

ЭКОНОМИКА ТЕРРИТОРИИ

DOI: 10.15838/tdi.2020.1.51.3

УДК 330.341(437.6) | ББК 65.05(4Сла)

© Сакал П., Халажова М.

ПРОЕКТ КОНЦЕПЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ СИСТЕМНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ СЛОВАЦКОЙ РЕСПУБЛИКИ



ПЕТЕР САКАЛ

Факультет материаловедения и технологии
Словацкого технического университета в г. Трнава
Словакия, 91724, г. Трнава, ул. Паулинская, д. 17
E-mail: peter.sakal@stuba.sk



МАРИЯ ХАЛАЖОВА

Западнорловацкая водная компания
филиал Новые Замки
Производственно-операционный центр Комарно
Словакия, 94001, г. Новые Замки, ул. Лен, д. 17
E-mail: hmaja7779@gmail.com

В статье рассмотрены основные преимущества, которые могут иметь предприятия при реализации концепции INDUSTRY 4.0, а также недостатки, с которыми они столкнутся в будущем. Основная цель заключалась в разработке «Проекта концепции применения устойчивых системных последствий Четвертой промышленной революции на промышленных предприятиях Словацкой Республики (СР)». Особое внимание уделено «Плану перехода к Smart Industry СР».

Промышленная революция, устойчивость, умная индустрия, системные последствия.

¹ В основу публикации легли результаты исследовательского проекта, осуществленного при поддержке Словацкого агентства исследований и развития в рамках соглашения № LPP-0384-09 «Концепция HCS модель 3E vs. Концепции корпоративной социальной ответственности (КСО)», а также в рамках проекта KEGA (культурный и образовательный грант Министерства образования Словакии) № 037STU-4/2012 «Введение предмета «Корпоративная социальная ответственность бизнеса» в учебную программу «Управление промышленным производством второго уровня на факультете материаловедения и технологии Словацкого технического университета в г. Трнава (MTF STU Trnava)».

Исследование также является частью проекта словацкого научного субсидирующего агентства VEGA № 1/0235/17 «Идентификация систем комплексных допущений в поддержку промышленных инноваций и трудоустройства в менее развитых регионах Словакии».

Кроме того, работа выполнялась при финансовой поддержке стратегического Гранта Международного Вышеградского фонда № 21810100 «Академический исследовательский консорциум V4+ для интеграции баз данных, робототехники и лингвистических технологий».

Введение

Сегодня тема Четвертой промышленной революции является одной из самых актуальных и непроработанных тем в политике, экономике и бизнесе. Политиков беспокоит вопрос о том, какие политические и законодательные изменения им придется принимать, экономисты рассматривают возможность значительного повышения производительности, решают проблемы занятости в будущем, а предприниматели думают о том, как воспользоваться новыми возможностями в своем бизнесе.

В условиях глобализации, постоянно увеличивающегося пространства для бизнеса, промышленного перепроизводства в автомобилестроении, легкой промышленности, животноводстве, а также постоянной необходимости добиваться максимальной экономической отдачи для бизнеса и самого высокого экономического роста в странах возникает угроза пространству, подходящему для жизни людей на планете Земля. Из-за постоянно растущих потребностей населения имеют место нерациональное использование природных ресурсов, эрозия почвы, вырубка лесов, вымирание видов растений и животных, истощение подземных вод, высыхание озер и рек, чему способствуют необратимые изменения климатических условий.

Важной вехой стала встреча на высшем уровне по устойчивому развитию (УР) в Йоханнесбурге в 2002 году. На саммите было подчеркнuto, что цель – «... развитие, которое обеспечивает баланс между тремя основными столпами: экономическим, экологическим и социальным» (Сакал, Хрдина, Моравчик, Стефанкова, 2014, с. 48). С биофизической точки зрения устойчивость определяется экологическим потенциалом планеты, который, по сути, представляет собой объем производства, потребления, использования ресурсов и образования отходов, который планета может реально поглотить, не ставя под угрозу коэволюционные атмосферные, геосферные и биосферные процессы (Stead, Stead, 2012, с. 24).

Поэтому объем потребления невозобновляемых ресурсов не должен превышать степень их постепенного замещения возобновляемыми ресурсами в контексте устойчивого развития. Концепция УР направлена на соблюдение емкости ресурсов внутри УР с помощью нового подхода (Blažej, 2005, с. 16). С другой стороны, избыточное производство создает излишки и отходы, которые образуются быстрее, чем они могут быть использованы. Образ жизни на планете Земля в последние десятилетия выходит за рамки устойчивости!

План действий Smart Industry в Словацкой Республике (СР) считается основной предпосылкой для успешной трансформации словацкого промышленного производства. В нем содержится 35 мер, предусматривающих запуск процесса цифровизации на большинстве предприятий в Словакии. К 2020 году предложено реализовать их в пяти приоритетных областях:

- 1) исследования, разработки и инновации;
- 2) основные принципы информационной безопасности внедрения Smart Industry (далее – SI);
- 3) рынок труда и образование;
- 4) эталонная архитектура, стандартизация и создание технических стандартов, рамочные европейские и национальные правовые условия;
- 5) информация и продвижение.

Чтобы выразить устойчивые/неустойчивые системные последствия в областях, рассматриваемых в проекте Плана действий в области SI, мы будем использовать методологию логики высказываний, т. е. унарные соединения для проверки выводов.

Некоторые аспекты исследования освещены в наших публикациях в журналах «Проблемы развития территории» (<http://pdt.vscs.ac.ru/author/2931>; <http://pdt.isert-ran.ru/author/3262>) и «Вопросы территориального развития» (<http://vtr.isert-ran.ru/author/2931>).

1. Устойчивые системные последствия мер в области исследования, развития и инноваций из проекта Плана действий в области SI Словацкой Республики

Словакия имеет свою историческую базу исследователей и разработчиков. В прошлом появилось множество изобретений, но они не нашли своего применения в Словацкой Республике в дальнейшем развитии и адекватной финансовой оценке, но были апробированы в таких странах, как Германия и США. Эти страны давно признали важность инвестиций в НИОКР и сохранения научного потенциала, который делает их мировыми лидерами в сфере НИОКР и инноваций. Словацкая Республика, а также Венгрия, уже давно борются с «утечкой мозгов», из-за отсутствия финансовой поддержки существующих исследовательских центров и вновь созданных научных рабочих мест молодые ученые-новаторы ищут себе применение за рубежом.

Основой качественного устойчивого развития и исследований в Словацкой Республике является, прежде всего, необходимость качественной научной базы и стабильной финансовой поддержки исследовательских рабочих мест:

$$У \text{ НИОКР } СР \approx У \text{ ФП } СР \wedge У \text{ ИБ } СР, \quad (1)$$

где:

\approx – оператор логической эквивалентности;

\wedge – оператор логического соединения;

У НИОКР СР – устойчивые научные исследования и опытно-конструкторские разработки Словацкой Республики;

У ФП СР – устойчивая финансовая поддержка Словацкой Республики;

У ИБ СР – устойчивая исследовательская база СР.

В настоящее время большая часть исследований и разработок новых технологий на территории Словацкой Республики возникает скорее всего в машиностроении, которое можно назвать движущей силой экономики Словакии. Поскольку права собственности на автомобильные предприятия находятся в руках иностранных инвесторов, результаты и инновации в области НИОКР, соответственно, переданы им. В качестве примера можно привести уникальную новинку – аддитивную технологию, представленную в 2017 году компанией Volkswagen (Словакия), – крупнейший в мире серийный металлический 3D-принтер Xline 2000 R (рис. 1). Аддитивная технология может быть описана как «интеллектуальный» элемент с гибки-



Рис. 1. Самый большой в мире 3D-принтер для массового производства металлов Xline 2000 R

Источник: <https://www.etrend.sk/firmy/volkswagen-stahuje-zo-slovenska-unikatnu-technologie-do-nemecka.html>

ми свойствами, способный изменять свою форму при воздействии внешних сил на поверхность. Например, 3D-печать – это аддитивный метод производства, при котором постепенное нанесение (наслоение) материала создает желаемый объект и в то же время не приводит к возникновению отходов.

В 3D-принтере VW в Ступаве использовали алюминиевую пудру. С его помощью пять словацких сотрудников произвели опытные и мелкосерийные детали, компоненты, а также инструменты и приспособления для производства автомобилей по всему миру. Однако в конце 2018 года компания VW решила создать в своей штаб-квартире в Вольфсбурге (Германия) центр 3D-печати (<https://www.etrend.sk/firmy/volkswagen-stahuje-zo-slovenska-unikatnu-technologieu-donemecka.html>) и переместила линию туда.

В таком случае Словакия теряет результаты исследований и разработок с участием словацких сотрудников. Упускаются из виду результаты, достигнутые в Словацкой Республике, результаты, достигнутые словацкими работниками, оплаченные Словацкой Республикой, включая потерянные природные ресурсы, которые используются для исследований и разработок. Следовательно:

$$\bar{Y} (IO CP \vee \Phi P \text{ НИОКР } CP \wedge ИПР CP \wedge \dots) \Rightarrow \text{ОФР НИОКР } CP \Rightarrow \text{НИОКР ИИ}, \quad (2)$$

где:

- \Rightarrow – оператор логической импликации;
- \wedge – оператор логического соединения;
- \bar{Y} – неустойчивость;
- IO CP – инвестиции CP в образование;
- ΦP НИОКР CP – финансовые результаты исследований и разработок, достигнутые в Словацкой Республике;
- ИПР CP – использование природных ресурсов Словацкой Республики;
- ОФР НИОКР CP – отрицание/снижение Словацкой Республики по финансовым результатам НИОКР, достигнутым в CP и возмещенным из государственного бюджета;
- НИОКР ИИ – научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки переданы в ведение иностранному инвестору.

Рассмотрим вопрос совместного участия в результатах НИОКР зарубежных компаний.

Сектор НИОКР требует значительных финансовых затрат, что является серьезной проблемой для многих владельцев бизнеса и менеджеров с точки зрения финансового обеспечения. Практика заключается в поиске иностранных инвесторов для финансирования НИОКР и успешного завершения проектов. Иностранный инвестор, заключающий такой контракт, часто требует своего участия в исследованиях и разработках Словацкой Республики в качестве партнера, а также патентные права.

Таким образом:

$$\bar{Y} (IO CP \wedge И \text{ НИОКР } CP \wedge ИИ CP \wedge ИПР CP) \wedge C \text{ НИОКР ИИ} \Rightarrow (\text{ОФР НИОКР } CP \wedge \text{ОПП } CP), \quad (3)$$

где:

- \Rightarrow – оператор логической импликации;
- \wedge – оператор логического соединения;
- \bar{Y} – неустойчивость;
- IO CP – инвестиции CP в образование;
- И НИОКР CP – инвестиции Словацкой Республики в НИОКР;
- ИИ CP – инвестиции Словацкой Республики в инновации;
- ИПР CP – использование природных ресурсов Словацкой Республики;
- C НИОКР ИИ – инвестиции/софинансирование НИОКР иностранного инвестора;
- ОФР НИОКР CP – отрицание/снижение Словацкой Республики финансовых результатов НИОКР, достигнутых в CP;
- ОПП CP – отрицание/отказ Словацкой Республики от патентных прав на результаты разработок, достигнутые в CP.

При сравнении этих проблем выявляются вопросы: логично ли это соотношение? Является ли это верной инвестицией Словацкой Республики, а также мнением словацких предпринимателей, которые часто пытаются сохранить свою позицию на «месте» глобализации в условиях высокого риска? Является ли это перераспределение прав и выгод устойчивым?

Словакия инвестирует в образование, в НИОКР; НИОКР осуществляют словацкие специалисты, используются национальные природные ресурсы, все в пропорции «только финансовых инвестиций» иностранного инвестора? Разве такие действия в Словакии не ведут к «промышленной продажности»?

Будущее производство создает серьезные проблемы для промышленности и компаний, но оно также окажет серьезное влияние на каждого участника рынка. Чтобы обеспечить свою устойчивую конкурентоспособность и устойчивое положение на рынке, предприятиям необходимо создавать более высокую добавленную стоимость для своего бизнеса. В дополнение к иностранным инвестициям, Оперативная программа НИОКР является возможным инструментом поддержки технологических НИОКР, ориентированных на повышение конкурентоспособности и поддержку роста МСП. Тем не менее, большинство МСП не могут предоставить свои собственные возможности для НИОКР, но заинтересованы в инвестировании в инновации, приобретение новых технологий, машин будущего производственного оборудования, таких как симуляторы и виртуальные программы, роботы. Финансовые затраты для этих предприятий могут также быть вызваны изменениями всего производственного процесса.

Если Словакия хочет удержать сектор МСП и помочь ему не попасть «в пропасть», она должна сыграть важную роль как посредством финансовой поддержки, так и регулирования в сфере НИОКР. В то же время все компании, работающие в Словацкой Республике, должны внести свой вклад в эту помощь, внося средства в государственный бюджет на исследования, разработки и инновации.

Предложение 1. На основании вышеизложенного мы предлагаем создать «Фонд поддержки исследований, разработок и инноваций», который поощряет МСП поддерживать устойчивую предпринимательскую деятельность, создавать более высокую добавленную стоимость и обеспечивать устойчивые по-

зиции на рынке. Сектор МСП будет успешно создавать новые ценности, экспортировать свою продукцию на внешний рынок и получать прибыль, а также вносить свой вклад в государственный бюджет за счет налогов.

2. Устойчивые системные последствия мер в рамках области основных принципов ИТ-безопасности внедрения интеллектуальной промышленности из проекта плана действий SI в Словацкой Республике

Государствам придется решать важную область задач в связи с прогнозируемыми возможностями интеллектуальной индустрии и с помощью технологий, используемых в ней (IoT, BIG DATA, облачные вычисления и т. д.), а также с точки зрения безопасности и охраны информации, киберпространства, производства, энергии, персонала национальных предприятий и своих граждан в целом. Неправомерное использование информации и киберпространства влияет на всю инфраструктуру компании, включая каждого человека в будущем цифровом обществе. Доступность и получение Больших данных через IoT, их хранение и совместное использование в облачных вычислениях может создать (и уже создает) дополнительную проблему при оценке и получении специально запрашиваемых и полезных данных. Таким образом, облачное хранилище может стать серьезной проблемой для кибератак.

В области цифровой безопасности СР имеет прочные позиции среди экспертов ESET и его протоколов безопасности, которые станут одной из важнейших функций защиты от кибератак в производстве, логистике, на транспорте и в повседневной инфраструктуре при внедрении новых технологий.

В контексте массового расширения интернета благодаря функциям IoT и облачных вычислений также можно ожидать быстрый рост нелегальной деловой активности, такой как, например, посреднический незаконный оборот, детская порнография, неправо-

мерное использование кредитных карт или шантаж со стороны вымогателей и др.

Рейтинговый список «Cloud 100» состоит из 100 крупнейших компаний мира. Они имеют огромные объемы персональных данных, несут миллиарды финансовых транзакций, имеют бесчисленное количество банковских счетов частных лиц, предприятий и компаний, которые получают на основании одобрения деловых партнеров. Но добровольно предоставляемые в бизнес-транзакциях данные, даже если они «защищены», также могут являться объектом злоупотребления со стороны злоумышленников и хакеров.

Одним из важных параметров цифрового общества будет решение проблемы безопасности, угроз и потери конфиденциальности.

Персонализированное производство – производство индивидуализированного продукта или услуги, требует создания продукта на основе информации о запросе продукта, предоставленной клиентом. Его творческое видение, уникальный спрос, личная информация и личные данные будут «в руках» компании – поставщика продукта или, если мы рассмотрим старую модель перераспределения выгод, компании – информационного брокера.

Таким образом:

$$\bar{Y} (\text{ИКИ ПП} \wedge \text{УТ ПП} \wedge \text{ЛИ} \wedge \text{ЧД}) \Rightarrow \bar{Y} (\text{ПП} \vee \text{ИБ}) \Rightarrow \bar{Y} (\text{ПБУПК}), \quad (4)$$

где:

\Rightarrow – оператор логической импликации;

\wedge – оператор логического соединения;

\vee – оператор логической дизъюнкции;

\bar{Y} – неустойчивость;

ИКИ ПП – индивидуальная креативная идея персонализированного продукта;

УТ ПП – уникальное требование для персонализированного продукта;

ЛИ – личная информация;

ЧД – частные данные;

ПП – поставщик продукции / производитель;

ИБ – информационный брокер;

ПБУПК – проблема безопасности, угроз и потери конфиденциальности.

Устойчивая ИТ-безопасность и защита бизнес-ноу-хау, авторских прав, а также защита и неправомерное использование персональных данных в настоящее время представляют собой серьезную проблему для будущего производства в виде сети переплетенной информации и растущих социальных сетей, повсеместно распространенных датчиков, камер и спутников.

Следовательно:

$$\bar{Y} (\text{ЗНХК} \wedge \text{ЗАП} \wedge \text{ЗПД}) \Rightarrow \bar{Y} (\text{ДКСС} \Rightarrow \text{БИТ}), \quad (5)$$

где:

\approx – оператор логической эквивалентности;

\Rightarrow – оператор логической импликации;

\wedge – оператор логического соединения;

\bar{Y} – неустойчивость;

ЗНХК – защита ноу-хау компании;

ЗАП – защита авторских прав;

ЗПД – защита персональных данных;

ДКСС – датчики, камеры и спутники;

БИТ – безопасность информационной техники.

Предложение 2. На основе анализа и представлений национальных документов мы предлагаем создать «Национальный центр управления информационной безопасностью и производственного управления» для решения вопросов безопасности как для МСП, так и для крупных предприятий и компаний:

- 1) инновационные проекты;
- 2) кооперативные и аддитивные технологии;
- 3) стратегическое планирование и управление производством в киберфизической системе (CPS);
- 4) добавочные и системные инструменты и производственные линии;
- 5) совместные роботы (Kobota);
- 6) совместное управление ИКТ и CPS.

3. Устойчивые системные последствия в области труда и образования из проекта действий интеллектуальной промышленности Словацкой Республики

Технологические и социальные изменения информационного общества, которые быстро превращают его в цифровое обще-

ство, также влияют на рынок труда. Новые рабочие профессии постепенно развиваются, в то время как классические профессии исчезают.

В этот беспокойный период молодые люди сталкиваются с проблемой выбора профессии. ИТ-навыки будут иметь большое значение в ближайшем будущем. Положение учителей и учреждения – это серьезная проблема в настоящее время, потому что молодые люди должны быть готовы решать вопросы, касающиеся профессии, которой сегодня не существует.

В связи с производством будущего мы не должны забывать о роли, соответственно, положения образования в контексте Четвертой промышленной революции и фабрики будущего. Классического образования больше не будет достаточно для нужд Индустрии 4.0. Ключевым словом станет гибкость – способность быстро реагировать на изменения, создавать новые профессии и требовать новых навыков. Студенты должны быть готовы к быстрым и простым решениям ранее неизвестных проблем, вызванных распространением робототехники и оцифровки. Однако наша нынешняя система образования пока не дает возможности приобретать знания и углублять практический опыт для производства будущего в той степени, которой потенциальные работодатели ожидают от студентов.

Словацкий технологический университет в Братиславе и его факультет материаловедения и технологии в Трнаве, а также другие университеты, в частности с технической направленностью, осознают необходимость подготовки студентов к будущему производству и постепенно вводят в свои учебные программы информацию о будущем производстве, организуют профессиональные семинары, проводят практические занятия и стажировки на предприятиях, где внедряются новые технологии и где человеческий труд уже заменяется роботами, такими как VW (Словакия). Об этом могли бы рассказать и 2 стажера из УГАТУ (Уфа), которые об этом пишут в статье «Изменить пара-

дигму жизни и мышления» в газете «Авиатор» от 17.11.2015 (<https://ugatu.su/media/uploads/MainSite/Ob%20universitete/Izdateli/Aviator/2015/32.pdf>).

Однако такой формы обучения далеко не достаточно. Для подготовки учащихся к потребностям интеллектуальной промышленности и жизни как таковой необходима трансформация образования на всех уровнях. Благодаря трансформации профессионального обучения квалифицированная рабочая сила обеспечит поддержку роста экономики государства, будет сдерживаться рост числа безработных. Целью трансформации должно быть устранение «тупика» обучения, в том числе путем двойного обучения, чтобы привлечь все больше и больше людей к профессиональной подготовке и помочь им.

Модели кооперативного, или двойного, обучения были успешно продемонстрированы во многих европейских странах. Их общая черта заключается в том, что студенты, помимо своего образования, проходят практику в компании, повышают свою профессиональную компетентность и в то же время получают знания о функционировании самой компании. С помощью этой системы образования студенты смогут войти в мир труда сразу после окончания учебного заведения, поэтому эта структура является быстрым и эффективным инструментом для удовлетворения потребности в квалифицированной рабочей силе. Руководители предприятий и компаний должны как можно быстрее осознать преимущества для обеих сторон (студент/работодатель) и обеспечить, квалификацию сотрудников для нужд бизнеса.

Молодым людям, родившимся в «цифровом мире», гораздо легче преодолевать проблемы будущего, в то время как пожилым людям следует помогать преодолевать эти проблемы и идентифицировать себя с инновационными технологиями. Появляются новые области знаний, и в результате мы постоянно вынуждены учиться. Обучение на протяжении всей жизни играет все более важную роль.

Исходя из вышесказанного, отметим, что основой для обеспечения устойчивой и достаточно квалифицированной рабочей силы для успешного управления вызовами и ожиданиями Smart Enterprise и промышленных предприятий в Словакии является преобразование образования на всех уровнях, чтобы предприятия могли быстро осознать преимущества кооперативного (двойного) обучения, а также пожизненное обучение для качественной жизни каждого человека на рынке труда:

$$(ТСО\ СР \wedge ДО \wedge НО) \Rightarrow УДКРС, \quad (6)$$

где:

- ⇒ – оператор логической импликации;
- ∧ – оператор логического соединения;
- ТСО СР – трансформация системы образования СР на всех уровнях образования;
- ДО – признание преимуществ двойного обучения;
- НО – непрерывное обучение для качественной жизни каждого человека;
- УДКРС – устойчивая достаточная квалифицированная рабочая сила.

Говорят, что машиностроение является «проводником» словацкой экономики, но что изменится при внедрении роботов и информационных технологий в автомобильной промышленности не только в СР?

В качестве примера мы показываем результаты инвестиций в новые технологии и автоматизацию в VW (Словакия), где только полторы тысячи роботов присутствует в новом кузовном цехе Porsche, другие находятся в кузовном цехе для других внедорожников (<https://www.etrend.sk/trend-archiv/rok-2019/cislo-5/co-dalej-so-zamestnancami-slovenskeho-volkswagenu.html>).

Хотя, согласно Reuters, VW (Словакия) не планирует сокращать предполагаемый объем производства, сокращение числа изменений в рабочей силе с середины 2019 года компенсирует завод за счет увеличения его пропускной способности. Это означает, что даже меньшее количество рабочих может производить одинаковое количество автомобилей на одной линии.

В VW (Словакия) в настоящее время 14000 сотрудников (рис. 2). С постепен-

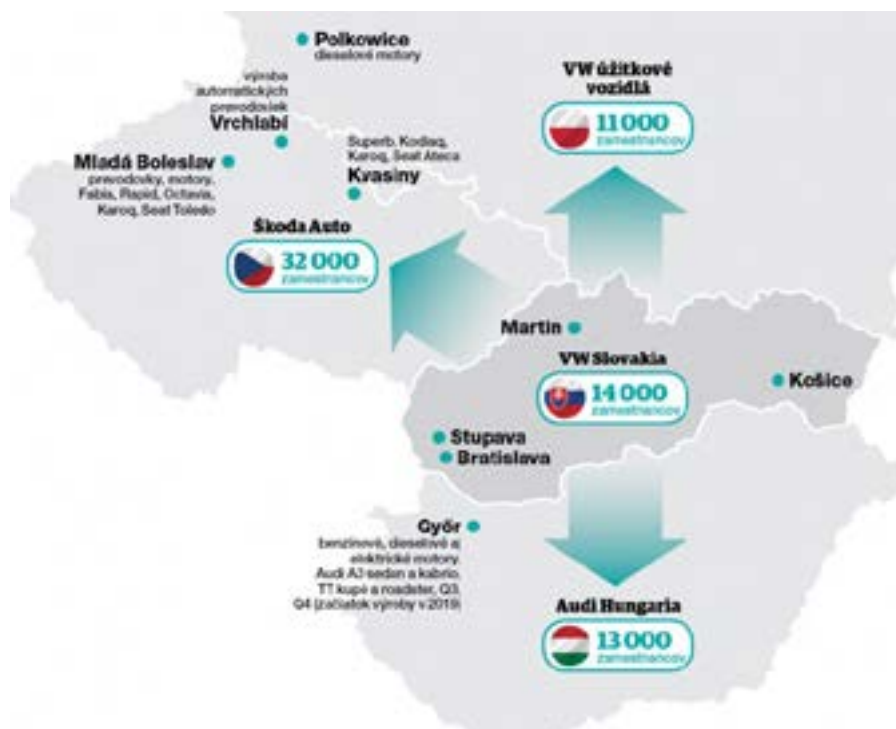


Рис. 2. Количество сотрудников в VW (Словакия) и автомобильной V4

Источник: Halászová, 2019.

URL: <https://www.etrend.sk/trend-archiv/rok-2019/cislo-5/co-dalej-so-zamestnancami-slovenskeho-volkswagenu.html>

ным увеличением количества роботов (уже имеется 1500 штук), в этой компании будет наблюдаться большой избыток рабочей силы.

Как VW (Словакия), другие автомобильные компании также будут противостоять этой проблеме. Роботизация может быть реализована самыми быстрыми темпами. Как бороться с избыточной рабочей силой? Возможно перемещение сотрудников в другие страны, и словаки будут ездить на работу, как до сих пор компании привозят рабочую силу из Румынии, Украины и других государств, или эти работники должны будут искать другое применение на рынке труда?

Таким образом:

$$\bar{Y} (\text{СНЗРТ} \vee \text{СЕРДГ}) \Rightarrow \text{ВВПРВЧТ}, \quad (7)$$

где:

\Rightarrow – оператор логической импликации;

\vee – оператор логической дизъюнкции;

\wedge – оператор логического соединения;

\bar{Y} – неустойчивость;

СНЗРТ – сотрудник ищет новую заявку на рынке труда;

СЕРДГ – сотрудник ездит на работу в другое государство;

ВВПРВЧТ – внедрение высокопроизводительных роботов вместо человеческого труда.

Предложение 3. Введение в интеллектуальную индустрию создаст большие проблемы для образования и для рынка труда Словакии. Для своевременного выявления и идентификации ожидаемых проблем оцифровки мы предлагаем правительству Словакии разработать подробную программу поддержки для внедрения оцифровки и цифровой грамотности:

- 1) «Цифровая грамотность» относительно будущего цифрового образования;
- 2) «Образование 4.0» на рынке труда Smart Industry;
- 3) «Работа 4.0».

4. Устойчивые системные последствия мер в области эталонной архитектуры, стандартизации и технических стандартов, рамочных европейских и национальных правовых условий из проекта SI в Словацкой Республике

Стандартизация, разработка технических стандартов имеют важное значение и поддерживают успешное и равноправное внедрение и реализацию SI Словацкой Республики для крупных, средних и малых предприятий и компаний с внутренней или иностранной собственностью.

Разработка технических стандартов и руководящих принципов уже сегодня осуществляется ЕС. Словацкое Бюро по стандартизации, метрологии и испытаниям (ÚNMS SR; <http://www.unms.sk/?home>) обеспечивает, аккредитует и осуществляет надзор за рынком, представляет Словацкую Республику в европейских комитетах по стандартизации и других, но стандарты STN (в классическом смысле) больше не создает. Мы также можем рассчитывать на то, что подавляющее большинство стандартов будет создаваться крупными транснациональными корпорациями (ТНК), а Словацкая Республика будет участвовать только в утверждении и внедрении этих стандартов.

Таким образом:

$$\bar{Y} ((\text{ТНК} \wedge \text{ЕС}) \Rightarrow \text{ISO}) \Rightarrow \text{СР И}, \quad (8)$$

где:

\Rightarrow – оператор логической импликации;

\wedge – оператор логического соединения;

\bar{Y} – неустойчивость;

ТНК – транснациональные корпорации;

ЕС – Европейский союз;

ISO – Международные стандарты ISO, сделанные в ЕС;

СР И – исполнитель.

Предложение 4. При предложении и утверждении стандартов и технической стандартизации в ЕС мы предлагаем более широкое представительство промышленных предприятий, а также малого и среднего бизнеса в дополнение к ÚNMS SR.

5. Устойчивые системные последствия мер в области информации и продвижения из проекта SI в Словацкой Республике

Торговля цифровыми товарами и услугами чрезвычайно отличается от торговли традиционными товарами и услугами. Пока географическое положение, логистика, хранение и многое другое играют важную роль в торговле традиционными продуктами, в цепочке цифровых продаж первостепенное значение имеют профессиональные навыки, квалификация, бизнес-потенциал и коммерческие рекомендации маркетологов. В частности, компании, заинтересованные в экспортной деятельности, ищут опытных партнеров, которые знают целевой рынок, имеют прямой доступ к конечным пользователям или опыт в технологиях продуктов и услуг. Международные ярмарки, конференции и выставки являются наиболее подходящими местами для поиска этих партнеров, установления отношений и предоставления продуктов и услуг.

Бурные изменения, вызванные Четвертой промышленной революцией, представляют собой проблему для бизнеса и общества, но в то же время они затрагивают каждого человека. Информация об ожидаемых и уже реализованных изменениях передается на профессиональных встречах, конференциях. Общественность получает информацию в основном из информационных средств, в то же время в университетах и вузах происходит «производство будущего», а ожидаемые изменения Четвертой промышленной революции – актуальная тема лекций, семинаров, дипломных работ и диссертаций.

План действий вселяет уверенность. В нем осуществление информационной поддержки интеллектуальной промыш-

ленности поручается университетам или другим соответствующим учреждениям. В конце концов, именно университетское сообщество является крупнейшим кластером современных научных возможностей и будущих экспертов, ученых, новаторов и творческих работников интеллектуальной промышленности СР.

Тем не менее, это вызывает у нас сомнения: создатели Плана действий, отвечающие за разработку информации и продвижение по службе, не включают университеты и колледжи, которые должны заниматься продвижением информации об интеллектуальной промышленности СР. Именно эти эксперты отсутствуют в рабочей группе, которая будет отвечать за подготовку и реализацию стратегии интеллектуальной промышленности СР.

Таким образом:

$$\bar{Y} (U \wedge VUZ) \Rightarrow \text{ВИП ИП} \Rightarrow \text{РГ КС ИП}, \quad (9)$$

где:

\Rightarrow – оператор логической импликации;

\wedge – оператор логического соединения;

\bar{Y} – неустойчивость;

U – университеты;

VUZ – высшие учебные заведения;

ВИП ИП – внедрение информационной пропаганды интеллектуальной промышленности СР;

РГ КС ИП – рабочая группа, ответственная за подготовку и реализацию коммуникационной стратегии интеллектуальной промышленности СР, которая не содержит U и VUZ.

Предложение 5. Мы предлагаем включить университеты и колледжи в состав рабочей группы, ответственной за подготовку и реализацию коммуникационной стратегии интеллектуальной промышленности СР.

Предложение 6. Кроме того, мы предлагаем создать национальную платформу интеллектуальной промышленности СР, которая будет нацелена на сотрудничество и обмен информацией, содействие внедрению техно-

логических инноваций и интеллектуального производства в рамках интеллектуальной промышленности СР. Инициаторами и основателями платформы должны быть Министерство экономики Словацкой Республики, предприниматели, представители занятости, образования и научных исследований.

Затем в рамках платформы должны быть созданы рабочие группы под руководством экспертов в основных областях:

- 1) стратегическое планирование;
- 2) ИКТ и информационная безопасность;
- 3) занятость, образование и обучение;
- 4) НИОКР, внедрение инноваций;
- 5) определение правовых рамок;
- 6) производство и логистика;
- 7) цепочка поставок, новая бизнес-модель.

В этих рабочих группах должны быть представлены, наряду с государственными учреждениями, и важные стратегические предприятия и компании СР, включая все университеты и вузы, действующие в Словакии.

Резюме

В статье мы попытались указать на возможности, но также и на недостатки, которые приносит Четвертая промышленная революция, как в глобальном плане, так и в Словакии в частности. Важно понимать сильные стороны и способы технологических возможностей, с помощью которых они действительно влияют на нас. Внедряя интеллектуальную индустрию, вся «архитектура» компании меняется от производства и обслуживания ко всей компании.

Анализ национальных документов и текущего состояния Четвертой промышленной революции в Словакии и в странах Вишеградской группы (V4) в контексте УР послужил нам отправной точкой для разработки «Проекта концепции устойчивых системных последствий Четвертой промышленной революции на промышленных предприятиях Словацкой Республики». При этом уделяется особое внимание решенным направлениям проекта Плана действий по интеллектуальной промышленности СР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Blažej A. 2005. Udržateľný rozvoj – základná rozvojová paradigma 21. storočia. Bratislava. Úrad vlády Slovenskej republiky. [cit. 03.03.2019]. Dostupné na internete: [http://www.scss.sk/smpmcd/files/se-mestralne_projekty1/environmentana%20strategia%20podniku/Udrzatelny_rozvoj\[1\].pdf](http://www.scss.sk/smpmcd/files/se-mestralne_projekty1/environmentana%20strategia%20podniku/Udrzatelny_rozvoj[1].pdf)
2. Гулин К.А., Усков В.С. О роли интернета вещей в условиях перехода к четвертой промышленной революции // Проблемы развития территории. 2017. № 4 (90). С. 112–131.
3. Halászová M. 2019. Návrh konceptu udržateľných systémových implikácií štvrtej priemyselnej revolúcie v priemyselných podnikoch slovenskej republiky. (Diplomová práca) – Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave. Ústav priemyselného inžinierstva, manažmentu – Vedúci diplomovej práce/školiteľ: prof. Ing. Peter Sakál, CSc. Trnava MTF STU, 2018/2019, 117 s.
4. Herčko J., Micháliková M., Holásková V., Chano J. 2017. Technológie ako nástroj zvyšovania konkurencieschopnosti podniku. In ProIN. ISSN 1339-2271, 2017, no. 18, č. 1, s. 34–38.
5. Kagermann H. [et. al.]. 2013. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Frankfurt am Main, 2013.
6. Kráľovič J. 2018. Návrh konceptu udržateľnej stratégie uplatňovania absolventov VŠ technického smeru v praxi slovenských priemyselných podnikov s využitím online platformy. Diplomová práca. Trnava: MTF STU. Evidenčné číslo: MTF-5298-64373. 78 s.
7. Morris M. 2011. Co nesmíte vědět! Anch Books. ISBN 978-3-9814301-4-1. 383 s.
8. Sakál P., Hrdinová G., Moravčík P., Štefánková J. 2014. Udržateľné spoločensky zodpovedné podnikanie – návrh konceptu metodiky tvorby systému udržateľnej stratégie SZP v kontexte HCS modelu 3E. Trnava: AlumniPress, 2014. ISBN 978-80-8096-198-5. 256 s.
9. Stead J.G., Stead W.E. 2012. Manažment pre malú planétu. Bratislava: Eastone Books, 2012. ISBN 978-80-8109-216-9. 243 s.
10. Усков В.С. Тенденции формирования и проблемы развития цифровой экономики в России // Проблемы развития территории. 2019. № 2 (100). С. 53–66. DOI: 10.15838/ptd.2019.2.100.3

11. Uskov V.S. Formation and development of the Internet of things as a technological basis for the economic growth of the Russian economy. *Výkonnosť podniku. Ročník VII. Číslo 2/2017. Strana 6–17. ISSN 1338-435X.*
12. VLÁDA SR, 2016. *Koncepcia inteligentného priemyslu pre Slovensko*. Bratislava: Úrad Vlády Slovenskej republiky, 2016. 39 s.

ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ

1. <https://www.britannica.com/topic/history-of-work-organization-648000/The-assembly-line#ref539120> [cit. 22.02.2019]
2. <https://hal.inria.fr/hal-01572393/document> [cit. 03.02.2019]
3. <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/fraktalovy-podnik> [cit. 03.02.2019]
4. <https://ifr.org> [cit. 16.03.2019]
5. <https://www.elektrina.cz/slovník/kobot> [cit. 16.03.2019]
6. <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-industrial-robot-sales-doubled-over-the-past-five-years> [cit. 26.02.2019]
7. <https://ippr.sk/c/69-paradigma-pojem-a-funkcia> [cit. 27.02.2019]
8. http://www.scss.sk/smpmcd/files/semestrálne_projekty1/paradigma%20strategického%20manazmentu/paradigma%20v%20sm.pdf [cit. 27.11.2018]
9. https://w3.siemens.com/topics/global/de/partner-programm/branchenveranstaltungen/Documents/end-customer-forum-fub/1_Roland%20Berger_KS_%20Industrie%204%200%20in%20FaB.pdf [cit. 27.10.2018]
10. <http://web.mit.edu/pie/amp> [cit. 20.03.2019]
11. <https://www.newtec.eu> [cit. 20.03.2019]
12. <https://www.gouvernement.fr/en/the-new-face-of-industry-in-france-building-the-industry-of-the-future> [cit. 20.03.2019]
13. <http://kzps.cz/wp-content/uploads/2016/02/kzps-cr.pdf> [cit. 27.10.2018]
14. <https://www.etrend.sk/firmy/volkswagen-stahuje-zo-slovenska-unikatnu-technologie-do-nemecka.html> [cit. 24.03.2019]
15. <http://www.kormany.hu/hu/innovacios-es-technologiai-miniszterium/digitalis-jolet-program/strategiak> [cit. 11.03.2019]
16. <https://www.etrend.sk/trend-archiv/rok-2019/cislo-5/co-dalej-so-zamestnancami-slovenskeho-volkswagenu.html> [cit. 11.02.2019]
17. <https://www.mhsr.sk/uploads/files/8U6RKSS5.pdf> [cit. 27.11.2018]

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Петер Сакал – кандидат наук, профессор, руководитель аспирантов, Факультет материаловедения и технологии Словацкого технического университета в г. Трнава. Словакия, 91724, г. Трнава, ул. Паулинская, д. 17; e-mail: peter.sakal@stuba.sk

Мария Халажова – инженер, Западнорловацкая водная компания, филиал Новые Замки, Производственно-операционный центр Комарно. Словакия, 94001, г. Новые Замки, ул. Лен, д. 17; e-mail: hmaja7779@gmail.com

Sakal P., Halászová M.

THE DRAFT CONCEPT OF THE APPLICATION OF SUSTAINABLE SYSTEMIC EFFECT OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION AT THE INDUSTRIAL ENTERPRISES OF THE SLOVAK REPUBLIC

The article considers the main advantages that can be obtained by enterprises in the implementation of the concept INDUSTRY 4.0, and the disadvantages they may face in the future. The main objective was to develop a “Draft Concept of the Application of Sustainable Systemic Effect of the Fourth Industrial Revolution at the Industrial Enterprises of the Slovak Republic (SR)”. Special attention is given to “The action plan for the Smart industry conception of the SR”.

Industrial revolution, sustainability, smart industry, systemic effect.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Peter Sakal – Candidate of Sciences, Professor, Postgraduate Research Supervisor, Faculty of Materials Science and Technology, Slovak University of Technology in Trnava. 17, Paulínska Street, Trnava, 91724, Slovakia; e-mail: peter.sakal@stuba.sk

Mária Halászová – Engineer, Western Slovakia Water Company, Nové Zámky in Branch, Manufacturing Operations Center of Komárno. 17, Len Street, Nové Zámky, 94001, Slovakia; e-mail: hmaja7779@gmail.com