологий на труд и общество.

В сегодняшнем контексте, когда производственные отношения подвергаются нападкам даже в тех обществах, которые до сих пор относились к ним с уважением, дополнительные нагрузки, вызванные Индустрией 4.0, потребуют от рабочего движения агрессивного органайзинга, чтобы не отстать от требований времени.

5. Права работников и профсоюзов

Несомненно, Индустрия 4.0 – это грандиозное преобразование, которое по-разному отразится на секторах и регионах, но так или иначе повлияет на каждый из них. Всем секторам и регионам будет необходимо постоянно следить за продвижением Индустрии 4.0 как непосредственно, так и по цепочке создания стоимости. Невозможно победить, защищая то, что нельзя защитить, и пытаться не допустить этого перехода - с экономической точки зрения, в нём просто слишком много преимуществ для компаний и правительств.

Это не означает, что Индустрия 4.0 не будет использоваться антиюнионистскими работодателями и правительствами для атаки на права трудящихся: будет. В ходе предыдущих промышленных революций профсоюзы добивались наибольшего успеха не в предотвращении преобразований, а в том, чтобы сделать возможную социально-катастрофу намного более приемлемой для жизни и недвусмысленно обеспечить защиту рабочих, членов их семей и общественных интересов перед правительствами и компаниями.

Сегодня, когда мы сталкиваемся с новой, радикальной трансформацией промышленности, роль профсоюзов ещё важнее – они являются ключевыми игроками в управлении социально-экономическими и политическими изменениями. В противном случае преимущества Индустрии 4.0 полностью уплывут к работодателям и владельцам капитала, а не к рабочим, и результатом будет политическая нестабильность - уже очевидный результат в ряде регионов, поскольку их путь к полному развитию был преграждён или заблокирован.

Хотя работа может коренным образом измениться, крайне важно, чтобы основные права работников и профсоюзов соблюдались. К ним относятся, в частности, те, которые упомянуты в «Декларации об основополагающих принципах и правах в сфере труда» МОТ (иногда называемая Основными конвенциями МОТ), которые охватывают коллективные переговоры, принудительный труд, детский труд и дискриминацию. Соответствующие конвенции - следующие:

- Конвенция о свободе ассоциации и защите права на организацию (№ 87, 1948 г.)
- Конвенция о праве на организацию и на ведение коллективных переговоров (№ 98, 1951 г.)
- Конвенция о принудительном или обязательном труде (№ 29, 1930 г.)
- Конвенция об упразднении принудительного труда (№ 105, 1957 г.)
- Конвенция о минимальном возрасте (№ 138, 1973 г.)
- Конвенция о наихудших формах детского труда (№ 182, 1999 г.)
- Конвенция о равном вознаграждении (№ 100, 1951 г.)
- Конвенция о дискриминации в области труда и занятий (№ 111, 1958 г.)

Кроме того, инструменты международного права, такие как «Руководящие принципы предпринимательской деятельности в аспекте прав человека» ООН (2011 г.), «Руководящие принципы ОЭСР для многонациональных предприятий» (2011 г.), а также «Трехсторонняя декларация принципов, касающихся многонациональных корпораций и социальной политики» МОТ - 4-е издание (2014) будут важнее, чем когда-либо.

По мере цифровизации рабочих мест, необходимо отстоять ряд позиций:

- право на получение информации и консультации со стороны представителей работников на местном, региональном, национальном и международном уровнях;
- право на образование и профессиональную подготовку;
- право на определенные уровни частной жизни, на работе и дома.

Для обеспечения прав трудящихся профсоюзы должны будут адаптировать свои структуры и культуру к новым реалиям работы при Индустрии 4.0, например. путем разработки способов организации изолированных работников, которые могут трудиться по индивидуальным контрактам в так называемой «гиг-экономике».

«Есть и другие проблемы для работников перед лицом новых технологий, и среди них - защита данных и цифровые права. Мониторинг со стороны работодателей и наблюдение за работниками резко возрастает, и необходимо рассмотреть связанные с этим опасения по поводу сбора, анализа и манипулирования огромными массивами данных крупными корпорациями, и законодательные основы прав отдельных лиц и групп для защиты их данных ». - Шаран Барроу, Генеральный секретарь Международной конфедерации профсоюзов (МКП).

Рис. 10: “Как Индустрия 4.0 может повлиять на нашу работу?”



Пример ответа

IG Metall, IG BCE, NGG и DGB NRW сотрудничали с Европейским социальным фондом и региональными министерствами труда в проекте под названием «Работа 2020». Цель проекта - решение проблемы изменений на уровне компании и расширение возможностей профсоюзных представителей принимать активное участие в формировании

ступени 4.0 в своей компании. Если Индустрия 4.0 рассматривается как проблема для компаний, то в качестве первого шага проект «Работа 2020» картирует компанию и определяет вызовы цифровой трансформации - для всех заинтересованных сторон.

Используя карту и выявленные проблемы, проводятся дискуссии, например, на Совете предприятия, обсуждается внедрение новых технологий, внимание также уделяется необходимому обучению, условиям труда и т.п., чтобы преобразования были максимально плавными и полезными для всех.

Пример такого процесса картирования - на рисунке ниже, где:

ЕМР = количество сотрудников в данном отделе;

Синий цвет = степень взаимосвязи;

Красный, оранжевый цвета = степень контроля с помощью технологии.

Рис. 11:



Используя подход «Работа 2020», немецкие профсоюзы надеются, что смогут определить развитие технологий на уровне компании, особенно если начнут участвовать на ранней стадии.

6. Справедливый переход

Индустрия 4.0 может привести к увеличению неравенства внутри обществ, а также к риску увеличения регионального разрыва между развитым и развивающимся миром до совершенно новых масштабов. Нестандартная работа, давление на заработную плату и возможное сокращение численности рабочей силы - среди самых радикальных негативных последствий этой революции для наших обществ. В то же время Индустрия 4.0 имеет и ряд положительных эффектов: цифровизация производства может означать лучшие условия для здоровья и безопасности работников на рабочем месте, когда наиболее опасные работы места могут и должны выполняться роботами (например, добыча высокорadioактивных металлов). Другие работы можно было бы сделать более эргономичными. Квалифицированные пожилые работники и инвалиды могли бы оставаться на работе дольше, например, используя экзоскелеты или роботизированную помощь. Некоторые управленческие задачи не требуют физического присутствия на заводе, а это значит, что работники с семьями, и, в частности, женщины, но не только, могут лучше достичь равновесия между семьёй и карьерой (улучшить баланс между работой и личной жизнью). Использование вспомогательных систем и присущий им спрос на среднеквалифицированный труд могут стать мощным стимулом для развивающихся рынков со средним уровнем образования и квалификации населения. Децентрализация производства электроэнергии и распределительных сетей открывает новые возможности для регионов мира и обеспечит более надежные источники энергии как для производственных предприятий, так и для окружающих сообществ. Однако потенциал и надежды на улучшение условий труда станут реальностью только в том случае, если профсоюзы смогут добиться этого с помощью политических действий, коллективных переговоров и действий в промышленности.

И всё же, преимущества и риски по-разному распределены в регионах: промышленные разработки станут чрезвычайно важной опорой экономики в будущем, когда будут создаваться новые современные технологии и, вероятно, возникнут новые рабочие места, в то время как промышленное производство, скорее всего, испытает эти эффекты совершенно по-иному, в связи с автоматизацией и утратой рабочих мест. Работники не должны быть теми, кто платит за преобразования – они их не выбирали или даже не имели права голоса. Даже при более экономичном и экологически устойчивом производстве, которое обещает Индустрия 4.0, работникам по-прежнему необходимо кормить свои семьи, инвестировать в будущее детей и жить в комфорте. Сегодня, когда цифровизация в промышленности ещё относительно невелика, многие работники лишены этого из-за безответственности и нежелания некоторых компаний выплачивать заработную плату не менее прожиточного минимума, изменять нестандартные условия труда и повышать безопасность и гигиену труда работников. Мы не можем допустить этого в контексте новой грядущей трансформации.

Нельзя просить самые слабые звенья в нашей глобальной экономике платить за всё, в то время как другие процветают, а компании зарабатывают миллиарды. «Справедливый

переход», ранее предложенный в ответ на необходимость защиты природной среды, ещё более важен, когда речь идет об Индустрии 4.0. И цель не в том, чтобы остановить Индустрию 4.0, это невыполнимо, но трансформация должна быть социально устойчивой и справедливой для всех рабочих. IndustriALL хочет, чтобы будущая работа восприняла все положительные качества, которые Индустрия 4.0 может принести в общество, но при этом, чтобы работникам не надо было платить по долгам компаний и правительств, не желающих сделать этот переход социально ответственным. Мы не можем допустить, чтобы выгоды были приватизированы, а затраты обобщены. Действительно, мы должны установить связь между Индустрией 4.0 и более широкой проблемой экономически, социально и экологически устойчивого будущего.

Нам предстоит определить, что потребуется для того, чтобы рабочие восприняли переход как «Справедливый переход», а затем бороться за достижение этого стандарта. Сильные системы социальной защиты являются обязательным условием для программы «Справедливого перехода», но обращение к таким страховочным сетям никогда не будет первым выбором трудящихся. Наш первый выбор и, возможно, самый Справедливый переход всегда будет состоять в создании, развитии или поддержке устойчивых рабочих мест. Действительно, мы должны установить связь между Индустрией 4.0 и более широкой проблемой экономически, социально и экологически устойчивого будущего.

Программа «Справедливый переход» призвана обеспечить комплексный, гибкий подход к оказанию помощи работникам, их семьям и их сообществам. «Справедливый переход» - не договор о коллективном самоубийстве. Это не просто улучшенная программа борьбы с безработицей. В её разработке должны участвовать работники, и она должна быть индивидуально настроена для любой ситуации, чтобы её не рассматривали просто как расширенную программу борьбы с безработицей. Программа «Справедливый переход» могла бы даже, возможно, помочь в творческой перестройке устаревших промышленных объектов. И она должна сберечь рабочих и их союзы в целостности и сохранности.

Традиционные программы корректировки рынка труда часто спускаются сверху вниз, потребности и цели в них определяет бизнес, хотя в Европе есть примеры более инклюзивных подходов. С другой стороны, «Справедливый переход» предложит тем, кто больше всего пострадал, самый широкий выбор того, что они могут сделать. Программы регулирования рынка труда должны учитывать индивидуальные, семейные и общественные потребности и пожелания. Некоторые работники могут выбрать досрочный выход на пенсию. Другие, возможно, захотят поступить в колледж или университет и изучить что-то, не связанное с тем, чем они занимались. Некоторые могут захотеть пройти программу профессиональной стажировки. Если при переходе на цифровую экономику создаются новые рабочие места, то те, кого уволили с неблагополучных рабочих мест, должны иметь право первого отказа, а при необходимости – получать помощь при переезде и другую поддержку. Работникам важно, чтобы их права как членов профсоюза были защищены, а также вполне разумно, чтобы и профсоюзы требовали институциональной стабильности - защиты союза как

института - и в переходный период. Это могло бы означать, например, добровольное признание профсоюза там, где в процессе цифровизации создаются новые рабочие места.

Вопрос в основном состоит в том, кто заплатит за переход к цифровизации, и кто выиграет. Рабочие и их профсоюзы должны быть частью процесса принятия решений, когда решаются судьбу миллионов рабочих. Это также означает, однако, что международная солидарность трудящихся важнее, чем прежде.

7. Заключение

Технологические перемены могут принести хорошие или плохие результаты в зависимости от людей и их решений. Там, где принципы Индустрии 4.0 приняты, профсоюзы должны настаивать на том, чтобы у работников были преимущества.

В тех случаях, когда цифровизация и передовые технологии представлены работодателями или правительствами как выгодные, мы должны спросить, какую пользу от их внедрения получают работники и общество в целом. Йохен Шрот из IG Metall предлагает следующую таблицу (Рис. 12) для анализа преимуществ, которая может быть очень полезной (перевод из «Цифровизация и Индустрия 4.0 - Стратегии реализации политики компании», IG Metall 2017).

Два столбца слева и справа означают преимущество для людей в сравнении с преимуществами для машин. Если изменения не соответствуют принципам, сформулированным в левом столбце, мы должны их отклонить.

Рис. 12:

	<i>Люди используют систему.</i>	<i>Система использует людей.</i>
Управление работой	Повышение рабочей квалификации, высокое влияние сотрудников на цели и планирование работ и задач.	Понижение квалификационных требований на рабочих местах; узко поставленные задачи при высоком уровне стандартизации
Организация работы	Сотрудничество, участие и многогранное взаимодействие между группами сотрудников	Высокая ответственность/ограниченная свобода действий
Технология	К примеру, трудоёмкие и непривлекательные задачи выполняются легкими роботами	Цель – полная автоматизация; количество сотрудников минимально
Квалификация /Компетенции	Всестороннее образование и обучение (на рабочем месте и вне работы), лучшие возможности для повышения по работе	Обучение только на рабочем месте

Данные	Доступ к информации и знаниям для решения проблем; защита персональных данных.	Использование персональных данных для контроля за поведением и увеличения производительности
--------	--	--

Виды технологий, ориентированные на человека, должны поощряться профсоюзами, работодателями и правительствами, с лучшими итогами для работников, более дружественными технологиями, отзыв о которых оставляют не только потребители, и более здоровыми и безопасными результатами. Мы должны заставить технологии работать на нас, а не просто позволить Индустрии 4.0 запустить новую волну трудоёмкой и нестандартной работы. Мы должны способствовать коллективному отклику на технологии и ограничивать власть капитала и его стремление сохранить неравенство. Когда мы требуем, чтобы правительства развитых стран также учитывали возможные последствия для экономики развивающихся стран, то ясно, что стратегии национальных профсоюзов должны также учитывать интересы других стран в нашей глобализированной экономике.

Генеральный директор стратегической фирмы из США Эми Уэбб, откликаясь на Индустрию 4.0, сказала: «Воротничок будущего – это капюшон». Может быть, это и так, но нужно убедиться, что и капюшоны, и синие, и белые воротнички в мире едины в выражении своих интересов. Несомненно, это также значит, что профсоюзы могут столкнуться с проблемами с членством, когда число традиционных промышленных рабочих упадет. Профсоюзы должны быть готовы к двум вещам: реализовать новую стратегию в отношении своих членов, чтобы их количество (а следовательно, и влияние) не снижалось; и требовать места за столом переговоров с правительствами и компаниями, когда будут приниматься решения об Индустрии 4.0. Порой следует настаивать на создании площадки для переговоров, потому что многие правительства пока не реагируют на Индустрию 4.0 каким-либо систематическим образом!

Чтобы профсоюзы сохранили свою силу и влияние, необходимы новое мышление и новая организация – надо придумать и создать «Профсоюз 4.0» в ответ на воздействие Индустрии 4.0. Конкретную форму, которую он примет, еще предстоит определить, но, помимо защиты интересов сегодняшних рабочих, она должна будет соответствовать потребностям и устремлениям более молодой, более разнообразной и, возможно, более гибкой рабочей силы, чем это было традиционно. Утрата значимости для этой группы будет концом рабочего движения. Также очевидно, что рабочему движению нужно больше членов, но меньше профсоюзов. Нарастание мощи профсоюзов означает рост профсоюзного членства в организациях, способных использовать коллективную силу работников.

ИДЕИ: Итальянский профсоюз FIM-CISL утверждает, что профсоюзы должны переосмыслить себя на всех уровнях: на рабочем месте, на региональном, национальном и глобальном уровнях. Примеры для каждого уровня:

1. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОФСОЮЗА - УРОВЕНЬ РАБОЧЕГО МЕСТА или «умный завод»,
 - Поддерживать профессионализм: повысить статус рабочей силы со статьи расходов до ресурса и превратить пассивные рабочие места в активные мосты для карьерного роста, благодаря особому вниманию к образованию и обучению (Ackers, 2015)
 - Организовать непосредственное участие сотрудников: требовать более активной роли в поддержке, регулировании и внедрении практики прямого участия сотрудников, таким образом повышая показатели работы фирмы при защите интересов работников

ИНСТРУМЕНТЫ

- коллективные переговоры на уровне компаний (комплексные) по таким вопросам, как подготовка рабочих, организация работы, охрана труда и т. д.
2. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОФСОЮЗА - РЕГИОНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ или «учебная сеть»
 - Стратегия представления в течение всего цикла жизни: помогать работникам при переходе на другую работу и при других переменах на протяжении всего их цикла жизни (Budd, 2017)
 - Помощь при адаптации к социальной, политической и экономической обстановке
 - Создание плотной сети поселений, которые не только предоставляли бы профсоюзам стратегическую информацию и являлись потенциальными союзниками, но также позволяли бы им стать более открытыми, отзывчивыми и обучающимися организациями (Safford, Locke, 2001)

ИНСТРУМЕНТЫ

- Региональные (секторальные и межсекторальные) коллективные переговоры о благосостоянии, защите доходов, активной политике на рынке труда и переходе от школы к труду
 - Социальный диалог/многостороннее сотрудничество в области технологических и социальных инноваций
3. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОФСОЮЗА: НАЦИОНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ или «устойчивое общество»
 - Инклюзивность: организация и представление новых категорий работников, а также создание возможностей для новых типов членства
 - Устойчивость: достижение баланса между эффективностью (экономические цели), справедливостью (справедливое и равноправное отношение к работникам) и учётом мнений (участие работников в формировании их рабочей среды) (Budd, 2004) при признании устойчивости в качестве общего принципа

ИНСТРУМЕНТЫ

- Национальные (секторальные и межсекторальные) коллективные переговоры о правах следующего поколения (право на обучение, право на выход, неприкосновенность частной жизни в рамках договорённости, информация и консультации)
- Социальный диалог/многостороннее сотрудничество в области технологических и социальных инноваций (универсализация положений о благосостоянии и защите доходов, активная политика в отношении рынка труда и подготовки кадров)
- Лоббирование в национальных органах государственной власти
- 4. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОФСОЮЗА: ГЛОБАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ или «международное сообщество на основе солидарности»,
 - Глобальная стратегия, ориентированная на цепочки создания стоимости: защищать и отстаивать условия труда и права работников по всей цепочке создания стоимости
 - Ответственное возвращение офшорного бизнеса в страну происхождения: требование, чтобы западные работодатели не порывали отношений с развивающимися странами, окончив эксплуатировать их рабочую силу, а вкладывали средства от переноса бизнеса в экономическое и социальное развитие местных сообществ

ИНСТРУМЕНТЫ

- Глобальные профсоюзные сети и транснациональные коллективные переговоры по трудовым стандартам должны сохраняться по всей цепочке создания стоимости
- Переговоры должны вестись параллельно с компанией и с субподрядчиками, как если бы они были частью одной компании
- Международное сотрудничество между профсоюзами в практике представительства и расширения прав и возможностей для работников
- Лоббирование в международных государственных органах
- Глобальные кампании «Назвать и устыдить»

Индустрия 4.0 потребует переосмыслить нашу нынешнюю опору на распределение благ, зависящее от оплачиваемой занятости, а в контексте «Справедливого перехода» крайне важно пересмотреть наше определение производительности. Приоритетными должны быть потребности человека. Значение, которое придается человеческой работе, изменится, но определение производительной промышленной работы может оказаться непригодным для новых преобразований, которые Индустрия 4.0 несёт нашим обществам; и наши идеи относительно предпочтительного механизма распределения благ нужно будет адаптировать или развить. Такие схемы, как гарантированный минимальный доход, не зависящий от занятости, нуждаются в более внимательном изучении, особенно в отношении налогообложения (и ухода от налогов). Того же требует и участие работодателей в финансировании образования и обучения, чтобы обучение на протяжении всей жизни могло стать реальностью. Кроме того, несмотря на то, что в

будущем инженерные дисциплины и технологии будут иметь решающее значение, не всякий сможет или захочет становиться инженером или техническим специалистом, но вместо этого может захотеть заняться работой, которая традиционно не рассматривается как производительная (в промышленном или финансовом смысле) но может иметь значительное положительное, новаторское влияние на общество (например, музыка или литература). Таким образом, это преобразование позволяет переосмыслить различные традиционные области политики, и потребуются заново обсудить то, что в этом контексте означает производительность (т.е., работу по уходу, труд художников и т.д.), поскольку в конечном итоге ни один человек не сможет конкурировать с производительностью машин, роботов и искусственным интеллектом - заводы, какими мы их видим сегодня, будут радикально трансформироваться или вообще исчезнут.

Очевидно, что Индустрия 4.0 – явление мирового масштаба, требующее глобальных действий, и нужны мощные профсоюзы и активная профсоюзная работа для сопровождения этого перехода, чтобы максимально использовать его позитивные стороны и смягчить некоторые негативные последствия; а также обеспечить учет интересов работников. Союзу IndustriALL политические действия нужны уже сейчас, и необходимо:

- признать, что Индустрия 4.0 - это не просто еще одно технологическое новшество, а скорее, промышленная трансформация, которая окажет самое сильное влияние на рабочую силу в истории производства
- обсудить потенциальные угрозы и возможности со своими членскими организациями в глобальном масштабе и объявить Индустрию 4.0 главным приоритетом стратегической политики в будущем
- сформулировать политику в отношении Индустрии 4.0 в соответствии с текущим Планом действий по устойчивой промышленной политике
- занять место за столом переговоров (или потребовать его создания!) с правительствами и компаниями, когда будут решаться судьбы миллионов рабочих, их семей и сообществ
- сформулировать последовательные и исчерпывающие предложения по «Справедливому переходу» для обсуждения с правительствами и компаниями
- внести изменения и последствия, связанные с Индустрией 4.0, в повестку дня комитетов по социальному диалогу и переговоров по Глобальным рамочным соглашениям
- активно участвовать, объединив усилия с МОТ¹ и ООН, в реализации целей устойчивого развития, учитывая приверженность достойному труду, сокращению неравенства и партнерству для обеспечения Справедливого перехода, который не усугубил бы существующее неравенство между капиталом и трудом, особенно в развивающемся мире
- поощрять членские профсоюзы IndustriALL лоббировать модернизацию национальной политики в сфере образования в соответствии с

изменениями требований к квалификации, вытекающими из Индустрии 4.0, а также обучать гибкости и инновациям во всех аспектах устойчивости

- рассмотреть возможность активного участия в разработке и предоставлении образования и профессионального обучения в цифровую эпоху
- участвовать в интенсивных мероприятиях по профсоюзному строительству, особенно в развивающихся странах и секторах с преимущественно нестабильной работой, и уделяя особое внимание женщинам и молодым рабочим, меньшинствам и группам, борющимся за равноправие
- разработать стратегию для роли профсоюза в будущем, учитывая сокращение числа традиционных рабочих и возможное сокращение членства

В нарождающейся безграничной, объединенной и глобализированной экономике новые стратегии станут ключевыми факторами для поддержания и повышения роли глобального профсоюзного движения, если не условиями его выживания.

Устойчивая промышленная политика означает наличие плана. Содержание этого плана должно основываться на оценке того, как нам направляться к тому месту назначения, которое нам нужно как обществу, а не к месту назначения, которое сулит блага лишь немногим. Прорыв к Четвертой промышленной революции делает дискуссию о том, в чём должна заключаться устойчивая промышленная политика, гораздо более актуальной. Это может произойти только при полноценном участии всех основных заинтересованных сторон, в особенности профсоюзов.

1. См., напр.: Инициатива «Будущее сферы труда»/Глобальная комиссия по вопросам будущего сферы труда
(<http://www.regeringen.se/4a42ad/contentassets/6062511d88d34aa39a897b0c02720556/informationmaterial-om-fn-kommissionens-arbete.pdf>)

Приложение 1:

План действий, принятый на Всемирной конференции Глобального союза IndustriALL «Индустрия 4.0: последствия для профсоюзов и устойчивая промышленная политика», 26-27 октября 2017 г., в Женеве, Швейцария

Всемирная конференция Глобального союза IndustriALL «Индустрия 4.0: последствия для профсоюзов и устойчивая промышленная политика»

26-27 октября 2017 года, Женева, Швейцария

ПЛАН ДЕЙСТВИЙ

В развивающейся неограниченной, пронизанной многочисленными связями и глобализированной экономике ключевыми для поддержания и повышения значимости глобального профсоюзного движения будут новые стратегии.

В Политической резолюции, принятой на II Конгрессе Глобального союза IndustriALL, проходившем в Рио-де-Жанейро, Бразилия, с 5 по 7 октября 2016 г., упоминалось о «Цифровизации и индустрии 4.0», было сформулировано решение разработать Устойчивую промышленную политику в отношении цифровизации и Индустрии 4.0 и вести борьбу против любых преобразований, не предусматривающих крайне необходимой социальной справедливости и «Справедливого перехода» для затронутых ими работников.

Устойчивая промышленная политика должна основываться на оценке и выборе пути к той цели, которой мы желаем для общества, а не к той, которая выгодна лишь немногим.

Глобальному союзу IndustriALL нужно, чтобы в будущем в труде произошли позитивные изменения, которые Индустрия 4.0 может создать для всего общества, при условии, что работникам не придется оплачивать социальную задолженность компаний, а правительства осуществят этот переход социально ответственным образом. Мы не можем допустить, чтобы выгоды были приватизированы, а убытки обобществлены.

В тех случаях, когда работодатели или правительства представляют цифровизацию и передовые технологии в выгодном свете, мы должны спросить, какая польза от их внедрения будет для работников и для общества в целом. Мы должны заставить технику работать на нас, а не просто позволить Индустрии 4.0 поднять новую волну более интенсивной работы и заёмного труда.

Мы должны содействовать формированию коллективной реакции на появление новых

технологий и ограничивать мощь капитала и его стремление сохранять неравенство. Мы требуем, чтобы правительства развитых стран также учитывали возможные последствия для экономики развивающихся стран: очевидно, что национальные стратегии профсоюзов должны также учитывать и интересы других народов в нашей глобализированной экономике.

Чтобы профсоюзы оставались сильными и нужными, требуются новое мышление и новые структуры - для реагирования на воздействие Индустрии 4.0 необходимо разработать и реализовать программу «Профсоюз / Труд 4.0».

На этом политическом фоне:

- Свыше 100 делегатов из более чем 60 членских национальных профсоюзов примерно из 40 стран от каждого континента мира собрались 26-27 октября 2017 г. в Женеве, Швейцария;
- Рассмотрев и обсудив в течение двух дней последствия Индустрии 4.0 для профсоюзов и устойчивой промышленной политики;
- Принимая во внимание пять стратегических целей и целей Глобального союза IndustriALL, одобренных Конгрессом 2016 г. в Рио-де-Жанейро;

Всемирная конференция рекомендует следующий План действий для ответа на вызовы Индустрии 4.0:

1. Нарастивать мощь профсоюзов:

- Пропагандировать цели и оперативную программу устойчивой промышленной политики Глобального союза IndustriALL через региональные и страновые сети, используя по мере необходимости семинары и конференции, для повышения осведомленности и потенциала членских организаций, в целях лоббирования и решения связанных с этим проблем;
- Призывать членские организации разрабатывать правильную политику в отношении рынка труда, включая политику, направленную на совершенствование народного образования, профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации, с учётом изменений умений и квалификации в соответствии с требованиями Индустрии 4.0, а также участвовать в планировании и предоставлении такого образования и обучения;
- Возобновить усилия, направленные на органайзинг и привлечение в профсоюзы молодых рабочих, женщин-работниц и нестандартно занятых работников;
- Разработать стратегию коммуникации и реализации для профсоюзов, чтобы найти способы органайзинга работников, занятых в новых и нетрадиционных профессиях и на рабочих местах.

2. Противостоять глобальному капиталу:

- Улучшать связь и сетевое взаимодействие на глобальном, региональном, страновом и корпоративном уровнях и обеспечить, чтобы в ходе всех серьёзных дискуссий обсуждалось и влияние Индустрии 4.0;
- разрабатывать руководства по ведению коллективных переговоров, разъяснять элементы устойчивой промышленной политики, включая вопросы всех экономических, социальных и экологических аспектов Индустрии 4.0;
- Требовать, чтобы существующие и будущие Глобальные рамочные соглашения учитывали как возможности, так и проблемы Индустрии 4.0.

3. Защищать права трудящихся:

- Сформулировать и внедрить последовательную и обширную программу «Справедливого перехода» для включения в любые переговоры с правительствами и компаниями;
- По мере цифровизации рабочих мест необходимо требовать новые права:
 - право на информацию и консультации с представителями работников на местном, региональном, национальном и международном уровнях;
 - право на образование и обучение - непрерывное обучение;
 - право на определенную неприкосновенность частной жизни, на работе и дома.
- Отвергать угрозы увольнения и противодействовать давлению и антипрофсоюзным действиям со стороны работодателей;
- Активно взаимодействовать с МОТ, а также с ООН и другими международными учреждениями, в целях обеспечения того, чтобы право на достойный труд, включённое в состав Целей устойчивого развития (ЦУР), в полной мере учитывало воздействие Индустрии 4.0; чтобы это не приводило к большему неравенству или создавало новые препятствия на пути развития;
- Включить гендерную проблематику в дискуссию и разработку политики в отношении Индустрии 4.0, в особенности в дискуссии и разработки стратегий обучения, непрерывного обучения и борьбы с дискриминацией;

4. Бороться с нестандартной занятостью:

- Изучать и проводить исследования изменений характера занятости в контексте Индустрии 4.0 и предоставлять помощь и рекомендации членским организациям;
- Разрабатывать программы для охвата нестандартно занятых работников в новых рабочих условиях в результате развития Индустрии 4.0, чтобы прояснить их тревоги и проблемы, и искать возможности для их органайзинга с помощью специальных проектов;
- Создавать возможности для членских организаций по обмену опытом в решении проблем нестандартно занятых работников.

5. Создавать устойчивую занятость в промышленности:

- Продолжать работу по уточнению политики в отношении Индустрии 4.0 и «Справедливого перехода»;
- Интегрировать вопросы Индустрии 4.0 в План действий IndustriALL по устойчивой промышленной политике;
- Настаивать на участии рабочих в глобальных, региональных, национальных и корпоративных дискуссиях по Индустрии 4.0;
- При необходимости сотрудничать с другими учреждениями и организациями, чтобы продвигать наше понимание и влияние в рамках этих важных дебатов;
- Требовать, чтобы работодатели в полной мере консультировались с нами относительно внедрения этих технологий, когда будут решаться судьбы миллионов рабочих, их семей и сообществ.