

## ГЕРМАНСКАЯ КОНЦЕПТУАЛЬНО-ПРОГРАММНАЯ РАЗРАБОТКА «ИНДУСТРИЯ 4.0»: АСПЕКТЫ МЕНЕДЖМЕНТА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ (ИНДУСТРИЯ 4.0 КАК НОУ-ХАУ НЕМЕЦКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ)\*

Герхард ШЕВЕ <sup>a</sup>, Стефан ХЮЗИГ <sup>b</sup>, Гюзель Исаевна ГУМЕРОВА <sup>c</sup>,  
Эльмира Шамильевна ШАЙМИЕВА <sup>d,\*</sup>

<sup>a</sup> доктор экономики, профессор, заведующий кафедрой экономики предприятий, организации персонала и инноваций, Вестфальский университет им. Вильгельма, Мюнстер, Германия  
Gerhard.Schewe@wiwi.uni-muenster.de  
ORCID: отсутствует  
SPIN-код: отсутствует

<sup>b</sup> доктор экономики, профессор, заведующий кафедрой инновационных исследований и технологического менеджмента, декан учебной программы магистратуры по менеджменту, Технический университет, Хемнитц, Германия  
stefan.huesig@wirtschaft.tu-chemnitz.de  
ORCID: отсутствует  
SPIN-код: отсутствует

<sup>c</sup> доктор экономических наук, профессор департамента менеджмента, Финансовый университет при Правительстве РФ, руководитель направления Фонда инфраструктурных и образовательных программ (группа РОСНАНО), Москва, Российская Федерация  
GIGumerova@fa.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-5198-7576>  
SPIN-код: 4426-5494

<sup>d</sup> доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента, заведующая научно-исследовательской лабораторией менеджмента знаний факультета менеджмента и инженерного бизнеса, Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязева (ИЭУП), Казань, Российская Федерация  
shaimieva@ieml.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-9588-0199>  
SPIN-код: 5592-5270

\* Ответственный автор

### История статьи:

Получена 30.07.2019  
Получена в доработанном виде 16.08.2019  
Одобрена 30.08.2019  
Доступна онлайн  
15.10.2019

УДК 338.2

JEL: M19, O30, O39

### Ключевые слова:

менеджмент цифровой экономики, цифровая

### Аннотация

**Предмет.** Реализация цифровой экономики посредством управленческого знания инициативы Индустрия 4.0 за период 2011–2017 гг., основателем которой выступает немецкая научная экономическая школа. Разработка инструментов, формирующих основу Менеджмента 4.0, применимых для развития российской цифровой экономики.

**Тема.** Изучение концептуально-программной разработки «Индустрия 4.0» как ноу-хау немецкой экономической школы.

**Цели.** Изучение инициативы Индустрия 4.0 и Менеджмента 4.0 (с позиции его инструментария). Выявление инструментов Менеджмента 4.0, разработка понятия менеджмента цифровой экономики на основе Менеджмента 4.0. Формирование основных направлений развития менеджмента.

**Методология.** В исследовании использован логический системный анализ опубликованных данных, общенаучные методы познания, методы системного анализа, приемы обобщения и группировки, абстрактно-логический метод.

**Результаты.** На основе обзора трудов немецких ученых инициатива Индустрия 4.0 представлена как ноу-хау немецкой экономической школы и как концептуально-программная разработка. На основе опыта и инструментов Менеджмента 4.0 сформировано понятие «менеджмент цифровой экономики», определен инструментарий и разработаны направления развития российской цифровой экономики.

**Область применения.** Результаты исследования могут быть использованы в поисковых системах НЭБ e-library, ЭБС Znanium.com, в области менеджмента

экономика, Индустрия 4.0, виртуальная организация, цифровые компетенции, e-health

цифровой экономики, практике его реализации.

**Выводы.** На основе авторской методики осуществлено исследование Менеджмента 4.0, определено понятие «менеджмент цифровой экономики», разработаны 68 направлений развития российской цифровой экономики.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

**Для цитирования:** Шеве Г., Хюзиг С., Гумерова Г.И., Шаймиева Э.Ш. Германская концептуально-программная разработка «Индустрия 4.0»: аспекты менеджмента цифровой экономики (Индустрия 4.0 как ноу-хау немецкой экономической школы) // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2019. – Т. 15, № 10. – С. 1931 – 1948.

<https://doi.org/10.24891/ni.15.10.1931>

## Введение

Достижения немецкой экономической школы в теории и практике реализации цифровой экономики [1, 2], а также недостаток трудов российских исследователей в данной области<sup>1</sup> обусловили необходимость изучения инициативы Индустрии 4.0 как ноу-хау немецкой экономической мысли за период 2011–2018 гг., Менеджмента 4.0 с позиции его инструментария, составляющего развитие Индустрии 4.0, выявление инструментов Менеджмента 4.0.

## Методика исследования

Объектом настоящего исследования является цифровая экономика как научное направление в немецкой и российской экономических школах.

Предметом исследования выступает реализация цифровой экономики посредством управленческого знания инициативы «Индустрия 4.0» за период 2011–2017 гг., разработчиком которой выступает немецкая научная экономическая школа, применение

инструментов, формирующих основу Менеджмента 4.0, применимых для развития российской цифровой экономики.

Для сравнительного анализа по ключевым словам, представленным в п. I *рис. 1*, авторами были использованы следующие базы данных за период 2013–2018 гг.: научная электронная библиотека E-library<sup>2</sup>; ЭБС Znanium.com<sup>3</sup>; информационно-библиотечные материалы Вестфальского Университета им. Вильгельма, г. Мюнстер, Германия; информационные материалы, представленные в ходе научного обмена с Техническим Университетом г. Хемнитца, Германия.

В основе «Перспективных тем научно-практического направления менеджмента цифровой экономики для российского экономического пространства» лежит авторская структура раскрытия содержания Индустрии 4.0 на макро-, мезо-, микроуровнях (см. *рис. 1*).

## Результаты исследования

*Инициатива Индустрия 4.0 как ноу-хау немецкой экономической школы.* Термин «Индустрия 4.0», введенный в 2011 г. группой Communication Promoters Group Научно-промышленного исследовательского альянса (*Industry-Science Research Alliance*) описывает масштабное применение информационно-коммуникационных технологий в промышленном производстве. Под цифровым обозначением «4.0» подразумевается, что

<sup>\*</sup> Статья подготовлена в рамках научных исследований, выполненных при финансовой поддержке Германской службы Академических обменов (Deutscher Akademischer Austauschdienst), грант ДААД 2018 г. «Научные стажировки для ученых и преподавателей вузов».

Выражаем благодарность Германской службе Академических обменов (DAAD) за оказание помощи в научно-исследовательской работе и написании настоящей статьи.

<sup>1</sup> Обзор трудов российских авторов представлен в статье Шеве Г., Хюзиг С., Гумерова Г.И., Шаймиева Э.Ш. Германская концептуально-программная разработка «Индустрия 4.0»: аспекты менеджмента цифровой экономики (обзор исследований российских авторов в области цифровой экономики) // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2019. Т. 15. Вып. 9. С. 1733–1746.

<sup>2</sup> Научная электронная библиотека.  
URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

<sup>3</sup> Электронно-библиотечная система Znanium.com.  
URL: <http://znanium.com>

потенциальное революционное влияние этой тенденции представляет собой непосредственное продолжение трех предыдущих промышленных революций. Индустриальный Интернет Вещей (*Industrial Internet of Things, IIoT*) уже охватывает коммерческое использование, то есть использование вне сферы потребления, например, домены «умных домов». Под IIoT понимаются «умное производство», объединенные в сеть продукты, транспортные средства, логистические системы, «умные города», а также объединенные в сеть системы сельского хозяйства и здравоохранения [3].

Под Индустрией 4.0 понимаются возможности и предположения о все большем слиянии физического и реального миров для промышленных процессов создания стоимости. Такие технологические тренды как коммуникации «машина – машина» и Интернет вещей означают значительное повышение эффективности в производстве и сервисе. Они позволяют реализовать высокую персонализацию в области индивидуальных решений для клиентов [4]. Одновременно данные тренды, а также бизнес-модели, гарантирующие Германии конкурентоспособность и благополучие, находятся под влиянием резких изменений [5].

Инициатива Индустрия 4.0 изучена авторами по трем блокам (см. рис. 1).

В блоке 1 «Индустрия 4.0: ноу-хау немецкой экономической школы для развития цифровой экономики» Инициатива «Индустрия 4.0» представляет собой управленческое знание немецкой экономической школы, опирающееся на развитие трех промышленных революций – с 1750 по 1960 г.

Инициатива Индустрия 4.0 разработана в виде бизнес-модели, объединяющей науку, производство и институты, где представлены основные измерения, понятия [6–8]. Основные понятия Индустрии 4.0 включают три уровня становления цифровой экономики: кибер-физические системы, кибер-физические производственные системы, и собственно Индустрию 4.0 [1, 9, 10]. Кроме того,

выделяют три фазы технологического развития Индустрии 4.0: фазу повсеместных вычислений, фазу Интернета вещей и услуг и фазу кибер-физических производственных систем. Четвертая промышленная революция, характеристикой которой выступает цифровая трансформация, обладает социо-техническими параметрами, формирование которых осуществлено в условиях, подготовивших мега-тренды цифровой экономики на следующие десятилетия [11–13]. Инициатива Индустрия 4.0 как управленческое знание немецкой экономической школы имеет свои характеристики, особенности в отличие от Промышленного Интернета вещей (США), что обосновано достижениями конкурирующих инициатив за период 2011–2017 гг. [14, 15].

Управление сопротивлением в процессе цифровых изменений [16, 17], анализ потенциала прорывных, замещающих инноваций (*Disruption Innovation*) являются ключевыми исследованиями в области реализации Индустрии 4.0 в различных ее практико-ориентированных аспектах: в процессе управления изменениями в организации, в процессе формирования цифровых бизнес-моделей в экономике страны<sup>4</sup> [18–21].

<sup>4</sup>На русский язык *disruption* переводится как «разрушение», «дезорганизация», «распад», «сбой». Однако этот перевод не является корректным для понимания сущности данного типа инноваций. По мнению Ш. Хюзига, точный перевод довольно сложен и, как правило, термин не переводится в общем использовании. При этом, однако, зачастую фактическое значение понятия теряется в академическом контексте. Перевод *disruption innovation* как «прорывной инновации» не является ложным, но, возможно, недостаточно емким, чтобы понять описательный характер термина. Поскольку этот тип инноваций относится к процессу развития во времени и имеет определенный эффект, термин «заменяющие» или «прерывающие» инновации является более подходящим, потому что существующая траектория развития производительности прерывается. «Прорывной» характер, скорее, указывает на определенный уровень инноваций и, скорее, ближе к радикальным инновациям. В своих лекциях Ш. Хюзиг использует парную пару «заменяющие» и «поддерживающие» инновации или технологии. Отсюда понятия «прорывные», «заменяющие», «прерывающие» инновации рассматриваются в качестве переводов понятия *Disruption Innovations*. Необходимо отметить, что принятым в российской экономической литературе понятием, сравнимым с «поддерживающими» инновациями, является понятие «улучшающих инноваций».

В блоке 2 «Реализация индустрии 4.0 в организациях цифровой экономики» виртуальная организация рассматривается как производственная единица цифровой экономики [22]. Виртуальная организация представлена со следующих научно-практических позиций: как следующая ступень процессов децентрализации и оживления процессов, как результат оцифровки бизнес-процессов, как временный инструмент для использования стратегических возможностей и как целостная концепция организации и управления [23]. Функционирование виртуальной организации опирается на развитие телеработы, телекооперации [24, 25]. Выделяют шесть форм телеработы, имеющих свои особенности организации и управления: телеработа дома, переменная телеработа, телецентр, электронное бюро, мобильная телеработа, теле-самообслуживание – все они имеют свои особенности как для телеработников, так и для руководителей организации.

Тема «радикальных» (разрушительных) инноваций сопровождает цифровую трансформацию, инициируя развитие новых форм управления организацией, новый тип экономики – совместное потребление (*Sharing Economy*) [18, 21]. В модели гибкого управления очевидна цифровая мудрость, представленная в ее ценностях, принципах, манифесте [26–29]. Гибкое управление, опираясь на принципы бережливого управления, является характеристикой стартапов, бизнес-модель для которых имеет отличия от бизнес-модели Canvas бережливого управления [30]. Виртуальная организация (как форма организации цифровой экономики) – это временная сеть независимых компаний, связанных информационными технологиями для обмена навыками, расходами и доступом к другим рынкам. Компании быстро объединяются, чтобы использовать конкретную возможность для совместной работы, после чего связи разрываются [5]. Под «телеработой» как основой функционирования виртуальной организации понимается деятельность, пространственно удаленная от работодателя и оснащенная

информационно-коммуникационной техникой, где телеработник связан с центральными производственными площадками электронным способом [24, 25].

В блоке 3 «Развитие компетенций в аналоговых и оцифрованных производственных процессах» развитие компетенций является задачей проектирования в рамках современного взгляда на профессионализм в контексте концепции образования и социально-экономической концепции<sup>5</sup> [7, 27]. Компетентностный подход, сформировавшийся в 1990 г., стал следующим этапом после гуманизации труда (1970–1990 гг.), что является характерным для инициативы Индустрии 4.0, где в условиях оцифровки производственных процессов выявлена угроза возможности потери контроля над киберфизическими системами, что поднимает вопрос вовлеченности человека через призму его профессиональных компетенций. При виртуализации предприятия значение приобретают компетенции, значимые для разработки инновационного продукта, как и сам продукт, «освоение компетенции» становится целью виртуального предприятия [25]. Отсюда в рамках развития компетенций в оцифрованных производственных процессах представлены новые пути развития производственных компетенций для создания инновационного продукта, показаны компетенции работы в сети, компетенция креативного решения проблемы, компетенция обзора, компетенция интеграции, компетенция «узких специальностей». Заметим, что в российском экономическом пространстве используется понятие радикальной инновации, или инновации с максимальной степенью новизны. Однако прорывные инновации отличаются от радикальных инноваций. В качестве радикальных инноваций Ш. Хюзиг рассматривает однозначно базисные инновации. Понятие Disruptive Innovations имеет свою специфику, отражая специфичный эффект (см. сноску 4 о

<sup>5</sup> В силу меняющейся реальности работы в рамках усиливающейся автоматизации, оцифровки и объединения в сеть производственных процессов классические формы производственных компетенций не удовлетворяют потребностям ни предприятия, ни сотрудников [31].

«заменяющих» или «прерывающих» инновациях). Зачастую здесь говорят об эффекте Кристенсена [18].

*Перспективные исследования для российской цифровой экономики на основе Индустрии 4.0 в области менеджмента цифровой экономики.* Достижения немецкой экономики на основе научно обоснованной инициативы Индустрия 4.0 с 2011 г., системная работа, проводимая по формированию профессиональных цифровых компетенций для российской цифровой экономики, успешное участие российских команд в чемпионатах WorldSkills с 2012 г.<sup>6</sup> обосновывают требования к разработке и формированию научно-практического направления менеджмента цифровой экономики для российского экономического пространства [32].

Основные перспективные темы научно-практического направления менеджмента цифровой экономики для российского экономического пространства представлены в *табл. 1*. В основе «Перспективных тем научно-практического направления менеджмента цифровой экономики для российского экономического пространства» лежит авторская структура раскрытия содержания Индустрии 4.0 на макро-, мезо-, микроуровнях (см. *табл. 1*, темы по направлению «E-Health на основе Индустрии 4.0» не введены, учитывая более узкий характер данной подтемы). Каждая из представленных в *табл. 1* 68 тем требует изучения, совершенствования, применения в научных и практических областях, обеспечивая тем самым развитие базовых направлений цифровой экономики: нормативного регулирования, развития кадров и образования, формирования исследовательских компетенций и технических заделов, информационной инфраструктуры и информационной безопасности.

Обоснованием выделения 68 ключевых слов-терминов из области цифровой экономики

<sup>6</sup> Партнерская программа чемпионата мира World Skills Kazan 2019. URL: <https://worldskills2019.com/ru/>

Индустрии 4.0 как магистральных направлений, необходимых для развития цифровой экономики России, выступают следующие положения.

1. Научные исследования российских ученых в области цифровой экономики носят стартовый характер, сравнимый с первым этапом инновационного процесса по созданию инновационного продукта (здесь: научного знания в области менеджмента цифровой экономики). На этом этапе в целях достижения технологического прорыва эффективным является использование принципа открытых инноваций, предполагающего изучение опыта ведущих научных школ, социо-технических систем по построению, управлению цифровой экономикой, формированию научного знания (в частности, программы по развитию цифровой экономики).

2. Опыт Индустрии 4.0 за период 2011–2017 гг., начавшийся с исследований и практики виртуализации предприятий [22], телеработы [24, 25, 33] за период 1990–2011 гг., выявил темы, актуальные для развитого уровня цифровой экономики. Это доверие (п. 42, *табл. 1*), виртуальные ценности (п. 40), телеработа (п. 58) и др., значение которых для ученых, находящихся на первом этапе инновационного процесса, не может представляться актуальным<sup>7</sup>.

3. В случае использования принципа открытых инноваций в области управления цифровой экономикой, при отслеживании научных работ в области виртуализации предприятий, телеработы на протяжении 1990–2011 гг. – применительно к настоящему исследованию: ученых немецкой экономической школы, находящихся в доступе научно-библиотечного фонда университетов Германии, программа развития российской цифровой экономики могла бы быть принята в 2010–2012 г., что означало бы реализацию первого этапа в период 2012–2017 гг.

<sup>7</sup> В силу недостаточного использования в области менеджмента принципа открытых инноваций, выявляющего ограничения в области менеджмента, государственно-муниципального управления по причине отсутствия связи с насущными российскими проблемами.

4. Каждое из 68 направлений в перечне перспективных тем представляет собой ключевые понятия для целого ряда книг, монографий, учебников, являющихся в Германии либо отдельными учебными дисциплинами («Инновационный менеджмент 4.0»), либо научными исследованиями в составе научных направлений, например «Доверие» (нем. *das Vertrauen*).

4а. В п. Индустрия 4.0 внимания заслуживают узкие темы, не выделенные в отдельные направления, однако их значение очевидно для ученых, находящихся на стартовом этапе цифровизации экономики:

- геймификация, дигитализация [34, 35];
- Индустрия 4.0 для малых и средних предприятий [36];
- стратегия для Индустрии 4.0 [37] и др.

4б. Направление «Доверие» (п. 42) включает, в частности, следующие исследования: доверие как часть участия, удовлетворенность работой в «новых» организационных структурах [38], доверие в бизнес-отношениях [39], доверие в качестве объекта междисциплинарного анализа [39, 40], деньги как показатель доверия [40], доверие благодаря стратегии на малых, средних предприятиях [41], ценность культуры доверия и ответственности в личности руководителя [42], укрепление доверия в виртуальной коммуникации через восприятие сходства [43], доверие как фактор успеха виртуальных предприятий [44, 45], доверие в разных странах благодаря культурному сближению посредством анализа социального механизма [46].

### Заключение

В заключение можно сделать следующие выводы.

Исследование Менеджмента 4.0 проведено на основе авторской методике на макро-, мезо, и микроуровнях, то есть структуры, состоящей из трех блоков: «Индустрия 4.0: ноу-хау немецкой экономической школы для развития цифровой экономики» (блок 1, макроуровень), «Реализация индустрии 4.0 в организациях

цифровой экономики» (блок 2, мезоуровень), «Развитие компетенций в аналоговых и оцифрованных производственных процессах» (блок 3, микроуровень). Авторская методика опирается на потребности российских исследований цифровой экономики.

Определены инструменты менеджмента цифровой экономики на основе Индустрии 4.0, которые включают:

- *единицы учета организации как системы:* «виртуальная организация», «телеработа»;
- *философию управления:* цифровую мудрость;
- *методы управления:* гибкое управление, телекооперацию;
- *цель менеджмента цифровой экономики:* формирование компетенций сотрудников в аналоговых и оцифрованных производственных процессах (в реальном и виртуальном пространствах).

Сформировано понятие «менеджмент цифровой экономики» на основе Менеджмента 4.0, под которым понимается наука управления с развитием компетенций сотрудников в системах, функционирующих в реальном и виртуальном пространствах, с реализацией конкурентных преимуществ данных систем в четвертой промышленной революции, сформированных за прошедшие промышленные революции.

Разработаны 68 направлений развития менеджмента российской цифровой экономики на основе Индустрии 4.0, Менеджмента 4.0, опирающихся на достижения Индустрии 4.0 и соответствующих уровню исследований российских ученых в количественном и качественном выражении за период 1984–2017 гг., включенных в НЭБ, ЭБС.

Реализация инициативы Индустрия 4.0 осуществляется на обширной научно-методической базе, объединяющей исследования немецкой экономической школы и обеспечивающей новизну для исследований на старте развития цифровой экономики и

конкурентоспособность для экономики на основе Интернета вещей. Новизна настоящего исследования заключается в авторской структуре исследования Индустрии 4.0, необходимости дифференциации Индустрии 4.0 от Интернета вещей, разработке понятия «менеджмент цифровой экономики», инструментов менеджмента 4.0, формировании 68 направлений для развития российской цифровой экономики.

### Таблица 1

Перспективные темы исследований для развития российской цифровой экономики на основе «Индустрии 4.0»: дисциплины, научные исследования, практически отсутствующие на момент исследования

#### Table 1

Promising research aspects for developing the Russian digital economy on the basis of Industry 4.0: Disciplines, proceedings which are almost nonexistent as of the research date

|  | Ключевые слова   |   | Как учебная дисциплина |    |     | Как научное исследование/направление |   |
|--|--|---|------------------------|----|-----|--------------------------------------|---|
|  | на русском языке   | на иностранных языках                                   | I                      | II | III | IV                                   | V |
| <b>Блок 1. Индустрия 4.0: ноу-хау немецкой экономической школы для развития цифровой экономики. Макроуровень</b> |  |   |                        |    |     |                                      |   |
| 1  | Бизнес-модели 4.0  | Geschäftsmodelle 4.0                                    | +                      | -  | -   | -                                    | + |
| 2  | Залоговые системы сбора тары                               | FlaschenPfandSysteme                                    | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 3  | Знания 4.0   | Wissen 4.0  | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 4  | Интернет вещей   | Internet der Dinge                                      | +                      | -  | -   | -                                    | + |
| 5  | Комплаенс менеджмент (управление соответствия требованиям) | Compliance Management                                   | +                      |    |     | +                                    |   |
| 6  | Лидерство 4.0  | Leadership 4.0  | +                      | -  | -   | -                                    | + |
| 7  | Логистика 4.0  | Logistik 4.0  | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 8  | Менеджмент высокотехнологичных услуг. Телемедицина         | Management hochwertiger Dienstleistungen<br>Telemedizin | +                      |    |     |                                      | + |
| 9  | Маркетинг 4.0  | Marketing 4.0   | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 10   | Менеджмент устойчивого развития                            | Nachhaltiges Management                                 | -                      | +  | -   | -                                    | + |
| 11   | Научно-интенсивные услуги                                  | Wissensintensive Dienstleistungen                       | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 12   | Научно-интенсивные предприятия                             | Wissensintensive Unternehmen                            | +                      | -  | -   | -                                    | + |
| 13   | Организация 4.0  | Organisation 4.0  | +                      | -  | -   | -                                    | + |
| 14   | Обслуживающее лидерство IT-проектов                        | Servant Leadership IT-Projekte                          | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 15   | Промышленность 4.0   | Industrie 4.0   | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 16   | Подрывные инновации  | Disruptive Innovationen                                 | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 17   | Продуктовые инновации                                      | Produktinnovationen                                     | +                      | -  | -   | -                                    | + |
| 18   | Радикальные инновации                                      | Radikale Innovationen                                   | -                      | +  | -   | +                                    | - |
| 19   | Совместное управление                                      | Collaborative Governance                                | +                      | -  | -   | -                                    | + |
| 20   | Социальная ответственность в цифровую эпоху                | Corporate Social Responsibility in the Digital Age      | +                      | -  | -   | -                                    | - |
| 21   | Телематика/Телемедицина                                    | Telematik/Telemedizin                                   | +                      | -  | -   | -                                    | - |
| 22   | Услуги 4.0   | Dienstleistungen 4.0                                    | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 23   | Умный сервис. Интернет вещей                               | Smart Service Internet der Dinge                        | +                      | -  | -   | -                                    | + |
| 24   | Э-Бизнес-модели  | E-Geschäftsmodelle                                      | +                      | -  | -   | -                                    | + |
| 25   | Э-здравоохранение  | E-Health  | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 26   | Электронные деньги   | Elektronisches Geld                                     | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 27   | Цифровая эволюция  | Digitale Evolution                                      | +                      | -  | -   | -                                    | + |
| 28   | Цифровые услуги в здравоохранении                          | Digitale Dienstleistungen Gesundheitswesen              | -                      | +  | -   | -                                    | + |
| 29   | Цифровые коммуникации                                      | Digitale Kommunikation                                  | +                      | -  | -   | -                                    | + |
| 30   | Цифровой менеджмент  | Digitales Management                                    | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 31   | Цифровые продукты  | Digitale Produkte                                       | -                      | +  | -   | -                                    | + |
| 32   | Цифровая трансформация                                     | Digitale Transformation                                 | +                      | -  | -   | +                                    | - |
| 33   | Цифровая экономика   | Digitale Ökonomie                                       | -                      | +  | -   | -                                    | + |

|  |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 34   | Цифровая экономика<br>Экономика обмена  | Digitale Wirtschaft Sharing<br>Economy                                  | + | - | - | + | - |
| 35   | Экономика обмена  | Sharing Ökonomie  | + | - | - | + | - |
| 36   | Экономика 4.0   | Wirtschaft 4.0  | + | - | - | + | - |
| 37   | Электронное правительство   | E-Government  | - | - | + | - | + |
| <b>Блок 2. Реализация Индустрии 4.0 в организациях цифровой экономики. Мезоуровень</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |
| 38   | Виртуальные организации   | Virtuelle Unternehmen   | + | - | - | - | + |
| 39   | Виртуальные структуры   | Virtuelle Strukturen  | + | - | - | - | + |
| 40   | Виртуальные ценности  | Virtuelle Werte   | + | - | - | + | - |
| 41   | Гибкие организации  | Agile Organisationen  | + | - | - | - | + |
| 42   | Доверие   | Vertrauen   | + | - | - | + | - |
| 43   | Инновационный менеджмент<br>4.0   | Innovationsmanagement<br>4.0  | + | - | - | - | - |
| 44   | Информационный менеджмент<br>4.0  | Informationsmanagement<br>2.0   | - | - | + | - | + |
| 45   | Интеллектуальный капитал  | Intellektuelles Kapital   | - | + | - | - | + |
| 46   | Интеллектуальная<br>собственность. Менеджмент.<br>Управление технологической<br>компанией | Geistiges Eigentum<br>Management<br>Technologieunternehmen              | - | + | - | - | + |
| 47   | Инновации малых и средних<br>предприятий  | Innovationen KMU  | - | + | - | - | + |
| 48   | Коворкинг-площадки  | Coworking Spaces  | + | - | - | - | + |
| 49   | Менеджмент виртуальных<br>организаций   | Management virtueller<br>Unternehmen                                    | + | - | - | - | + |
| 50   | Менеджмент 4.0  | Management 4.0  | + | - | - | + | - |
| 51   | Менеджмент интеллектуальной<br>собственности  | Geistiges Eigentum<br>Management  | - | - | + | - | + |
| 52   | Менеджмент неявного знания  | Implizites<br>Wissensmanagement   | + | - | - | - | + |
| 53   | Нематериальная мотивация  | Immaterielle Belohnungen  | - | + | - | - | + |
| 54   | Обучающиеся организации   | Lernende Organisationen   | - | + | - | - | + |
| 55   | Предпринимательство,<br>экосистемы  | Entrepreneurship,<br>Ecosystems   | - | + | - | + | - |
| 56   | Развитие ключевых<br>компетенций виртуальной<br>организации                               | Kernkompetenzen-<br>Entwicklung virtueller<br>Unternehmen               | + | - | - | + | - |
| 57   | Стартапы  | Start up  | + | - | - | - | + |
| 58   | Телеработа  | Telearbeit  | + | - | - | + | - |
| 59   | Телекооперация  | Telekooperation   | + | - | - | + | - |
| 60   | Управление конфликтами в<br>мультикультурных командах<br>(виртуальная кооперация)         | Konflikte-Steuerung<br>Multikulturelle Teams<br>(virtuelle Kooperation) | - | + | - | - | + |
| 61   | Управление явным знанием  | Explizites<br>Wissensmanagement   | - | + | - | - | + |
| 62   | Управление персоналом 4.0   | Personalarbeit 4.0  | - | - | - | - | + |
| 63   | Э-обучение 4.0  | E-Learning 4.0  | + | - | - | + | - |
| 64   | Этика и предпринимательство   | Ethics and<br>Entrepreneurship  | - | + | - | - | + |
| <b>Блок 3. Развитие компетенций в аналоговых и оцифрованных производственных процессах. Микроуровень</b> |   |   |   |   |   |   |   |
| 65   | Индивидуальные компетенции<br>технологических компаний                                    | Individuelle Kompetenzen<br>Technnologieunternehmen                     | + | - | - | - | + |
| 66   | Менеджмент компетенций  | Skills Management   | - | - | + | - | + |
| 67   | Проект социального<br>предпринимательства   | Social Entrepreneurship<br>Project                                      | - | + | - | - | - |
| 68   | Социальное управление<br>виртуальной организацией   | Soziale Steuerung virtueller<br>Unternehmen                             | + | - | - | + | - |

*Примечание.* I – присутствует в минимальном объеме; II – присутствие незначительное (как часть иной учебной дисциплины); III – присутствует в объеме согласно образовательному стандарту; IV – присутствует в минимальном объеме; V – присутствие незначительное. Темы по подтеме «E-Health на основе Индустрии 4.0» в табл. 1 не введены, учитывая более узкий характер данной подтемы [47].

*Источник:* авторская разработка

*Source:* Authoring

**Рисунок 1**  
**Индустрия 4.0 как нау-хау немецкой экономической школы: обзор по составляющим Индустрии 4.0**

**Figure 1**  
**Industry 4.0 as a know-how of the German economic thought: The Industry 4.0 component review**

| Структура инициативы Индустрия 4.0   |   | Исследователи  |
|--|---|--|
| <b>Блок 1. Индустрия 4.0: нау-хау немецкой экономической школы для развития цифровой экономики. Макроуровень</b> |   |  |
| I.1 Вехи промышленно-индустриального развития с 1750 до 1960 г.  | I.1.1. Первая промышленная революция  | Lucks K. (2017), Bullinger H.-J., Hompel M. (2007), Sierpman D. (2016), Roth A. (2016), Andelfinger V.P., Hamisch T. (2017), Köhler-Schulte Ch. (2015), Drath, R. (2014), Eder M. (2017), Gehrke L. (2017), Mayländer Th. (2017), Jain M. (2017), Kagermann H., Winter J. (2017), Schewe G., Becker S. (2009) Kett I., Schewe G. (2010), Hüsig, S. (2012), Huesig, S. Hipp, C. Dowling, M. (2005), Christensen C., Raynor M. (2015), Schreiner N., Kenning P. (2018) |
|  | I.1.2 Вторая промышленная революция   |  |
|  | I.1.3 Третья промышленная революция   |  |
| I.2 От Индустрии 3.0 к Индустрии 4.0   |   |  |
| I.3 От фактальной фабрики 1990-х гг. к Smart Factory Индустрии 4.0   |   |  |
| II. Основные измерения Индустрии 4.0   | II.1 Четвертая промышленная революция. Индустрия 4.0  |  |
|  | II.2 Основные понятия в контексте Индустрии 4.0   |  |
|  | II.3 Основные понятия в контексте Индустрии 4.0   |  |
| III. Три основные фазы технологического развития Индустрии 4.0   | III.1 Компоненты Индустрии 4.0  |  |
|  | III.1.1 Уровень 1: киберфизические системы (CPS)  |  |
|  | III.1.2 Уровень 2: киберфизические производственные системы (CPPS)  |  |
| III.1.3 Уровень 3: Индустрия 4.0   |   |  |
| IV. Цифровая трансформация   | IV.1 Социотехнические параметры четвертой промышленной революции  |  |
|  | IV.2 Программа развития на следующие десятилетия: метатренды цифровой трансформации 2015–2030 гг.                       |  |
|  | IV.3 Индустрия 4.0 (Германия), промышленный интернет вещей (Industrial Internet of Things) (США); разграничение понятий |  |
| V. Управление изменениями при изменении в процессе дигитализации   | V.1 Достижения Индустрии 4.0 и Промышленного интернета вещей (США); измерение изменения                                 |  |
|  | V.2 Организационные причины изменений   |  |
|  | V.1 Определение потенциала прорыва (замещения) на двусторонних рынках   |  |
| V.1 Определение потенциала прорыва (замещения) на двусторонних рынках  | V.1.1 Прорывная теория инноваций  |  |
|  | V.1.2 Роль бизнес-моделей инноваций в рамках прорыва (замещения) (Disruptioen)  |  |
|  | V.1.3 Концепция потенциала прорыва  |  |
|  | V.1.4 Потенциал прорыва для бизнес-моделей инноваций на двусторонних рынках   |  |
|  | V.1.5 Измерение и количественная оценка потенциала прорыва  |  |

Источник: разработка авторов на основе: [1, 5–17, 19–31]

Source: Authoring based on sources referred herein [1, 5–17, 19–31]

Продолжение рисунка

| <b>Блок 2. Реализация индустрии 4.0 в организациях цифровой экономики. Мезоуровень</b>                  |   |
|---|---|
| П.1 Виртуальная организация: понятия, основные черты, концепция   | П.1.1 Виртуальная организация как следующая ступень процессов децентрализации и оживления процессов   |
|   | П.1.2 Виртуальная организация как результат оцифровки бизнес-процессов                                |
|   | П.1.3 Виртуальная организация как временный инструмент для использования стратегических возможностей  |
|   | П.1.4 Виртуальная организация как целостная концепция организации и управление ею в трех направленных |
| П.2 Телеработа. Телекооперация.   | П.2.1 Формы телеработы  |
|   | П.2.1.1. Теле-дом-работа (телеработа дома)  |
|   | П.2.1.2. Переменная телеработа  |
| П.3 Гибкие структуры как менеджмент-концепция на радикальные (разрушительные) модели цифровой экономики | П.2.1.3. Телецентр  |
|   | П.2.1.3.1 Бюро-спутник  |
|   | П.2.1.3.2. Офис «соседей»   |
|   | П.2.2. Электронное бюро по оказанию услуг   |
|   | П.2.3. Мобильная телеработа   |
|   | П.2.4. Дистанционное самообслуживание   |
|   | П.3.1. Влияние цифровой трансформации на экономику  |
|   | П.3.2. Эра радикальных (разрушительных) инноваций   |
|   | П.3.2.1. Модель радикальных (разрушительных) инноваций  |
|   | П.3.2.2. Радикальность в рамках Sharing Economy   |
|   | П.3.3. Цифровая мудрость в контексте Менеджмента 4.0  |
|   | П.3.4. Основы гибкого управления (Agiles Management)  |
| П.3.4.1 Ценности, принципы гибкого управления   |   |
| П.3.4.2 Бизнес-модель цифровой трансформации для гибкого управления                                     |   |
| П.3.4.2.1 Стартапы как объект гибкого управления  |   |

Krystek U., Redel W.,  
 Dierkes M (2001),  
 Liebs A., Schuchardt A. (1999a, b),  
 Mayländer Th. (2017),  
 Hovert S. (2018),  
 Mathis Ch., Wintersteiger A. (2011)

Продолжение рисунка

| Блок 3. Развитие компетенций в аналоговых и оцифрованных производственных процессах. Микроуровень |   |
|---|---|
| Ш.1 Основы компетентностного подхода  | Ш.1.1 Подходы в менеджменте компетенций организации<br>Ш.1.2 Виртуализация предприятия для развития компетенций виртуального предприятия  |
| Ш.2 Компетентностный подход Индустрии 4.0: от гуманизации к оцифровке производственных процессов  | Лугер А. (2006),<br>Ahrens D., Gessler M. (2018),<br>Kett I., Schewe G. (2010),<br>Schewe G., Becker S. (2009), Nowat<br>D., Gust P. (2018),<br>Becker J.H. et al. (2018)   |
| Ш.3. Компетенции сотрудника организации в реальном и виртуальном производственных процессах       | Ш.3.1 Компетенции, значимые для развития инноваций:<br>производственные области инноваций для формирования компетенций менеджера в реальном и виртуальном пространствах   |
|   | Ш.3.1.1 Значение объединения в сеть для развития компетенции работы в сети<br>Ш.3.1.2 Значение креативного решения проблемы<br>Ш.3.1.3 Значение обзорной компетенции<br>Ш.3.1.4 Значение интеграции для развития компетенции интеграции |
| Ш.4 Концепция «гибкого обучения» для развития производственных компетенций                        | Ш.3.2 Составные части компетенций «узких специальностей»  |

## Список литературы

1. Roth A. Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0. Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. Berlin, Heidelberg, Springer Gabler Verlag, 2016, 278 p.
2. Шева Г., Хьюиз С., Гумерова Г.И., Шаймиева Э.Ш. Менеджмент цифровой экономики. Менеджмент 4.0: монография. М.: КноРус, 2019. 232 с.
3. Bates J. Das Internet der Dinge im industriellen Kontext aus US-amerikanischer Sicht. In: Praxishandbuch Industrie 4.0. Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag, 2017, pp. 33–45.
4. Becker L. Nachhaltiges Business Development Management Strategien für die Transformation. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2018, 52 p.
5. Mayländer Th. Management 4.0 – den digitalen Wandel erfolgreich meistern. Das Kursbuch für Führungskräfte. München, Hanser Verlag, 2017, 381 p.
6. Bullinger H.-J., Hompel M. Internet der Dinge. Berlin, Heidelberg, Springer Verlag, 2007, 461 p.
7. Lucks K. Praxishandbuch Industrie 4.0. Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag, 2017, 856 p.
8. Siepmann D. Industrie 4.0-Struktur und Historie. In: Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0. Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. Berlin, Heidelberg, Springer Gabler Verlag, 2016, pp. 19–31.
9. Andelfinger V.P., Hänisch T. Industrie 4.0 Wie cyber-physische Systeme der Arbeitswelt verändern. Wiesbaden, Springer Gabler, 2017, 272 p.
10. Köhler-Schute Ch. Industrie 4.0: Ein praxisorientierter Ansatz. Berlin, KS-Energy-Verlag, 2015, 172 p.
11. Drath R. Industrie 4.0 – eine Einführung. In: Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0. Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler Verlag, 2014. P. 17–73.
12. Eder M. Digitale Evolution. Wie die digitalisierte Ökonomie unser Leben, Arbeiten und Miteinander verändern will. Wiesbaden, Springer, 2017, 375 p.
13. Gehrke L. Entwicklung eines Industrie-4.0-Management-konzepts als Beitrag zur Digitalen Transformation der Logistik und Produktion. Eine empirische Fallstudienanalyse in der Automobilindustrie. Dortmund, 2017, 418 p.
14. Jahn M. Industrie 4.0 konkret. Ein Wegweiser in die Praxis. Springer Gabler, 2017, 62 p.
15. Kagermann H., Winter J. Industrie 4.0 und plattformbasierte Geschäftsmodellinnovationen. In: Lucks K. Praxishandbuch Industrie 4.0. Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag, 2017, pp. 29–33.
16. Kett I., Schewe G. Management Skills. Beziehungen nutzen, Probleme lösen, effektiv kommunizieren. Gabler Verlag, 2010, 206 p.
17. Schewe G., Becker S. Innovationen für den Mittelstand. Ein prozessorientierter Leitfaden für KMU. Springer Gabler, 2009, 191 p.
18. Christensen C.M., Raynor M.E., McDonald R. What Is Disruptive Innovation? In: Disruption and Transformation Management. Digital Leadership – Digitales Midset – Digitale Strategie. Wiesbaden, Springer Gabler, 2015, pp. 366–345.

19. Hüsigg S. Disruptive or Sustaining Impact of WLAN Hotspots? The Role of Business Model Innovation in the Western European Hotspot Markets. *International Journal of Innovation in the Digital Economy*, 2012, vol. 3, iss. 1, pp. 41–58. URL: <https://doi.org/10.4018/jide.2012010104>
20. Huesig S., Hipp C., Dowling M. Analysing Disruptive Potential: The Case of Wireless Local Area Network and Mobile Communications Network Companies. *R&D Management*, 2005, vol. 35, iss. 1, pp. 17–35. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2005.00369.x>
21. Schreiner N., Kenning P. Teilen statt Besitzen: Disruption im Rahmen der Sharing Economy. In: *Disruption and Transformation Management. Digital Leadership – Digitales Mindset – Digitale Strategie*. Wiesbaden, Springer Gabler, 2018, pp. 356–376. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-658-19131-3\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-658-19131-3_16)
22. Krystek U., Redel W., Reppengather S. Grundzüge virtueller Organisationen: Elemente und Erfolgsfaktoren. Chancen und Risiken. Wiesbaden, Springer Gabler, 1997, 420 p.
23. Dierkes M. Das Virtuelle Unternehmen als Transformationsinstrument. Bamberg, Difo-Druck GmbH, 2001, 225 p.
24. Liebs A., Schuchardt A. Telearbeit. Ein Leitfaden für Unternehmen. Ministerium für Frauen, Jugend, Familie und Gesundheit des Landes Nordrhein-Westfalen. Teil A. Düsseldorf, 1999, 48 p.
25. Liebs A., Schuchardt A. Telearbeit. Ein Leitfaden für Beschäftigte. Ministerium für Frauen, Jugend, Familie und Gesundheit des Landes Nordrhein-Westfalen. Teil B. Düsseldorf, 1999, 49 p.
26. Hovert S. Agiler führen. Einfache Maßnahmen für bessere Teamarbeit, mehr Leistung und höhere Kreativität. Wiesbaden, Springer Gabler, 2018, 250 p.
27. Ahrens D., Gessler M. Von der Humanisierung zur Digitalisierung: Entwicklungsetappen betrieblicher Kompetenzentwicklung. In: *Kompetenzentwicklung in analogen und digitalisierten Arbeitswelten*. Berlin, Springer-Verlag, 2018, pp. 157–187.
28. Becker J.H., Ebert H., Pastoors S. Praxishandbuch berufliche Schlüssel-Kompetenzen. Springer Verlag, 2018, 237 p.
29. Mathis Ch., Wintersteiger A. Agile Developer Skills. Effektives Arbeiten in einem Scrum-Team. Paderborn, M.P. Media-Print Informationstechnologie GmbH, 2011, 392 p.
30. Luger A. Kernkompetenzen für virtuelle Unternehmen. Saarbrücken, VDM Verlag Dr. Müller GmbH & Co. KG, 2006, 142 p.
31. Hovart D., Gust P. Innovationen aus der Perspektive von Betriebswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaft. In: *Kompetenzentwicklung in analogen und digitalisierten Arbeitswelten*. Berlin, Springer Verlag, 2018, pp. 9–17.
32. Терлыга А.Ф., Терлыга Н.Г., Кортов С.В. Подходы к развитию университета как центра технологического лидерства // *Качество. Инновации. Образование*. 2016. № 8-10. С. 18–24.
33. Specht D., Kahmann J. Regelung kooperativer Tätigkeit im virtuellen Unternehmen. In: *Virtuelle Unternehmen*. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, vol. 2. Wiesbaden, Springer Gabler, 2000, pp. 55–75. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-663-05971-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-663-05971-4_4)
34. Anderie L. Gamification, Digitalisierung und Industrie 4.0. Transformation und Disruption verstehen und erfolgreich managen. Springer Gabler, 2018. 53 p.
35. Anderie L. Games Industry Management. Gründung, Strategie und Leadership – Theoretische Grundlagen. Springer Gabler, 2016, 276 p.

36. *Becker W., Ulrich P., Botzkowski T.* Industrie 4.0 im Mittelstand. Best Practices und Implikationen für KMU. Springer Gabler, 2017, 152 p.
37. *Schircks A., Drenth R., Schneider R.* Strategie für Industrie 4.0. Praxiswissen für Mensch und Organisation in der digitalen Transformation. Springer Gabler, 2017, 179 p.
38. *Striewe F.* Partizipation, Arbeitszufriedenheit und Belastung in „neuen“ Organisationsformen am Beispiel von Beratungsunternehmen – Normative Thesen im Konzept lernender Organisationen im Spiegel empirischer Befunde. Bochum, iAi Bochum Institute for Applied Innovation Research e.V., 2008, 267 p.
39. *Schewe G., Nienaber A.-M., Händeler K.* Konzeptionelle Herleitung eines Wirkungsmodells von Vertrauen in Geschäftsbeziehungen. In: Arbeitspapiere des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre, insb. Organisation, Personal und Innovation der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Münster, Lehrstuhl für BWL, insb. Organisation, Personal und Innovation, 2008, 17 p.
40. Geld als Vertrauen. In.: Reifner U. Das Geld. Band 1. Ökonomie des Geldes. Kooperation und Akkumulation. Springer, 2017, pp. 70–75.
41. *Frey U.* Vertrauen durch Strategie. Strategien in KMU einfach entwickeln und damit Vertrauen schaffen. Springer Gabler, 2016, 192 p.
42. *Pose U.* Von der Führungskraft zur Führungspersönlichkeit. Vom Wert einer Vertrauens- und Verantwortungskultur. Springer Gabler, 2016, 231 p.
43. *Elchenlaub A.* Vertrauensaufbau bei virtueller Kommunikation durch Ähnlichkeitswahrnehmung. Lüneburg, Springer Gabler, 2009, 205 p.
44. *Fladnitzer M.* Vertrauen als Erfolgsfaktor virtueller Unternehmen. Klagenfurt, Springer Gabler, 2005, 269 p.
45. *Peters M.L.* Vertrauen in Wertschöpfungspartnerschaften zum Transfer von retentivem Wissen. Duisburg-Essen, Springer Gabler, 2008, 1001 p.
46. *Kleiner T.-M.* Vertrauen in Nationen durch kulturelle Nähe? Analyse eines sozialen Mechanismus. Wiesbaden, Springer, 2014, 278 p.
47. *Гумерова Г.И., Шаймиева Э.Ш.* Организационно-управленческие положения электронного здравоохранения на основе Индустрии 4.0: разработка бизнес-модели для российской практики с учетом услуг телемедицины // Государственное управление. Электронный вестник. 2019. № 72. С. 115–142. URL: [http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2019/vipusk\\_\\_72.\\_fevral\\_2019\\_g./soziologija\\_upravlenija/16-02-17gumerova\\_\\_shaimieva.pdf](http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2019/vipusk__72._fevral_2019_g./soziologija_upravlenija/16-02-17gumerova__shaimieva.pdf)

### **Информация о конфликте интересов**

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

**THE GERMAN CONCEPTUAL PROGRAM SUBSET INDUSTRY 4.0:  
ASPECTS OF DIGITAL ECONOMY MANAGEMENT  
(INDUSTRY 4.0 AS A KNOW HOW OF THE GERMAN ECONOMIC THOUGHT)**

Gerhard SCHEWE <sup>a</sup>, Stefan HUESIG <sup>b</sup>, Gyuzel' I. GUMEROVA <sup>c</sup>, El'mira Sh. SHAIMIEVA <sup>d,\*</sup>

<sup>a</sup> University of Münster, Münster, Germany  
Gerhard.Schewe@wiwi.uni-muenster.de  
ORCID: not available

<sup>b</sup> Chemnitz University of Technology, Chemnitz, Germany  
stefan.huesig@wirtschaft.tu-chemnitz.de  
ORCID: not available

<sup>c</sup> Financial University under Government of Russian Federation, Moscow, Russian Federation  
GIGumerova@fa.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-5198-7576>

<sup>d</sup> Kazan Innovative University named after V.G. Timiryasov (IEML), Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation  
shaimieva@ieml.ru, kaz03@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-9588-C0199>

\* Corresponding author

**Article history:**

Received 30 July 2019  
Received in revised form  
16 August 2019  
Accepted 30 August 2019  
Available online  
15 October 2019

**JEL classification:** M19,  
O30, O39

**Keywords:** digital  
economy management,  
digital economy,  
Industry 4.0, virtual  
organization, digital  
competence, e-health

**Abstract**

**Subject** The article studies the conceptual program subset Industry 4.0 as a know how of the German economic school and devises tools underlying Management 4.0, which are applicable to the Russian digital economy development.

**Objectives** The study focuses on Industry 4.0 and Management 4.0 in terms of its toolkit. The article identifies tools of Management 4.0 and outlines the concept of the digital economy management through Management 4.0.

**Methods** The research represents the logic systems analysis of publications, general methods of research, methods of systems analysis, techniques for generalization and grouping, abstraction logic method.

**Results** Having reviewed proceedings of the German scholars, we presented Industry 4.0 as a know how of the German economic thought and conceptual program subset. Based on the expertise and toolkit of Management 4.0, we formulated the concept of the digital economy management, determined the toolkit and outlined avenues for the development of the Russian digital economy.

**Conclusions and Relevance** Relying upon our own methods, we examined Management 4.0, defined the concept of the digital economy management, flagged 68 paths for the development of the Russian digital economy. The findings can be used in search engines of the *e-library* national electronic library and *Znanium.com* database.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

**Please cite this article as:** Schewe G., Huesig S., Gumerova G.I., Shaimieva E.Sh. The German Conceptual Program Subset Industry 4.0: Aspects of Digital Economy Management (Industry 4.0 as a Know How of the German Economic Thought). *National Interests: Priorities and Security*, 2019, vol. 15, iss. 10, pp. 1931–1948.  
<https://doi.org/10.24891/ni.15.10.1931>

**Acknowledgments**

The article was prepared as part of the research supported by the German Academic Exchange Service (Deutscher Akademischer Austauschdienst), 2018 DAAD grant, *Scientific Internships for Scientists and Teachers of Universities*.

We would like to thank the German Academic Exchange Service (DAAD) for their assistance in the research and this article.

## References

1. Roth A. Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0. Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. Berlin, Heidelberg, Springer Gabler Verlag, 2016, 278 p.
2. Schewe G., Hüsigg S., Gumerova G.I., Shaimieva E.Sh. *Menedzhment tsifrovoy ekonomiki. Menedzhment 4.0: monografiya* [Digital economy management. Management 4.0: a monograph]. Moscow, KnoRus Publ., 2019, 232 p.
3. Bates J. Das Internet der Dinge im industriellen Kontext aus US-amerikanischer Sicht. In: Praxishandbuch Industrie 4.0. Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag, 2017, pp. 33–45.
4. Becker L. Nachhaltiges Business Development Management Strategien für die Transformation. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2018, 52 p.
5. Mayländer Th. Management 4.0 – den digitalen Wandel erfolgreich meistern. Das Kursbuch für Führungskräfte. München, Hanser Verlag, 2017, 381 p.
6. Bullinger H.-J., Hoppel M. Internet der Dinge. Berlin, Heidelberg, Springer Verlag, 2007, 461 p.
7. Lucks K. Praxishandbuch Industrie 4.0. Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag, 2017, 856 p.
8. Siepman D. Industrie 4.0-Struktur und Historie. In: Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0. Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. Berlin, Heidelberg, Springer Gabler Verlag, 2016, pp. 19–31.
9. Andelfinger V.P., Hänisch T. Industrie 4.0 Wie cyber-physische Systeme der Arbeitswelt verändern. Wiesbaden, Springer Gabler, 2017, 272 p.
10. Köhler-Schute Ch. Industrie 4.0: Ein praxisorientierter Ansatz. Berlin, KS-Energy-Verlag, 2015, 172 p.
11. Drath R. Industrie 4.0 – eine Einführung. In: Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0. Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. Berlin, Heidelberg, Springer Gabler Verlag, 2014, pp. 17–73.
12. Eder M. Digitale Evolution. Wie die digitalisierte Ökonomie unser Leben, Arbeiten und Miteinander verändern will. Wiesbaden, Springer, 2017, 375 p.
13. Gehrke L. Entwicklung eines Industrie-4.0-Management-konzepts als Beitrag zur Digitalen Transformation der Logistik und Produktion. Eine empirische Fallstudienanalyse in der Automobilindustrie. Dortmund, 2017, 418 p.
14. Jahn M. Industrie 4.0 konkret. Ein Wegweiser in die Praxis. Springer Gabler, 2017, 62 p.
15. Kagermann H., Winter J. Industrie 4.0 und plattformbasierte Geschäftsmodellinnovationen. In: Lucks K. Praxishandbuch Industrie 4.0. Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag, 2017, pp. 29–33.
16. Kett I., Schewe G. Management Skills. Beziehungen nutzen, Probleme lösen, effektiv kommunizieren. Gabler Verlag, 2010, 206 p.
17. Schewe G., Becker S. Innovationen für den Mittelstand. Ein prozessorientierter Leitfaden für KMU. Springer Gabler, 2009, 191 p.
18. Christensen C.M., Raynor M.E., McDonald R. What is Disruptive Innovation? In: Disruption and Transformation Management. Digital Leadership – Digitales Midset – Digitale Strategie. Wiesbaden, Springer Gabler, 2015, pp. 366–345.

19. Hüsigg S. Disruptive or Sustaining Impact of WLAN Hotspots? The Role of Business Model Innovation in the Western European Hotspot Markets. *International Journal of Innovation in the Digital Economy*, 2012, vol. 3, iss. 1, pp. 41–58. URL: <https://doi.org/10.4018/jide.2012010104>
20. Huesig S., Hipp C., Dowling M. Analysing Disruptive Potential: The Case of Wireless Local Area Network and Mobile Communications Network Companies. *R&D Management*, 2005, vol. 35, iss. 1, pp. 17–35. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2005.00369.x>
21. Schreiner N., Kenning P. Teilen statt Besitzen: Disruption im Rahmen der Sharing Economy. In: *Disruption and Transformation Management. Digital Leadership – Digitales Mindset – Digitale Strategie*. Wiesbaden, Springer Gabler, 2018, pp. 356–376. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-658-19131-3\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-658-19131-3_16)
22. Krystek U., Redel W., Reppengather S. Grundzüge virtueller Organisationen: Elemente und Erfolgsfaktoren. Chancen und Risiken. Wiesbaden, Springer Gabler, 1997, 420 p.
23. Dierkes M. Das Virtuelle Unternehmen als Transformationsinstrument. Bamberg, Difo-Druck GmbH, 2001, 225 p.
24. Liebs A., Schuchardt A. Telearbeit. Ein Leitfaden für Unternehmen. Ministerium für Frauen, Jugend, Familie und Gesundheit des Landes Nordrhein-Westfalen. Teil A. Düsseldorf, 1999, 48 p.
25. Liebs A., Schuchardt A. Telearbeit. Ein Leitfaden für Beschäftigte. Ministerium für Frauen, Jugend, Familie und Gesundheit des Landes Nordrhein-Westfalen. Teil B. Düsseldorf, 1999, 49 p.
26. Hovort S. Agiler führen. Einfache Maßnahmen für bessere Teamarbeit, mehr Leistung und höhere Kreativität. Wiesbaden, Springer Gabler, 2018, 250 p.
27. Ahrens D., Gessler M. Von der Humanisierung zur Digitalisierung: Entwicklungsetappen betrieblicher Kompetenzentwicklung. In: *Kompetenzentwicklung in analogen und digitalisierten Arbeitswelten*. Berlin, Springer-Verlag, 2018, pp. 157–187.
28. Becker J.H., Ebert H., Pastoors S. Praxishandbuch berufliche Schlüsselkompetenzen. Springer Verlag, 2018, 237 p.
29. Mathis Ch., Wintersteiger A. Agile Developer Skills. Effektives Arbeiten in einem Scrum-Team. Paderborn, M.P. Media-Print Informationstechnologie GmbH, 2011, 392 p.
30. Luger A. Kernkompetenzen für virtuelle Unternehmen. Saarbrücken, VDM Verlag Dr. Müller GmbH & Co. KG, 2006, 142 p.
31. Hovart D., Gust P. Innovationen aus der Perspektive von Betriebswirtschaftslehre und Ingenieurwissenschaft. In: *Kompetenzentwicklung in analogen und digitalisierten Arbeitswelten*. Berlin, Springer Verlag, 2018. P. 9–17.
32. Terlyga A.F., Terlyga N.G., Kortov S.V. [Approaches to the development of the university as a center of technological leadership]. *Kachestvo. Innovatsii. Obrazovanie = Quality. Innovation. Education*, 2016, no. 8-10, pp. 18–24. (In Russ.)
33. Specht D., Kahmann J. Regelung kooperativer Tätigkeit im virtuellen Unternehmen. In: *Virtuelle Unternehmen*. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, vol. 2. Wiesbaden, Springer Gabler, 2000, pp. 55–75. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-663-05971-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-663-05971-4_4)
34. Anderie L. Gamification, Digitalisierung und Industrie 4.0. Transformation und Disruption verstehen und erfolgreich managen. Springer Gabler, 2018, 53 p.

35. Anderie L. *Games Industry Management. Gründung, Strategie und Leadership – Theoretische Grundlagen*. Springer Gabler, 2016, 276 p.
36. Becker W., Ulrich P., Botzkowski T. *Industrie 4.0 im Mittelstand. Best Practices und Implikationen für KMU*. Springer Gabler, 2017, 152 p.
37. Schircks A., Drenth R., Schneider R. *Strategie für Industrie 4.0. Praxiswissen für Mensch und Organisation in der digitalen Transformation*. Springer Gabler, 2017, 179 p.
38. Striewe F. *Partizipation, Arbeitszufriedenheit und Belastung in „neuen“ Organisationsformen am Beispiel von Beratungsunternehmen – Normative Thesen im Konzept lernender Organisationen im Spiegel empirischer Befunde*. Bochum, iAi Bochum Institute for Applied Innovation Research e.V., 2008, 267 p.
39. Schewe G., Nienaber A.-M., Händler K. *Konzeptionelle Herleitung eines Wirkungsmodells von Vertrauen in Geschäftsbeziehungen*. In: *Arbeitspapiere des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre, insb. Organisation, Personal und Innovation der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster*. Münster, Lehrstuhl für BWL, insb. Organisation, Personal und Innovation, 2008, 17 p.
40. *Geld als Vertrauen*. In.: Reifner U. *Das Geld. Band 1. Ökonomie des Geldes. Kooperation und Akkumulation*. Springer, 2017, pp. 70–75.
41. Frey U. *Vertrauen durch Strategie. Strategien in KMU einfach entwickeln und damit Vertrauen schaffen*. Springer Gabler, 2016, 192 p.
42. Pose U. *Von der Führungskraft zur Führungspersönlichkeit. Vom Wert einer Vertrauens- und Verantwortungskultur*. Springer Gabler, 2016, 231 p.
43. Elchenlaub A. *Vertrauensaufbau bei virtueller Kommunikation durch Ähnlichkeitswahrnehmung*. Lüneburg, Springer Gabler, 2009, 205 p.
44. Fladnitzer M. *Vertrauen als Erfolgsfaktor virtueller Unternehmen*. Klagenfurt, Springer Gabler, 2005, 269 p.
45. Peters M.L. *Vertrauen in Wertschöpfungspartnerschaften zum Transfer von retentivem Wissen*. Duisburg-Essen, Springer Gabler, 2008, 1001 p.
46. Kleiner T.-M. *Vertrauen in Nationen durch kulturelle Nähe? Analyse eines sozialen Mechanismus*. Wiesbaden, Springer, 2014, 278 p.
47. Gumerova G.I., Shaimieva E.Sh. [Organizational and Management Provisions of E-Health on the basis of Industry 4.0: Development of Business Model for the Russian Practice of Considering Telehealth Services]. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik*, 2019, no. 72, pp. 115–142. (In Russ.) URL: [http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2019/vipusk\\_\\_72.\\_fevral\\_2019\\_g./soziologija\\_upravljenija/16-02-17gumerova\\_\\_shaimieva.pdf](http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2019/vipusk__72._fevral_2019_g./soziologija_upravljenija/16-02-17gumerova__shaimieva.pdf)

### **Conflict-of-interest notification**

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.