

## ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРЕДПОСЫЛКИ, ТРЕНДЫ, НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Евгений Николаевич СТАРИКОВ<sup>а</sup>, Людмила Александровна РАМЕНСКАЯ<sup>б,\*</sup>

<sup>а</sup> кандидат экономических наук, доцент, руководитель центра исследований и разработки фундаментальных и прикладных проблем лесного сектора цифровой экономики, доцент кафедры экономики и экономической безопасности, Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Российская Федерация  
starik1705@yandex.ru  
ORCID: отсутствует  
SPIN-код: 2680-1354

<sup>б</sup> кандидат экономических наук, доцент кафедры корпоративной экономики и управления бизнесом Института экономики, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Российская Федерация  
ramen\_lu@mail.ru  
ORCID: отсутствует  
SPIN-код: 4290-9220

\* Ответственный автор

### История статьи:

Получена 28.05.2018  
Получена в доработанном  
виде 25.06.2018  
Одобрена 02.07.2018  
Доступна онлайн  
15.08.2018

УДК 338.23  
JEL: L52, L73

**Ключевые слова:** цифровая экономика, Свердловская область, Индустрия 4.0

### Аннотация

**Предмет.** Рассматриваются особенности, институциональные условия, предпосылки развития цифровой экономики на региональном уровне.

**Цели.** Анализ возможностей практической реализации мероприятий по развитию цифровой экономики в экосистеме бизнеса конкретного региона – Свердловской области, являющейся одним из наиболее промышленно развитых регионов страны и обладающей значительным инновационным потенциалом.

**Методология.** В работе применялись методы анализа научных исследований и статистических данных.

**Результаты.** Рассмотрены теоретические предпосылки переосмысления значимости и возможностей информации в современном обществе. Обозначена роль цифровой экономики в контексте перехода к четвертой промышленной революции – Индустрии 4.0. Обозначен институциональный базис формирования цифровой экономики, выделены ключевые направления развития региональной промышленности. Результаты работы могут быть полезны при разработке региональной программы развития цифровой экономики, включая разработку паспорта соответствующего регионального проекта.

**Выводы.** Анализ существующего уровня развития цифровых технологий в Свердловской области позволил выявить устойчивые тенденции к расширению использования глобальных информационных систем в регионе и информационного обмена между организациями, к возрастанию сложности и углублению специализации используемых организациями информационных технологий. Обозначены перспективные направления технологического развития, точки роста цифровой экономики Свердловской области для трех отраслей обрабатывающей промышленности – машиностроительной, химической и лесной.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2018

**Для цитирования:** Стариков Е.Н., Раменская Л.А. Формирование цифровой экономики Свердловской области: предпосылки, тренды, направления технологического развития // Региональная экономика: теория и практика. – 2018. – Т. 16, № 8. – С. 1429 – 1444.  
<https://doi.org/10.24891/re.16.8.1429>

В современном обществе цифровая экономика представляет собой нечто большее, чем совокупность отдельных технологических решений. «Цифровизацию» можно определить как новую парадигму развития, основанную на широком проникновении цифровых

технологий в реальный мир, характеризующуюся размытием границ между виртуальным и реальным.

Очевидно, что развитие ряда сквозных цифровых технологий становится ключевым фактором роста национальных экономик, позволяющим обеспечить глобальную конкурентоспособность компаний. Вместе с тем возникает множество новых вызовов, связанных с развитием цифровой культуры, трансформацией рынка труда и изменением роли данных в управленческой деятельности.

Практическая реализация мероприятий по развитию цифровой экономики осуществляется в контексте экосистемы бизнеса конкретного региона. Соответственно, выявление существующих трендов и определение перспективных направлений цифровой трансформации на региональном уровне представляется актуальным.

Основы современной цифровой парадигмы были заложены рядом теорий общественного развития. Наиболее широко известна теория постиндустриализма Д. Белла, который подчеркивал центральную роль информации и знаний в своем проекте социальной системы [1]. Постиндустриальное общество по Беллу в основном характеризуется возрастанием количества и значения информации, которая становится предметом труда для большинства людей.

Второй теоретической концепцией информационного общества является переход к постфордизму, залогом успеха в котором является управление информационными потоками.

Основной характеристикой постфордизма является гибкость, включающая следующие аспекты:

- гибкость наемных работников (специалистов), которые самосовершенствуются, адаптируют свои способности к изменяющимся ситуациям, формируют собственное портфолио успешных проектов, выполняемых в разных организациях [2]; производными характеристиками этого явления становятся

гибкость рабочих графиков, системы оплаты труда; это становится возможным исключительно при использовании информационных технологий;

- гибкость производства – адаптация производимой продукции под конкретного клиента (кастомизация), сопровождаемая ростом гибкости производственных линий, и вертикальная дезинтеграция (увеличение числа субконтрактов и упразднение среднего управленческого звена), обеспечиваемая широким применением информационных технологий, повышением эффективности межорганизационного обмена данными [3];
- гибкость потребления – удовлетворение особых потребностей малых групп клиентов и рост экономической эффективности краткосрочных заказов, обеспечиваемая применением информационной и коммуникационной инфраструктуры [4].

Несмотря на то что факт перехода к постфордистскому обществу многократно признавался и оспаривался различными учеными [5], очевидно, что выявленные тенденции усиливаются, а значимость цифровых информационных технологий в современном обществе многократно увеличивается.

М. Кастельс, один из ведущих исследователей воздействия информационных технологий на капитализм, доказывает, что информационный способ развития является определяющим для характеристики современной эпохи, главной характеристикой которой выступают сети, связывающие как отдельных людей, так и институты [6]. Информационный способ развития характеризуется тем, что знания и информация являются главным источником роста производительности компаний [7].

Таким образом, революция цифровых технологий и появление глобальных сетей привели к переосмыслению роли информации в бизнесе и обществе в целом.

На сегодняшний день цифровая экономика начинает играть весомую роль в экономическом развитии стран. Так,

А. Граматчиков отмечает, что доля цифровой экономики в ВВП США и Китая составляет 10%, а России – 4%<sup>1</sup>.

На сегодняшний день развитые страны декларируют переход к Индустрии 4.0. Данный термин впервые появился как тема всемирной промышленной выставки «Ганноверская ярмарка-2011» и употребляется для обозначения четвертой промышленной революции.

Под первой промышленной революцией понимается переход от ручного труда к машинному с появлением парового двигателя, вторая связана с электрификацией производства и появлением конвейера, третья – с развитием электроники, широким распространением персональных компьютеров и появлением сети Интернет.

Особенностью четвертой промышленной революции становится «умное производство» (Smart Manufacturing), возможное посредством конвергенции ключевых цифровых технологий.

Большое количество исследований посвящено вопросам определения основных технологий, позволяющих в будущем обеспечить конкурентные преимущества организаций в рамках четвертой промышленной революции.

Так, в финальном отчете рабочей группы немецких исследователей по реализации стратегической инициативы Индустрия 4.0 отмечается ключевая роль сетей на основе киберфизических систем (Cyber-Physical System – CPS), Интернета вещей (Internet of Things – IoT) и Интернета услуг (Internet of Services – IoS), позволяющих посредством трансформации бизнес-моделей обеспечить организациям создание дополнительной ценности [8].

Многие исследователи, изучающие перспективы умного производства, включают в перечень ключевых технологий также облачные вычисления, 3D-печать [9, 10] и использование голограмм [11].

На основе обширного литературного обзора группа исследователей выделила понятие «умное предприятие», под которым понимается производственное решение, представляющее собой комбинацию программного, аппаратного обеспечения и механических устройств, позволяющих обеспечить гибкость и адаптивность производственных процессов в изменяющемся окружении [12]. Исследователи также отмечают, что динамичность организации во многом зависит от степени сотрудничества организации с различными партнерами. Важность межорганизационного взаимодействия для формирования «умного производства» также выделена в работах [13, 14].

Важным условием развития цифровых технологий в стране является их государственная поддержка. Одни из первых государственных программ развития цифровых технологий четвертой промышленной революции появились в Германии (2013), США (2014) и Южной Корее (2015).

Постановлением Правительства РФ № 1632-р от 28.07.2017 утверждена государственная программа «Цифровая экономика», в которой предусматривается ряд мероприятий по созданию необходимых условий для развития цифровой экономики, способствующей экономическому росту и конкурентоспособности страны.

Данная госпрограмма определяет цифровую экономику как «хозяйственную деятельность, ключевым фактором производства в которой являются данные в цифровой форме». Отмечается, что развитие цифровой экономики будет содействовать формированию информационного пространства, способствующего удовлетворению потребностей общества и отдельных граждан в получении качественной и достоверной информации, развитию соответствующей инфраструктуры, появлению и распространению российских технологий информационно-коммуникационной сферы, а также созданию

<sup>1</sup> Граматчиков А. Цифровая реальность // Эксперт. 2017. № 29. С. 14 – 19.

технологической базы для социальной и экономической сфер.

Основным результатом государственной программы стало появление не менее десяти работающих на глобальный рынок национальных компаний, развивающих ключевые «сквозные» технологии цифровой экономики. Ожидается, что данные компании станут «точками роста», формирующими сеть инновационных организаций.

Концептуальные этапы разработки «дорожной карты развития цифровой экономики» отражены в исследовании А.В. Бабкина[15] и др.<sup>2</sup>. Особенности формирования цифровой экономики в России и исследованию перспектив и возможностей реализации госпрограммы посвящена работа [16].

Значимость цифровых технологий для развития промышленности России также подтверждается Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития РФ», где декларируется переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, а также создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Объектом исследования в данной работе выступает Свердловская область – регион, обладающий значительным инновационным потенциалом, промышленность которого вносит существенный вклад в ВВП страны в целом.

Для оценки возможностей формирования цифровых технологий в Свердловской области следует проанализировать сложившуюся ситуацию.

В период 2011–2016 гг. количество организаций Свердловской области, имеющих

специальные программные средства всех видов, существенно выросло (*табл. 1*).

Вместе с тем практически двукратный рост наблюдается в сегменте сложных интегрированных систем ERP, CRM и SCM, позволяющих автоматизировать значительное число бизнес-процессов. Доля использования таких систем превышает 20% в общем числе организаций, что свидетельствует о существенном росте уровня цифровых технологий, используемых региональными организациями. Увеличение количества структур, использующих антивирусные программы, программные средства для доступа к базам данных через Интернет, решения управленческих и экономических задач, управления закупками в целом, соответствует общемировым тенденциям цифровой трансформации бизнеса. Несмотря на существенное снижение в 2012 г., за рассматриваемый период увеличилось количество организаций, использующих специальное программное обеспечение для проведения научных исследований, что позволяет сделать вывод о росте инновационного потенциала региона.

Структура затрат организаций региона на информационные и коммуникационные технологии в 2011–2016 гг. представлена в *табл. 2*.

С 2013 г. доля затрат на приобретение оборудования сокращается, что может свидетельствовать о достаточной технической оснащенности организаций, а также отчасти обусловлено ростом популярности «облачных сервисов», на которые приходится около 1% затрат. Довольно стабильно увеличивается доля затрат на оплату услуг сторонних организаций и специалистов по информационным и коммуникационным технологиям, что подтверждает углубление специализации цифрового рынка.

За рассматриваемый период наблюдается существенный рост организаций, использующих глобальные информационные сети (*табл. 3*). Если число организаций, использующих сеть Интернет, увеличилось

<sup>2</sup> Панышин Б. Цифровая экономика: особенности и тенденции развития // Наука и инновации. 2016. № 3. С. 17–20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/tsifrovaya-ekonomika-osobennosti-i-tendentsii-razvitiya>

с 4 207 в 2011 г. до 6 074 в 2016 г., то число организаций, использующих системы поддержки бизнес-процессов на базе Интернет-технологий, возросло более существенно.

Практически двукратный рост доли от числа рассматриваемых организаций демонстрирует показатель использования защищенных от несанкционированного доступа распределенных корпоративных сетей Экстранет, позволяющих автоматизировать взаимодействие и обмен данными организации с ее партнерами и клиентами.

В целом рост использования сетей Интранет и Экстранет позволяет сделать вывод о наличии межорганизационной цифровой трансформации регионального бизнеса, что повышает качество и скорость информационного обмена, позволяет снизить транзакционные издержки, сократить риск ошибок персонала и в общем свидетельствует о повышении уровня зрелости бизнес-процессов.

Быстрыми темпами растет количество компаний, использующих облачные вычисления, что повышает мобильность персонала компании, способствует снижению расходов на обслуживание виртуальной инфраструктуры, но вместе с тем повышаются требования к информационным сетям и возрастают риски несанкционированного доступа к конфиденциальной информации.

Существенно возросло количество компаний, использующих web-сайты для коммерческих целей. Можно констатировать, что на сегодняшний день наличие корпоративного сайта становится общепринятым стандартом экономической деятельности. Основным способом использования Интернета в коммерческих целях за рассматриваемый период являлось взаимодействие с контрагентами: так, рост числа организаций, использующих Интернет для связи с поставщиками и потребителями, составил 141% и 142% соответственно. В наибольшей степени рост обусловлен потребностью организаций в быстром получении и предоставлении необходимых товаров и услуг

и осуществлении оплаты за них, что свидетельствует об ускорении процессов развития региональной Интернет-торговли. Помимо этого, в наибольшей степени (на 67% к уровню 2011 г.) вырос показатель «получение электронной продукции», что подтверждает увеличение совокупных объемов соответствующего рынка.

Таким образом, можно констатировать, что к настоящему моменту в регионе сложились устойчивые тренды повсеместного использования глобальных информационных систем, роста сложности и углубления специализации информационных технологий, используемых хозяйствующими субъектами, расширения межорганизационного взаимодействия в сфере информационного обмена.

Развитию «цифровой экономики» в Свердловской области способствует разработка соответствующего стратегического регионального проекта.

Проект предусматривает следующие основные направления деятельности:

- развитие сферы программного обеспечения для производственной и инжиниринговой деятельности;
- развитие институтов цифровой экономики в промышленном комплексе региона.

Развитие институтов цифровой экономики включает:

- содействие изменению структуры активов в научно-производственном секторе, соответствующих приоритетам цифровой экономики;
- пилотное внедрение новых подходов и стандартов организации производственных отраслей;
- формирование привлекательных нормативно-правовых и организационных условий, повышающих доверие к цифровой среде и способствующих созданию предпосылок для активного участия субъектов промышленной деятельности в создании пространства цифровой экономики;

- формирование соответствующих компетенций в промышленных и научных организациях региона;
- создание цифровой инфраструктуры, в том числе благоприятных условий для функционирования на территории региона цифровых платформ;
- совершенствование производства оборудования для обеспечения информационной инфраструктуры (хранение и обработка данных; телекоммуникационное оборудование для строительства сетей по технологии LPWAN; технология связи 5G; организация широкополосного доступа к сети Интернет, в том числе по стандарту 802.11ax, со скоростью предоставления услуг 2,5/5 Гбит).

В проекте также отмечается важная роль сотрудничества научных, инновационных организаций и промышленных предприятий для формирования в регионе «электронных предприятий». Развитие «умных предприятий» в регионе должно быть сосредоточено на наиболее перспективных «точках роста». Наибольшим инновационным потенциалом в Свердловской области характеризуются предприятия обрабатывающей промышленности. Следовательно, именно их следует рассматривать в качестве основы для развития «умного производства» в регионе.

С учетом отраслевой структуры региональной промышленности, существующей рыночной конъюнктуры, прогнозной динамики рынка и стратегических приоритетов развития Свердловской области «локомотивными» отраслями развития цифровой экономики должны стать машиностроительная, химическая и лесная промышленность. Высокий потенциал развития «цифровизации» в машиностроительной отрасли обусловлен наличием ряда перспективных рыночных ниш (табл. 4), а также существенным научно-технологическим потенциалом предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК), ориентированных на диверсификацию производства и освоение выпуска

высокотехнологичной продукции гражданского и двойного назначения.

В номенклатуре гражданской продукции, производимой предприятиями ОПК Свердловской области, содержится широкий перечень нефтегазового и метеорологического оборудования, железнодорожный подвижной состав и городской электротранспорт, медицинские и светотехнические изделия, дорожно-строительная и специальная техника, системы управления, автоматизации и связи, радиоэлектронные компоненты и приборы, электротехнические изделия и металлические конструкции.

В настоящее время основу структуры производства отечественной химической промышленности составляет продукция с низкой степенью переработки первичного сырья, поэтому потребность в высокотехнологичной продукции (конструкционные пластмассы, химические волокна и нити, синтетические красители, текстильно-вспомогательные вещества, химические средства защиты растений и др.) удовлетворяется в большей степени за счет импорта.

Основными приоритетами технологического развития химического комплекса Свердловской области должны стать инновационное обновление существующих производств, позволяющее сформировать базу модернизации и развития отрасли, создание высокотехнологичной импортозамещающей продукции, внедрение экологически чистых (безотходных) технологий производства. Перспективные направления развития химической промышленности представлены в табл. 5. Включение в перечень перспективных сфер технологического развития лесной промышленности, не являющейся отраслью специализации региона, объясняется растущей динамикой глобальных рынков, формированием в регионе предпосылок для межорганизационной кооперации [17].

В современных условиях рыночной экономики инновационная составляющая в развитии лесного комплекса является решающим

фактором устойчивого, непрерывного и неистощительного использования лесов, поддержания конкурентоспособности отечественной лесобумажной продукции, максимального энерго- и ресурсосбережения, снижения отрицательного воздействия на окружающую среду, обеспечения энергетической переработки неликвидной древесины и древесных отходов производства. В соответствии с этим сформированы основные направления отраслевого развития (табл. 6).

Можно сделать вывод о том, что промышленность Свердловской области

обладает значительным потенциалом развития цифровой экономики. Формирование «умных предприятий» возможно посредством развития перспективных технологий в ряде обрабатывающих производств региона.

Направления дальнейших исследований видятся в исследовании вызовов для предприятий региона, регионального рынка труда, обусловленных развитием цифровой экономики в регионе, а также в разработке рекомендаций по устранению проблем, связанных с цифровой трансформацией регионального бизнеса.

**Таблица 1**

**Количество организаций Свердловской области в 2011–2016 гг., имеющих специальные программные средства (за исключением субъектов малого предпринимательства), ед.**

**Table 1**

**The number of organizations of the Sverdlovsk oblast that have special software tools, excluding small business entities, 2011–2016**

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Рост к 2011 г., %
Общее число организаций, имеющих специальные программные средства	4 162	4 315	4 457	4 591	5 028	5 820	139,84
Средства для научных исследований	218	158	204	247	289	308	141,28
Средства для проектирования	719	645	684	693	708	790	109,87
Средства для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами	1 058	980	1 023	1 055	1 043	1 143	108,03
Средства для решения организационных, управленческих и экономических задач	2 990	3 054	3 207	3 117	3 298	3 842	128,49
Средства для управления закупками товаров (работ, услуг)	1 924	1 308	2 121	2 125	2 365	2 700	140,33
Средства для управления продажами товаров (работ, услуг)	1 421	1 308	1 316	1 272	1 469	1 690	118,93
Средства для осуществления финансовых расчетов в электронном виде	3 131	3 166	3 298	3 170	3 361	3 902	124,62
Средства для предоставления доступа к базам данных через глобальные информационные сети, включая Интернет	1 412	1 445	1 586	1 617	1 922	2 175	154,04
Электронные справочно-правовые системы	2 892	2 991	3 128	3 051	3 274	3 736	129,18
CRM, ERP, SCM системы	611	560	679	846	1 016	1 187	194,27
Редакционно-издательские системы	364	283	319	386	302	380	104,4
Антивирусные программы	3 878	3 893	4 215	4 171	4 566	5 433	140,1
Обучающие программы	969	1 052	1 007	889	904	1 038	107,12
Прочие	2 051	1 942	1 903	1 756	1 881	2 039	99,41

Источник: Свердловскстат

Source: The Sverdlovskstat data

**Таблица 2**

**Распределение затрат организаций Свердловской области на информационные и коммуникационные технологии в 2011–2016 гг. (за исключением субъектов малого предпринимательства), % к итогу**

**Table 2**

**Classification of expenditures of the Sverdlovsk oblast organizations on information and communication technologies in 2011–2016, excluding small business entities, total-percentage ratio**

<b>Показатель</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Затраты организаций на информационные и коммуникационные технологии, всего	100	100	100	100	100	100
В том числе:						
– на приобретение вычислительной техники и оргтехники (до 2014 г. – на приобретение вычислительной техники);	29	24,8	28	16,2	14,8	15,3
– на приобретение телекоммуникационного оборудования;	–	–	–	14,7	11	12,4
– на приобретение программного обеспечения (до 2015 г. – на приобретение программных средств), из них российского программного обеспечения;	11,8	15,1	17,8	13,1	12,2	16,5
– на оплату услуг связи,	–	–	–	–	4,5	5,4
из них оплата доступа к сети Интернет;	32,7	30	25,6	29	34,6	24,7
– на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием информационных и коммуникационных технологий;	7,9	7,2	7,7	7,6	9,5	4,9
– на оплату услуг сторонних организаций и специалистов по информационным и коммуникационным технологиям (кроме услуг связи и обучения);	0,4	1,1	0,3	0,7	1,5	0,5
из них на оплату услуг по предоставлению прав использования программного обеспечения и вычислительных ресурсов на внешних ЭВМ («облачных» сервисов)	17,4	20,2	21,9	20,4	21	25,7
Прочие затраты	–	–	–	–	1,2	0,8
	8,7	8,8	6,4	5,9	4,9	4,8

*Источник:* Свердловскстат

*Source:* The Sverdlovskstat data



**Таблица 3**

**Основные показатели использования информационных и коммуникационных технологий в организациях Свердловской области в 2011–2016 гг. (без учета субъектов малого предпринимательства)**

**Table 3**

**The main indicators of information and communication technologies use in the organizations of the Sverdlovsk oblast, excluding small business entities, 2011–2016**

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Доля от числа организаций в 2011 г., %	Доля от числа организаций в 2016 г., %
Общее число обследованных организаций	4 677	4 751	4 915	4 872	5 606	6 590	100	100
Персональные компьютеры	4 540	4 648	4 838	4 777	5 442	6 352	97,07	96,39
ЭВМ других типов	1 133	972	1 114	1 564	–	–	24,22	–
Локальные вычислительные сети	3 588	3 783	4 012	3 723	3 871	4 439	76,72	67,36
Электронная почта	4 113	4 336	4 594	4 447	5 023	6 138	87,94	93,14
«Облачные» вычисления	–	–	693	854	1 211	1 638	–	24,86
Глобальные информационные сети	4 249	4 439	4 671	4 663	5 237	6 142	90,85	93,2
Интернет	4 207	4 418	4 646	4 626	5 183	6 074	89,95	92,17
Инtranet	840	789	1 000	1 069	1 251	1 571	17,96	23,84
Экстранет	324	396	516	866	1 050	1 061	6,93	16,1
Другие глобальные сети	351	325	398	496	645	727	7,5	11,03
Выделенные каналы связи	2 205	2 311	2 477	–	–	–	47,15	–
Web-сайты в сети Интернет, всего	1 717	2 022	2 420	2 459	2 647	3 313	36,71	50,27
В том числе: в коммерческих целях	1 716	2 020	2 417	2 457	2 520	3 066	36,69	46,53

Источник: Свердловскстат

Source: The Sverdlovskstat data

**Таблица 4****Перспективные направления развития цифровой экономики Свердловской области в машиностроительной промышленности****Table 4****The prospective areas of technological growth of the machine-building industry of the Sverdlovsk oblast**

<b>Перспективные производственно-технологические направления</b>	<b>Перспективные рынки машиностроительной продукции по направлениям</b>
Развитие аддитивных технологий	Международный рынок военной продукции; металлургия; судостроение и авиастроение; ключевые высокотехнологичные комплектующие
Радиоэлектроника, включая микроэлектронику и сенсоры	Высокоточное приборостроение, в том числе авионика; транспортное машиностроение, в том числе рынок автоматических систем управления для эксплуатации подвижного железнодорожного состава (технология «умный вагон»); развитие рынка высокоскоростных железнодорожных перевозок; международный рынок военной продукции; технологии и системы межмашинного взаимодействия (беспроводные коммуникации, умные устройства)
Фотоника	Оптоэлектронное приборостроение, включая компоненты и устройства фотоники; лазерное оборудование; нанотехнологии
Авиастроение	Композиты; высокотехнологичные комплектующие; двигателестроение; технологии производства и применения новых материалов, включая технологии глубокой переработки титана и изготовления изделий на основе титановых сплавов для авиационной техники, судостроения, специальной продукции и техники; технологии робототехники, включая автономные и беспилотные системы
Инструментальные системы и технологии	Международный рынок военной продукции; металлургия; сельскохозяйственное и пищевое машиностроение; станкостроение; технологии производства и применения новых материалов
Судостроение	Международный рынок военной продукции; металлургия; технологии производства и применения новых материалов, включая технологии глубокой переработки титана и изготовления изделий на основе титановых сплавов для авиационной техники, судостроения, специальной продукции и техники
Ядерная медицина	Низкоуглеродная энергетика (автономные источники энергии, умные энергетические сети, ядерные реакторы нового поколения); нанотехнологии и наноматериалы
Космические системы и технологии	Композиты; ключевые высокотехнологичные комплектующие; транспортное машиностроение, в том числе беспилотные летательные аппараты; международный рынок военной продукции; ядерная медицина; топливные элементы и технологии создания автономных энергетических установок, в том числе для рынка малой энергетики; нанотехнологии и наноматериалы
Технологии производства железнодорожной техники	Рынок автоматизированных систем управления для городской инфраструктуры и транспорта; рынок двигателестроения; высокоточное приборостроение, в том числе авионика; ключевые высокотехнологичные комплектующие; технологии робототехники, включая автономные и беспилотные системы; технологии и системы межмашинного взаимодействия
Технологии робототехники	Высокоточное приборостроение; международный рынок военной продукции; технологии и системы межмашинного взаимодействия (беспроводные коммуникации, умные устройства); транспортное машиностроение; сельскохозяйственное машиностроение

*Источник:* авторская разработка*Source:* Authoring

**Таблица 5****Перспективные точки технологического роста химической промышленности Свердловской области****Table 5****The prospective areas of technological growth of the chemical industry of the Sverdlovsk oblast**

<b>Перспективные производственно-технологические направления</b>	<b>Перспективные рынки химической продукции по направлениям</b>
Производство новых химических веществ и химических продуктов	Новые источники энергии; элементная база (в том числе процессоры); аддитивные технологии; металлургия
Производство резиновых и пластмассовых изделий	Международный рынок военной продукции; металлургия; судостроение, авиастроение; рынок ключевых высокотехнологичных комплектующих; рынок двигателестроения; космические системы и технологии; новые материалы
Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	Бионика; геномика и синтетическая биология; нейротехнологии

*Источник:* авторская разработка*Source:* Authoring**Таблица 6****Перспективные точки технологического роста лесопромышленного сектора экономики Свердловской области****Table 6****The prospective areas of technological growth of the forest industry of the Sverdlovsk oblast**

<b>Перспективные производственно-технологические направления</b>	<b>Перспективные рынки лесопромышленной продукции по направлениям</b>
Производство биоразлагающихся изделий одноразового использования	Гигиенические товары; товары народного потребления
Интеллектуальные системы управления лесозаготовительной техникой	Высокоточное приборостроение; транспортное машиностроение
Альтернативная энергетика (биоэнергетика, биоэлектроэнергетика, биотопливо)	Международный рынок энергоресурсов; рынок малой энергетики;
Мебель	Жилищное строительство; товары народного потребления
Экостроительство	Жилищное строительство, жилищные реновации; промышленное строительство
Производство современных импортозамещающих строительных и отделочных материалов	Жилищное строительство; промышленное строительство
Лесохимия	Лакокрасочные материалы; парфюмерная и медицинская промышленность; адсорбенты; химическая промышленность; металлургия

*Источник:* авторская разработка*Source:* Authoring

## Список литературы

1. *Bell D.* The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting. New York, Basic Books, 1973, 507 p.
2. *Reich R.B.* The Work of Nations: Preparing Ourselves for 21st Century Capitalism. New York, Vintage Books, 1992, 339 p.
3. *Harvey F.D.* The Condition of Postmodernity: An Enquiry Into the Origins of Cultural Change. Oxford, Blackwell Pub., 1993, 378 p.
4. *Martin J.P., Bowers N.* Going Mobile? Jobs in the New Economy. *OECD Observer*, 2000, no. 221–222. URL: [http://oecdobserver.org/news/archivestory.php/aid/319/Going\\_mobile\\_\\_Jobs\\_in\\_the\\_new\\_economy.html](http://oecdobserver.org/news/archivestory.php/aid/319/Going_mobile__Jobs_in_the_new_economy.html)
5. *Pollert A. (Ed.).* Farewell to Flexibility? (Warwick Studies in Industrial Relations). Oxford, Blackwell Pub., 1994, 352 p.
6. *Castells M.* The Information Age: Economy, Society and Culture. Vol. 1: The Rise of the Network Society. 2nd ed. Oxford, Wiley Blackwell, 2009, 656 p.
7. *Castells M.* The Information Age: Economy, Society and Culture. Vol. 2: The Power of Identity. 2nd ed. Oxford, Wiley Blackwell, 2010, 584 p.
8. *Kagermann H., Wahlster W., Helbig J.* Securing the Future of German Manufacturing Industry. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. Final Report of the Industrie 4.0 Working Group. Berlin, Forschungsunion, Frankfurt/Main, Geschäftsstelle der Plattform Industrie 4.0, 2013, April, 112 p. URL: [http://digital.bib-bvb.de/webclient/DeliveryManager?custom\\_att\\_2=simple\\_viewer&pid=5744125](http://digital.bib-bvb.de/webclient/DeliveryManager?custom_att_2=simple_viewer&pid=5744125)
9. *Berger R.* Industry 4.0: The New Industrial Revolution. How Europe will Succeed. In: Think Act. Industry 4.0. URL: [https://www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_tab\\_industry\\_4\\_0\\_20140403.pdf](https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_tab_industry_4_0_20140403.pdf)
10. *Wang S., Wan J., Li D., Zhang C.* Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2016, January 19. URL: <https://dx.doi.org/10.1155/2016/3159805>
11. *Kang H.S., Lee J.Y., Choi S.S. et al.* Smart Manufacturing: Past Research, Present Findings and Future Directions. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*, 2016, vol. 3, iss. 1, pp. 111–128. URL: <https://doi.org/10.1007/s40684-016-0015-5>
12. *Radziwon A., Bilberg A., Bogers M., Madsen E.S.* The Smart Factory: Exploring Adaptive and Flexible Manufacturing Solutions. *Procedia Engineering*, 2014, vol. 69, pp. 1184–1190. URL: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.03.108>
13. *Bharadwaj A., El Sawy O.A., Pavlou P.A., Venkatraman N.V.* Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 2013, vol. 37, iss. 2, pp. 471–482. URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2742300](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2742300)
14. *Lucke D., Constantinescu C., Westkämper E.* Smart Factory – A Step towards the Next Generation of Manufacturing. In: Mitsuishi M., Ueda K., Kimura F. (eds). *Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier*. London, Springer, 2008, pp. 115–118. URL: [https://doi.org/10.1007/978-1-84800-267-8\\_23](https://doi.org/10.1007/978-1-84800-267-8_23)

15. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 3. С. 9-25. URL: <https://doi.org/10.18721/JE.10301>
16. Толкачев С.А. Индустрия 4.0 и ее влияние на технологические основы экономической безопасности России // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. 2017. № 1. С. 86–91. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/industriya-4-0-i-ee-vliyanie-na-tehnologicheskie-osnovy-ekonomicheskoy-bezopasnosti-rossii>
17. Стариков Е.Н., Прядилина Н.К., Раменская Л.А., Вукович Н.А. Кластерный механизм как эффективный инструмент трансформации экономико-технологической реальности в лесном секторе экономики региона (на примере Свердловской области) // Лесотехнический журнал. 2017. Т. 7. № 3. С. 314–325. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/klasternyy-mehanizm-kak-effektivnyy-instrument-transformatsii-ekonomiko-tehnologicheskoy-realnosti-v-lesnom-sektore-ekonomiki-regiona>

### **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.

## DIGITAL ECONOMY OF THE SVERDLOVSK OBLAST: PRECONDITIONS OF FORMATION, TRENDS, DIRECTIONS OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

Evgenii N. STARIKOV<sup>a</sup>, Lyudmila A. RAMENSKAYA<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russian Federation  
starik1705@yandex.ru  
ORCID: not available

<sup>b</sup> Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russian Federation  
ramen\_lu@mail.ru  
ORCID: not available

\* Corresponding author

### Article history:

Received 28 May 2018  
Received in revised form  
25 June 2018  
Accepted 2 July 2018  
Available online  
15 August 2018

**JEL classification:** L52, L73

**Keywords:** digital economy,  
Sverdlovsk oblast,  
Industry 4.0

### Abstract

**Subject** This article deals with the peculiarities, institutional environment, and prerequisites for the development of the digital economy at the regional level.

**Objectives** The article aims to analyze the possibilities of realization of activities on development of digital economy in the business ecosystem of the Sverdlovsk oblast.

**Methods** For the study, we used the methods of analysis of research and statistical data.

**Results** The article identifies trends, the institutional basis, perspective directions of technological development, and the areas of growth of the digital economy of the Sverdlovsk oblast for three branches of manufacturing industry, namely, machine-building, chemical, and forest ones.

**Relevance** The results obtained can be used to shape a regional program for the digital economy development, including the development of a relevant regional project passport or certificate.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2018

**Please cite this article as:** Starikov E.N., Ramenskaya L.A. Digital Economy of the Sverdlovsk Oblast: Preconditions of Formation, Trends, Directions of Technological Development. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2018, vol. 16, iss. 8, pp. 1429–1444.  
<https://doi.org/10.24891/re.16.8.1429>

### References

1. Bell D. *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. New York, Basic Books, 1973, 507 p.
2. Reich R.B. *The Work of Nations: Preparing Ourselves for 21st Century Capitalism*. New York, Vintage Books, 1992, 339 p.
3. Harvey F.D. *The Condition of Postmodernity: An Enquiry Into the Origins of Cultural Change*. Oxford, Blackwell Pub., 1993, 378 p.
4. Martin J.P., Bowers N. Going Mobile? Jobs in the New Economy. *OECD Observer*, 2000, no. 221–222. URL:  
[http://oecdobserver.org/news/archivestory.php/aid/319/Going\\_mobile\\_\\_Jobs\\_in\\_the\\_new\\_economy.html](http://oecdobserver.org/news/archivestory.php/aid/319/Going_mobile__Jobs_in_the_new_economy.html)
5. Pollert A. (Ed.). *Farewell to Flexibility? (Warwick Studies in Industrial Relations)*. Oxford, Blackwell Pub., 1994, 352 p.

6. Castells M. The Information Age: Economy, Society and Culture. Vol. 1: The Rise of the Network Society. 2nd ed. Oxford, Wiley Blackwell, 2009, 656 p.
7. Castells M. The Information Age: Economy, Society and Culture. Vol. 2: The Power of Identity. 2nd ed. Oxford, Wiley Blackwell, 2010, 584 p.
8. Kagermann H., Wahlster W., Helbig J. Securing the Future of German Manufacturing Industry. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. Final Report of the Industrie 4.0 Working Group. Berlin, Forschungsunion, Frankfurt/Main, Geschäftsstelle der Plattform Industrie 4.0, 2013, April, 112 p. URL: [http://digital.bib-bvb.de/webclient/DeliveryManager?custom\\_att\\_2=simple\\_viewer&pid=5744125](http://digital.bib-bvb.de/webclient/DeliveryManager?custom_att_2=simple_viewer&pid=5744125)
9. Berger R. Industry 4.0: The New Industrial Revolution. How Europe will Succeed. In: Think Act. Industry 4.0. URL: [https://www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_tab\\_industry\\_4\\_0\\_20140403.pdf](https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_tab_industry_4_0_20140403.pdf)
10. Wang S., Wan J., Li D., Zhang C. Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2016, January 19. URL: <https://dx.doi.org/10.1155/2016/3159805>
11. Kang H.S., Lee J.Y., Choi S.S. et al. Smart Manufacturing: Past Research, Present Findings and Future Directions. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*, 2016, vol. 3, iss. 1, pp. 111–128. URL: <https://doi.org/10.1007/s40684-016-0015-5>
12. Radziwon A., Bilberg A., Bogers M., Madsen E.S. The Smart Factory: Exploring Adaptive and Flexible Manufacturing Solutions. *Procedia Engineering*, 2014, vol. 69, pp. 1184–1190. URL: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.03.108>
13. Bharadwaj A., El Sawy O.A., Pavlou P.A., Venkatraman N.V. Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 2013, vol. 37, iss. 2, pp. 471–482. URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2742300](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2742300)
14. Lucke D., Constantinescu C., Westkämper E. Smart Factory – A Step towards the Next Generation of Manufacturing. In: Mitsuishi M., Ueda K., Kimura F. (eds). *Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier*. London, Springer, 2008, pp. 115–118. URL: [https://doi.org/10.1007/978-1-84800-267-8\\_23](https://doi.org/10.1007/978-1-84800-267-8_23)
15. Babkin A.V., Burkal'tseva D.D., Kosten' D.G., Vorob'ev Yu.N. [Formation of digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki = St. Petersburg State Polytechnic University Journal. Economics*, 2017, vol. 10, iss. 3, pp. 9–25. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.18721/JE.10301>
16. Tolkachev S.A. [Industrie 4.0 influence on the technological basics of the economic security of Russia]. *Gumanitarnye nauki. Vestnik Finansovogo universiteta = Humanities and Social Sciences. Bulletin of the Financial University*, 2017, vol. 7, iss. 1, pp. 86–91. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/industriya-4-0-i-ee-vliyanie-na-tehnologicheskie-osnovy-ekonomicheskoy-bezopasnosti-rossii> (In Russ.)

17. Starikov E., Pryadilina N., Ramenskaya L., Vukovich N. [Sverdlovsk region cluster mechanism as an effective instrument of transformation of the economic and technological reality in the forest sector of region economy]. *Lesotekhnicheskii zhurnal = Forestry Engineering Journal*, 2017, vol. 7, iss. 3, pp. 314–325. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/klasternyy-mehanizm-kak-effektivnyy-instrument-transformatsii-ekonomiko-tehnologicheskoy-realnosti-v-lesnom-sektore-ekonomiki-regiona> (In Russ.)

#### **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.