

УДК 330.34

О. В. Карпаев

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
Москва, e-mail: o.karpaev@gmail.com

ДРАЙВЕРЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровизация, телекоммуникации, технологическая диффузия.

Статья посвящена исследованию компонентов цифровой экономики, их взаимосвязи и влиянию на экономическую деятельность. В начале кратко характеризуется состояние цифровой экономики как объекта исследования в мировом сообществе. Автором развивается ранее сформулированный тезис об этапах становления цифровой экономики, в результате чего выделены инфраструктурные компоненты цифровой экономики, включающие оборудование информационных технологий, интернет и цифровые технологии. Формулируется гипотеза о том, что развитие каждого из этих компонентов способствует развитию других. Подробно анализируются второй и третий компоненты с освещением развития каждого из них внутри специализированной отрасли: телекоммуникационной и ИТ соответственно. Приводится краткий ретроспективный анализ взаимосвязи развития данных отраслей с выделением основных этапов. В заключительной части проводится эмпирический анализ технологического и телекоммуникационного развития стран Европы, проделанного на базах данных Евростата и Международного союза электросвязи. По результатам сформулированы следующие выводы: 1) темпы диффузии цифровых технологий выше в западных и северных европейских странах – там же, где выше показатели телекоммуникаций; 2) характер динамики востребованности конкретных цифровых технологий указывает на то, что северо-западные страны в основном ориентированы на их использование в качестве инструмента сокращения издержек, в то время как юго-восточные – на увеличение выручки.

O. V. Karpaev

Financial University under the Government of Russian Federation, Moscow,
e-mail: o.karpaev@gmail.com

DIGITAL ECONOMY DRIVERS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF EUROPEAN COUNTRIES DEVELOPMENT

Keywords: digital economy, digitalization, telecommunications, technological diffusion, technology diffusion.

The article is devoted to the study of the digital economy components, their interconnection and the impact on economic activity. At the beginning, the state of the digital economy is briefly characterized as an object of scientific research in the world community. The author develops previously formulated thesis about stages of the digital economy formation, identifying as a result the infrastructural components of digital economy which include IT equipment, the Internet and digital technologies. Following hypothesis is formulated: development of each of these components contributes to the development of others. The second and third components are analyzed in more detail, highlighting the development of each of them within a specialized industry: telecommunications and IT, respectively. A brief retrospective analysis of the relationship between the development of these industries is provided with the main stages description. In the final part, an empirical analysis of the technological and telecommunications development of European countries was carried out based on datasets of Eurostat and the International Telecommunication Union. Based on the results, the following outcomes were formulated: 1) digital technologies diffusion rate is higher in Western and Northern European countries – the same places where the telecommunications indicators are higher; 2) the nature of the specific digital technologies diffusion dynamics indicates that the northwestern countries are mainly focused on their use as a tool for reducing costs, while the southeastern countries are focused more on revenue increasing.

Введение

Актуальность темы цифровой экономики возрастает с каждым днем по всему миру. Одной из основных причин этого процесса является ожидаемый рост производительной силы труда и, как след-

ствие, классическое перераспределение ресурсов в более эффективное пользование по Шумпетеру. Технологическое развитие таким образом реализует свою основную функцию – позволяет получить более высокую отдачу на единицу

ресурса как в микро-, так и в макроэкономическом масштабе. В это же время, одной из особенностей происходящей цифровизации является возникновение нового самостоятельного источника ценности – генерируемых и аккумулируемых данных. Однако большинство публикаций в отношении цифровизации экономики сегодня посвящено:

– со стороны международных сообществ: отчеты и доклады аналитического характера, отражающие уровни различных показателей по всевозможным категориям.

– со стороны интернациональных коммерческих компаний: прогнозирование экономических эффектов, обусловленных цифровизацией. Подобные прогнозы, как правило, имеют перечень первичных экспертных предпосылок, которым отчасти присущ субъективный характер;

– со стороны научных сообществ: концепция цифровой экономики, её понятие и перспективы. Это также подразумевает субъективный аспект, к которому добавляются различия в трактовании в зависимости от контекста рассмотрения.

Данные вопросы продолжают активно исследоваться, им уделялось внимание и в ранее опубликованной работе [1].

Цель исследования

В сложившейся ситуации возникает потребность в исследованиях эмпирического характера, направленных на выявление основных закономерностей развития цифровизации, их причин и влияния на экономические отношения.

Материал и методы исследования

Теоретическая часть исследования проведена на основе научных статей российских и зарубежных авторов, отчетов международных организаций, периодических изданий и докладов коммерческих компаний. Эмпирическая часть подготовлена путем анализа и сопоставления двух баз данных: Евростата и Международного союза электросвязи.

Результаты исследования и их обсуждение

В опубликованных ранее работах авторами были выделены этапы становления цифровой экономики и условия их функционирования, представленные в табл. 1.

Позже, внутри третьего этапа был выделен предмет, цифровые данные, в отношении которого происходит основное функционирование и развитие конкретных технологий. Модернизированный вариант схематически представлен на рис. 1.

Представленный вариант изображения этапов становления цифровой экономики имеет потенциал для своей модернизации, реализуемый в том числе посредством объединения с техническим в широком смысле компонентом, которым по сути являются условия функционирования. Таким образом, можно выделить компоненты инфраструктуры цифровой экономики, необходимые для реализации дополнительной ценности и имеющие каскадный характер в своей последовательности. Текущий вариант имеет вид, представленный на рис. 2.

Таблица 1

Этапы становления цифровой экономики и условия их функционирования

| № | Этап | Условия функционирования |
|-----|-------------------------------------|----------------------------|
| I | Интернет стационарных устройств | Техническая инфраструктура |
| II | Мобильный интернет и интернет вещей | Мобильные устройства |
| III | Передовые цифровые технологии | Теоретические концепции |

Источник: [1].



Рис. 1. Технологии взаимодействия с цифровыми данными Индустрии 4.0 и их функции. Источник: [2]



*Вычислительное, коммуникационное и др. оборудование информационных технологий

Рис. 2. Инфраструктурные компоненты развития цифровизации. Источник: составлено автором

С учетом каскадного и последовательного характера выделенных компонентов можно утверждать, что развитие каждого элемента является в значительной степени зависимым от развития других элементов.

Каждое направление осуществляется внутри экономического сектора, занимающегося соответствующей деятельностью. Первый компонент может охватывать как добычу полезных ископаемых, например, металлургического кремния для производства полупроводников, так и машиностроительную отрасль. Второй компонент развивается внутри телекоммуникационной отрасли и третий – в отрасли ИТ.

В данной работе мы сфокусируемся на втором и третьем элементах цифровой экономики и их непосредственному влиянию на экономическую деятельность.

Вклад телекоммуникационной отрасли в экономическое развитие

В начале раздела кратко охарактеризуем историческое развитие и теку-

щее состояние телекоммуникационной отрасли в целом, и то, какое влияние она оказывала и продолжает оказывать на экономику. Здесь стоит отметить, что коммуникации и информационные технологии настолько тесно взаимосвязаны, что рассматривать их по отдельности было бы нецелесообразным. Тем не менее, в этой части основное внимание будет уделено именно телекоммуникациям, после чего акцент будет смещен на цифровые технологии.

Телеизобретения. Привычный сегодня обмен информацией и взаимодействие между людьми при помощи интернета происходит лишь на протяжении ~18% времени функционирования отрасли коммуникаций, берущей свое начало в 1831 году после изобретения телеграфа. Это оказало важнейший эффект на глобальные экономические отношения. До изобретения телеграфа глобальная экономика в основном характеризовалась небольшими однопрофильными компаниями, которые функционировали на локальных рын-

ках. Затем, под влиянием развития коммуникаций и транспорта, местные и региональные фирмы объединялись в национальные, расширяя таким образом масштабы своей деятельности. Другим результатом стало объединение небольших компаний в вертикально интегрированные производства, что также оказало эффект на смещение государственного регулирования в США от рынка в целом в сторону корпораций [3]. На рынках стало обрабатываться больше транзакций, чем когда-либо. Это не удивительно: ранее информация могла перемещаться не быстрее, чем человек. Здесь, помимо наглядного снижения транзакционных издержек, нельзя не отметить и фактическое снижение расходов на коммуникационные услуги, осуществляемые посредством человеческого труда. Сорок пять лет спустя был изобретен телефон, однако, его влияние скорее сводится к преобразованию формы дистанционных коммуникаций, в то время как суть оставалась той же.

Интернет. До конца XX века развитие отрасли происходило с переменным успехом, пока разработка, а затем массовое распространение стационарного интернета и появление мобильных устройств не вывело коммуникации на новый уровень. Расстояние между объектами передачи и приема данных стало ещё менее существенной помехой для взаимодействия. Известно, что распространение интернета, помимо обеспечения возможностями коммуникаций, так же имеет прямое и стимулирующее влияние на инновации, продуктивность экономики, государственное управление, бизнес, здоровье и образование населения [4]. Более подробно хронология основных событий разработки и распространения интернета была проанализирована автором ранее в работе [5]. Вслед за ним, начали появляться дата-центры и веб-хостинг, которые заложили основу для сегодняшней электронной коммерции, фактически ставшей отдельным сегментом экономики. Передача бизнес-процессов на аутсорсинг также получила беспрецедентные возможности. Далее, на протяжении первой декады XXI века, отрасль стала

развиваться гораздо стремительней. В мобильных устройствах произошла консолидация функций телефонии и интернета, что на практике позволило людям всегда иметь под рукой персональный компьютер, и как следствие, осуществлять ещё больше транзакций. За период с 2000 по 2015 г. объемы сетевого мобильного трафика возросли в 400 миллионов раз [6]. Появились облачные сервисы – рынок стал более специализированным. Параллельно с ними – технологии межмашинного взаимодействия (M2M) и интернета вещей (IoT), нацеленные на повышение эффективности широкого спектра государственных, потребительских и бизнес-показателей [7]. Возникли десятки полностью виртуальных операторов сотовой связи, функционирующих на инфраструктуре других операторов. Примерно с 2012 года начали лавинообразно нарастать объемы генерируемых данных и потребности в соответствующей аналитике, серьезно встал вопрос кибербезопасности. В это же время телекоммуникационные компании начали конкурировать за предоставление ИТ-услуг непосредственно с ИТ-сектором [8]. Так, исходя из данных управленческой отчетности ПАО «Мегафон» за 2018 год, можно утверждать, что компания уже оказывает и планирует наращивать объем услуг в сферах IoT, облачных технологий, AI, VR и AR [9]. Однако важнейшей функцией компаний телекоммуникационного сектора остается предоставление возможностей для дистанционных коммуникаций.

В конце 2019 – начале 2020 года, с наступлением пандемии и практически полным запретом на физическое взаимодействие между людьми, для телекоммуникационной и ИТ отраслей пришло время продемонстрировать свою реальную ценность. К этому моменту уже на протяжении почти тридцати пяти лет было известно о парадоксе Солоу [10], однако в текущих условиях, концепции нобелевского лауреата 1987 года, могла бы противопоставляться почти полная остановка мировой экономики, фактически предотвращенная предшествующими инвестициями в ИТ оборудование и имеющемуся за-

делу. За время пандемии объемы интернет-трафика выросли на 60% [11]. М. Диоп, вице-президент Всемирного банка по инфраструктуре, охарактеризовал данную ситуацию следующим образом: «Как показал этот беспрецедентный кризис, [телекоммуникационная] связь является общественным благом» [12]. К. Вилсон, вице-президент IBM по глобальной телекоммуникациям, сказал: «Операторы связи никогда не были более актуальными, чем сегодня, объединяя семьи и сообщества, сохраняя при этом доступ к бизнесу и учебным заведениям» [13].

Однако разным экономическим отраслям возможности осуществления дистанционной деятельности доступны только до определенной степени, не в последнюю очередь ввиду ограничений, обусловленных потенциалом их цифровизации. Специалистами ОЭСР был проанализирован перечень показателей, по результатам которого оказалось, что наиболее развитыми в данном отношении отраслями являются ИТ и телекоммуникации [14]. Его выводы не кажутся контринтуитивными – данные отрасли являются технологически поставщиками для всей остальной экономики. Результаты анализа представлены на рис. 3.

Сопоставление уровня инвестиций на графике говорит о том, что телекомы как основные поставщики оборудования для функционирования цифровых сервисов, берут данную часть расходов в экономике на себя. Как оказалось, телекоммуникации – единственная отрасль, которая оказалась в первых квартилях по всем направлениям (за исключением доли роботов, по которым в большинстве случаев нет данных, но этот показатель мы игнорируем), на втором месте, как ни странно – ИТ.

Сравнительный анализ технологического и телекоммуникационного развития европейских стран

В условиях происходящей трансформации для бизнеса существует два основных стимула цифрового технологического развития: с одной стороны – осознание потенциальных

выгод, в конечном итоге сводящихся к увеличению выручки и/или сокращению издержек, а с другой – опасения стать жертвой созидательного разрушения Шумпетера, в качестве классического примера которого приводят судьбу компании Kodak. Стремление к улучшению экономических показателей и сохранению бизнеса является закономерной основой предпринимательства и в то же время представляет собой часть институциональной составляющей экономической деятельности. Неэкстенсивная величина экономического роста, приходящаяся на остаток Солоу, таким образом будет обуславливаться нахождением между двух стимулирующих или препятствующих сил: институциональным характером производственных отношений и технологическим прогрессом. В экономике каждого государства эта зависимость формируется разным соотношением приведенных факторов. Далее мы сфокусируемся на втором факторе и сделаем некоторые выводы в отношении его влияния на экономические показатели.

Содержание предыдущего раздела сформировало основу для постановки гипотезы о том, что показатели деятельности телекомов по-разному влияют на уровень цифровизации прочих индустрий. В рамках проверки гипотезы предлагается решение двух задач: определить перечень тестируемых показателей телекоммуникационной отрасли и сопоставить их с данными, отражающими технологическую диффузию среди европейских стран.

Исходным пунктом для определения уровня цифровизации предлагается использовать индекс DESI (англ. The Digital Economy and Society Index – Индекс цифровизации экономики и общества), рассчитываемый для стран-членов Евросоюза Европейской Комиссией.

В 2019 году оценка европейских стран выглядела следующим образом (рис. 4).

Из приведенного рисунка видно, что лидирующие в цифровизации страны в основном расположены в северном (Скандинавия) и западном регионах Европы, в то время как восточные и юго-восточные страны замыкают рэнкинг.

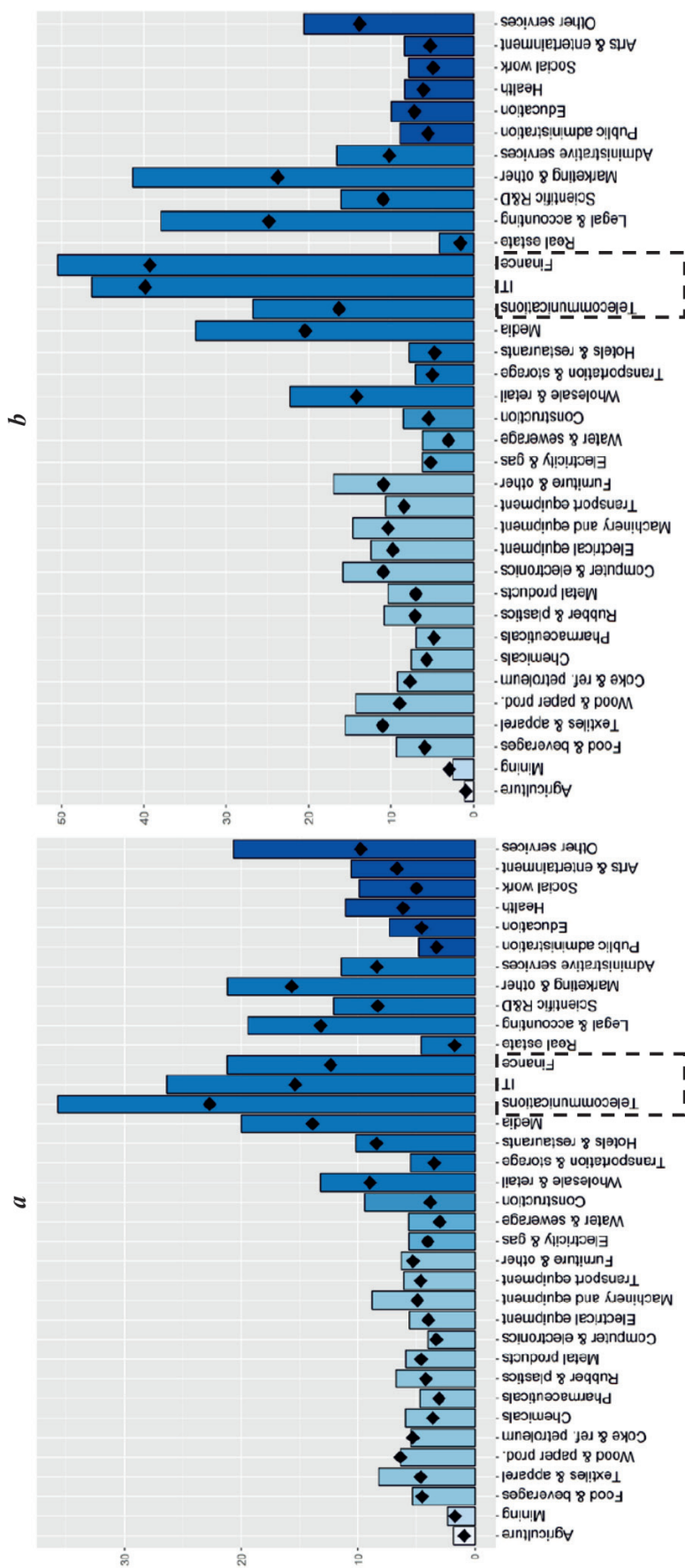
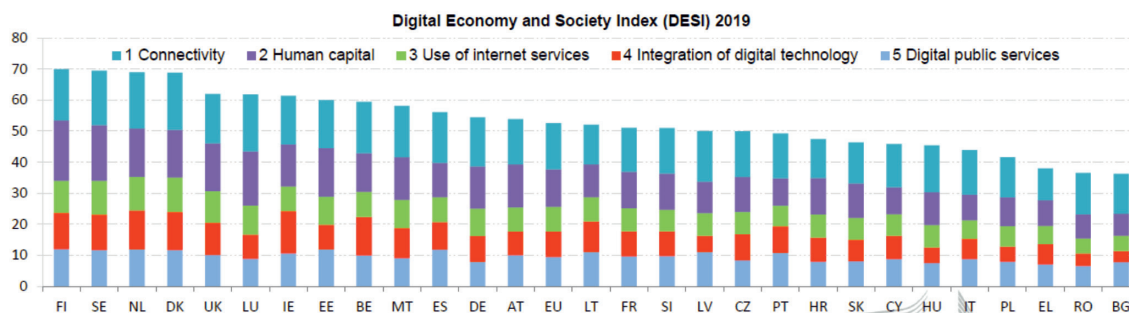


Рис. 3. Удельный уровень инвестиций в ИКТ оборудование (а) и программное обеспечение (б) среди экономических отраслей. Источник: [14]



| | | | | | | | |
|----|------------|----|----------------|----|------------|----|----------|
| FI | Финляндия | BE | Бельгия | CY | Кипр | HU | Венгрия |
| DK | Дания | IE | Ирландия | CZ | Чехия | PL | Польша |
| NL | Нидерланды | LU | Люксембург | FR | Франция | ES | Испания |
| SE | Швеция | UK | Великобритания | HR | Хорватия | LV | Латвия |
| MT | Мальта | AT | Австрия | PT | Португалия | EL | Греция |
| SI | Словения | DE | Германия | SK | Словакия | RO | Румыния |
| LT | Литва | EE | Эстония | IT | Италия | BG | Болгария |

Рис. 4. Индекс DESI, рассчитанный для стран-членов Евросоюза. Источник: [15]

При оценке четвертого компонента индекса – диффузии современных цифровых технологий, применяемых в бизнесе, возникает вопрос о том, какие из них получили наибольшее распространение, какие наименьшее и почему. В этих целях будет проведено исследование на данных двадцати девяти стран европейской зоны, приведенных в табл. 5. Мы начнем с анализа базы данных, размещенной на сайте Еврокомиссии (Евростата) в разделе «Digital economy and society», подраздел «Статистика предприятий». Далее мы будем исследовать данные по всем организациям за исключением финансовых. В массиве информации нас в первую очередь интересуют данные по распространению следующих цифровых технологий (табл. 2).

Стоит отметить, что имеющаяся в нашем распоряжении база данных имеет десятки показателей по каждой технологии, отражающие различные оттенки её применения. Проведенный анализ был проделан по показателям, представленным в табл. 3.

Для сопоставления диффузии перечисленных технологий нам необходимы данные за один и тот же период. На имеющихся данных наиболее актуальным будет проведение анализа временного

отрезка с 2016 по 2018 год, однако технологии RFID и SCM в него не войдут. Дополнительно будет проанализированы все доступные данные для каждой технологии, что также позволит сделать некоторые выводы.

Для расчета роста распространения технологий по странам будет использоваться формула CAGR (Compound Annual Growth Rate – совокупный среднегодовой темп роста), имеющая следующий вид:

$$CAGR_{(t_0, t_n)} = \left(\frac{V_{(t_n)}}{V_{(t_0)}} \right)^{\frac{1}{t_n - t_0}} - 1,$$

где V – значение параметра,

t_0 – начало периода,

t_n – конец периода.

Далее страны будут разделены на две условные географические категории: Запад и Восток. В отношении некоторых государств возникают неопределенности ввиду их территориального расположения, в этом случае решение об их принадлежности будет приниматься на основе субъективной оценки о том, относятся ли они больше к Западу или Востоку. Конечный список классификации стран по регионам представлен в табл. 4.

Таблица 2

Технологии базы данных Евростата с указанием периода ведения статистики

| Технология | Период | n |
|--|-------------|----|
| ERP Enterprise resource planning – планирование ресурсов предприятия | 2010 - 2019 | 10 |
| CRM Customer relationship management – управление взаимоотношениями с клиентами | 2010 - 2019 | 10 |
| E-trade Электронная коммерция | 2011 - 2019 | 9 |
| SCM Supply chain management – управление цепочками поставок | 2010 - 2017 | 8 |
| RFID Radio frequency identification – радиочастотная идентификация | 2011 - 2017 | 7 |
| Social media Активность в социальных сетях | 2014 - 2019 | 6 |
| Cloud Облачные вычисления | 2014 - 2018 | 5 |
| Big data Анализ больших данных | 2016 - 2018 | 3 |
| 3D печать | 2018 | 1 |

Источники: составлено автором по данным Евростата.

Таблица 3

Показатели, отобранные для анализа цифровых технологий

| Технология | Показатель | Комментарий |
|--------------|--|--|
| ERP | Enterprises who have ERP software package to share information between different functional areas | Доля предприятий, имеющих ERP для обмена информацией между функциональными подразделениями |
| CRM | Enterprises using software solutions like Customer Relationship Management (CRM) | Доля предприятий, использующих CRM |
| E-trade | Sales via a website or apps 50+ % | Доля предприятий, получающих более половины выручки через каналы вебсайта или приложений |
| SCM | Share SCM information via electronic transmission suitable for automated processing | Доля предприятий, предоставляющих SCM-информацию в электронном виде, пригодном для автоматической обработки |
| RFID | Don't use RFID instruments | Доля предприятий, не использующих RFID. В представленных далее результатах, указано обратное значение (1 - V) |
| Social media | Use two or more social media | Доля предприятий, использующих две или более социальные сети |
| Cloud | Enterprises purchasing at least one of the following cloud computing services: hosting of the enterprise's database, accounting software applications, CRM software, computing power | Доля предприятий, приобретающих хотя бы одну из следующих облачных услуг: размещение базы данных, бухгалтерский учет, CRM, вычислительные мощности |
| Big data | Enterprises analysing big data from any data source | Доля предприятий, анализирующих большие данные из любых источников |
| 3D printing | Use 3D printing | Доля предприятий, использующих 3D принтеры |

Источники: составлено автором по данным Евростата.

Таблица 4

Распределение стран по географическим регионам

| Запад | | Восток | |
|----------------|------------|----------|----------|
| Австрия | Люксембург | Болгария | Румыния |
| Бельгия | Мальта | Венгрия | Словакия |
| Великобритания | Нидерланды | Греция | Словения |
| Германия | Норвегия | Кипр | Хорватия |
| Дания | Португалия | Латвия | Чехия |
| Ирландия | Финляндия | Литва | Эстония |
| Испания | Франция | Польша | |
| Италия | Швеция | | |

Источник: составлено автором.

Таблица 5

Диффузия и темпы роста цифровых технологий в Евроне за максимально доступные временные периоды базы данных

| Технология | t_0 | t_n | V_{w0} | V_{e0} | V_{wn} | V_{en} | $CAGR_w$ | $CAGR_e$ |
|-----------------------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|--------------|--------------|
| ERP | 2010 | 2019 | 24,36% | 16,22% | 39,48% | 31,09% | 6,06% | 8,36% |
| CRM | 2010 | 2019 | 30,22% | 17,87% | 36,61% | 22,72% | 2,46% | 2,75% |
| Электронная коммерция | 2011 | 2019 | 1,81% | 1,72% | 3,68% | 3,14% | 10,49% | 8,46% |
| SCM | 2010 | 2017 | 7,60% | 6,11% | 11,60% | 8,74% | 2,24% | 1,26% |
| RFID | 2011 | 2017 | 5,76% | 6,89% | 14,89% | 13,69% | 17,99% | 12,30% |
| Социальные сети | 2014 | 2019 | 16,91% | 11,22% | 31,74% | 19,37% | 10,71% | 9,80% |
| Облачные вычисления | 2014 | 2018 | 28,69% | 23,59% | 41,27% | 27,97% | 9,48% | 4,62% |
| Анализ больших данных | 2016 | 2018 | 10,48% | 8,68% | 14,38% | 9,39% | 12,26% | 2,75% |
| 3D печать | 2018 | 2018 | 4,66% | 2,61% | 4,66% | 2,61% | - | - |
| Среднее | | | | | | | 8,96% | 6,29% |

Источник: составлено автором по данным Евростата.

Здесь следует отметить, что данные по распространению технологий есть не за все годы у всех стран. Эта проблема будет решена следующим образом: пробелы в рядах значений в каждой стране, имеющие данные за предыдущий и следующий периоды будут интерполированы, а географический регион будет представлен, если данные имеются по более, чем половине входящих в него стран. Результаты анализа представлены в табл. 5-6.

На данном этапе демонстрируется существенное превосходство западных стран перед восточными в отношении и диффузии цифровых технологий, и темпов её роста. Показатели t_0 и t_n отражают начальный и конечный периоды доступных данных, $V_{w0,n}$ и $V_{e0,n}$ – доли

компаний, применяющих конкретную технологию на начало и конец периода в среднем по западным и восточным странам соответственно, $CAGR_w$ и $CAGR_e$ – темпы роста диффузии технологий по западным и восточным странам. В представленной таблице видно, что восточные страны отстают по всем показателям за исключением CRM и ERP, причем разница в осуществлении анализа больших данных – одной из самых перспективных технологий цифровой экономики достигла четырех с половиной раз. Наиболее существенное развитие со стороны западных государств продемонстрировали (в порядке убывания): RFID, технологии больших данных, облачных вычислений, а также присутствие в социальных сетях

и электронная коммерция. Со стороны восточных стран заметный рост показали RFID, присутствие в социальных сетях и электронная коммерция. Характер востребованности конкретных технологий позволяет сделать вывод о том, что западные компании уделяют больше внимания увеличению эффективности, направленному на снижение издержек, в то время как компании восточного региона – увеличению выручки через онлайн каналы. В среднем, технологии на Западе распространяются в полтора раза быстрее, чем на Востоке.

Далее, обратим внимание на среднегодовые темпы роста диффузии цифровых технологий за полностью сопоставимые периоды времени, представленные в табл. 6.

На данном этапе прежде всего следует отметить, что положение принципиально не изменилось. Западные компании также продемонстрировали средний темп внедрения цифровых технологий, превышающий в полтора раза аналогичный показатель, рассчитанный для компаний Востока. Сохранился и порядок лидирующих в распространении технологий для обоих регионов: большие данные и облачные вычисления для Запада, социальные сети и электронная коммерция для Востока. Сделанные выше выводы о фокусе западных стран на снижении издержек, а восточных – на увеличении выручки остаются актуальными.

Далее мы проанализируем показатели телекоммуникационной отрасли. Расчеты будут проводиться на данных Меж-

дународного союза электросвязи [16]. Показателям эффективности телекомов уделяется большое количество внимания как со стороны научных исследователей, так и со стороны бизнеса. Определение наиболее репрезентативных КПЭ было рассмотрено в работах [17, 18]. В данном исследовании мы начнем с анализа агрегированного показателя выручки телекоммуникационных компаний каждого государства Европы в расчете на душу населения за последние доступные десять лет: с 2009 по 2018 г. Для большей наглядности результатов из общего массива данных были исключены малонаселенные государства: Лихтенштейн, Люксембург, Монако, а также Швейцария, имеющие значительно превышающие (иногда в десятки раз) показатели, тем самым нивелирующие относительную разницу в значениях других стран между собой. Результаты анализа представлены на рис. 5.

На карте, изображенной на рис. 5, величина выручки телекомов на душу населения иллюстрируется степенью насыщенности заливки каждой европейской страны. В глаза бросается фактически складывающийся градиент: с запада на восток данный показатель постепенно снижается. Также можно отметить, что лидирующие в данном отношении государства в основном сконцентрированы в северо-западном регионе Европы, в то время как юг и юго-восток существенно отстают. Подобную ситуацию мы наблюдали ранее с ранжированием европейских стран по индексу DESI.

Таблица 6

Диффузия цифровых технологий в Евростате за период 2016-2018 гг.

| Технология | V _{w0} | V _{e0} | V _{wn} | V _{en} | CAGR _w | CAGR _e |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| ERP | 38,00% | 28,91% | 38,46% | 30,10% | 1,03% | 2,25% |
| CRM | 36,04% | 23,91% | 36,34% | 22,72% | 0,27% | -1,88% |
| Электронная коммерция | 2,80% | 2,40% | 3,41% | 2,74% | 7,00% | 10,51% |
| Социальные сети | 24,27% | 15,48% | 28,65% | 18,00% | 9,22% | 8,41% |
| Облачные вычисления | 34,01% | 25,21% | 41,27% | 27,97% | 10,68% | 4,68% |
| Анализ больших данных | 10,48% | 8,68% | 14,38% | 9,39% | 12,26% | 2,75% |
| Среднее | | | | | 6,74% | 4,45% |

Источник: составлено автором по данным Евростата.

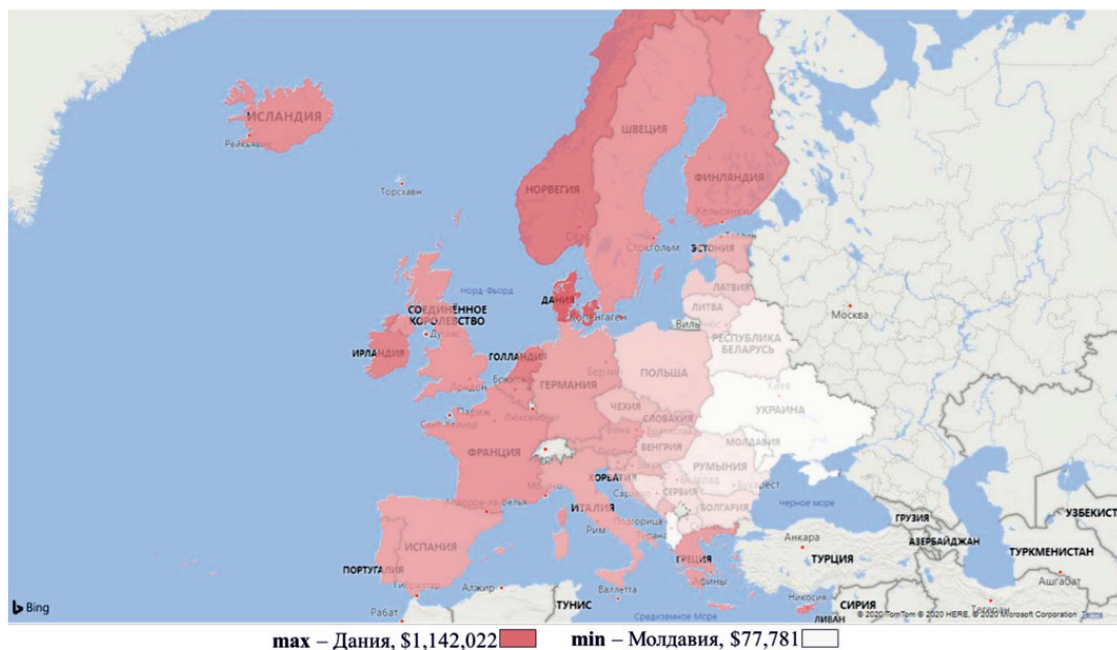


Рис. 5. Выручка телекоммуникационных компаний в расчете на душу населения в европейских странах за период 2009-2018 гг. Источник: составлено автором по данным Международного союза электросвязи

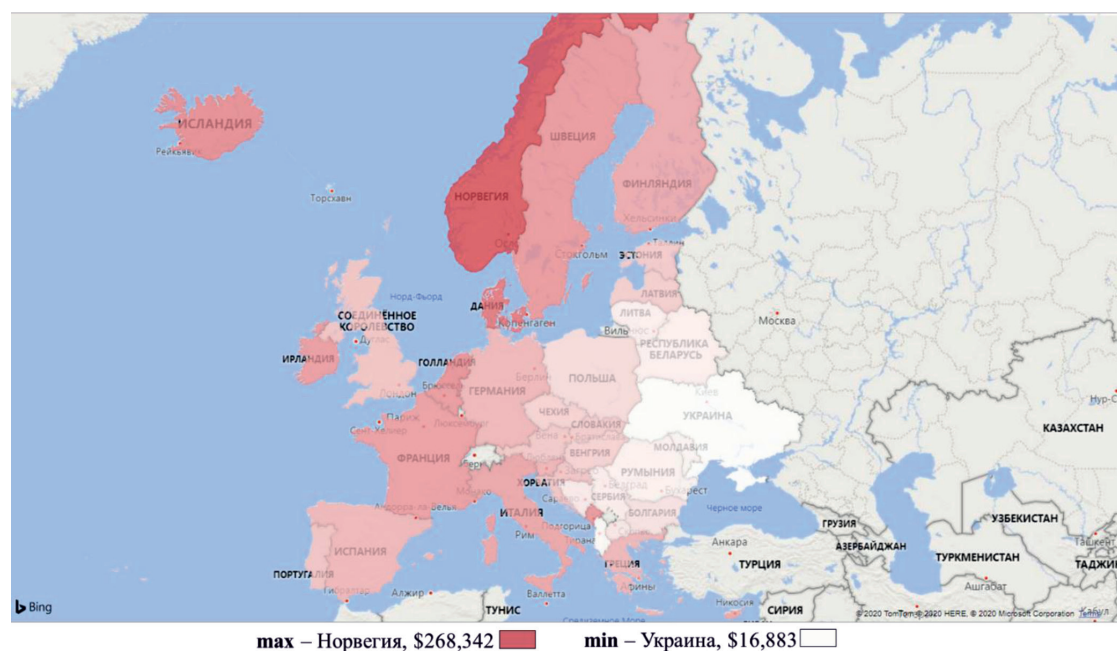


Рис. 6. Инвестиции в телекоммуникационную отрасль в расчете на душу населения в европейских странах за период 2009-2018 гг. Источник: составлено автором по данным Международного союза электросвязи

Далее, по аналогичной методике рассмотрим агрегированный показатель инвестиций в телекоммуникационную отрасль в расчете на душу населения

с исключением тех же государств. Результаты проиллюстрированы на рис. 6.

На первый взгляд, может показаться, что на рис. 6 изображена карта, уже

представленная на рис. 5. Однако результаты анализа говорят о том, что данные показатели имеют практически идентичный характер распределения. Аналогично предыдущим результатам, можно утверждать, что лидеры по уровню инвестиций в телекоммуникационную отрасль расположены на севере и западе, а аутсайдеры на юге и востоке.

Не декларируя на данном этапе причинно-следственных связей, отметим, что по результатам исследования было установлено, что больший рост диффузии цифровых технологий наблюдается в том же западном регионе Европы, в котором выше показатели выручки и инвестиций в телекоммуникационные компании на душу населения.

Выводы

Кратко подытожим основные тезисы данной работы. Цифровой экономике присущи три инфраструктурных компонента: оборудование информационных технологий, интернет и цифровые технологии. Они взаимосвязаны между собой – развитие одного способствует развитию других. Между телекоммуникационной и ИТ отраслями все больше размываются границы: компании начи-

нают конкурировать за предоставление услуг на соседних рынках.

Эмпирический анализ, в свою очередь, показал, что европейские страны, условно разделенные на Запад и Восток, имеют разные закономерности в диффузии цифровых технологий и темпах ее роста. Распространение цифровых технологий на Западе происходит в полтора раза быстрее, чем на Востоке. Однако существуют различия и в качественных технологических предпочтениях. Западные компании в целом больше ориентированы на сокращение издержек с помощью цифровых технологий, в то время как восточные используют их, в основном, в качестве средств увеличения выручки. Со стороны телекоммуникационной отрасли наблюдаются схожие паттерны в развитии: северо-западные страны занимают лидирующие позиции, в то время как с продвижением на юго-восток показатели плавно снижаются.

Автор выражает благодарность Заслуженному работнику высшей школы РФ, доктору экономических наук, профессору Р.М. Нурееву за ряд ценных замечаний, учтенных при подготовке данной работы.

Статья выполнена в рамках исследований фундаментальной НИР Финансового университета при Правительстве Российской Федерации «Участие России в экспорте и импорте институтов».

Библиографический список

1. Нуреев Р.М., Карапаев О.В. Три этапа становления цифровой экономики // Вопросы регулирования экономики. 2019. Т. 10. № 2. С. 6-27.
2. Нуреев Р.М., Карапаев О.В. Цифровизация экономики в контексте волнообразного характера инновационного развития. *Управленческие науки = Management Sciences in Russia*. 2020. № 10(1): С. 36-54. DOI: 10.26794/2404-022X-2020-10-1-36-54.
3. Yates J. The Telegraph's Effect on Nineteenth Century Markets and Firms. *Business and Economic History*. 1986. V. 15. P. 149-163.
4. OECD. Measuring the Digital Economy: a new perspective. OECD Publishing, 2014. 161 p. DOI: 10.1787/9789264221796-en.
5. Нуреев Р.М., Карапаев О.В. Цифровизация экономики: основные этапы формирования. Социально-экономические и технологические проблемы новой индустриализации как фактора опережающего развития национальной экономики: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф, 12 ноября 2019 г., Ярославль / под общ. ред. к.э.н. С.В. Шкиотова, д.э.н. В.А. Гордеева. Ярославль: Издательство ЯГТУ, 2019. 447 с.
6. Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2015-2020, White Paper, 2016.

7. Токарева М.С., Вишнеvский К.О., Чихун Л.П. Влияние технологий Интернета вещей на экономику // Бизнес-информатика. 2018. № 3 (45). С. 62-78. DOI: 10.17323/1998-0663.2018.3.62.78.
8. Loskot P., Al-Shehri S., Numanoglu T., Mert M. (2017). Metrics for Broadband Networks in the Context of the Digital Economies. Broadband Communications Networks – Recent Advances and Lessons from Practice. DOI: 10.5772/intechopen.72035.
9. Годовой отчет ПАО «Мегафон» за 2018 год.
10. Solow, R. (1987), «We’d better watch out», New York Times Book Review, New York Times, New York, July 1987.
11. OECD (2020), Keeping the Internet up and running in times of crisis, OECD, Paris.
12. COVID-19 reinforces the need for connectivity, World bank, 2020. <https://blogs.worldbank.org/voices/covid-19-reinforces-need-connectivity>.
13. The Telecom Industry Is Proving Essential In The COVID-19 Response, Forbes, 2020. <https://www.forbes.com/sites/ibm/2020/04/15/the-telecom-industry-is-proving-essential-in-the-covid-19-response/#3d230e4617d0>.
14. Calvino F., Criscuolo C., Marcolin L., Squicciarini M. A taxonomy of digital intensive sectors. OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2018/14. DOI: 10.1787/f404736a-en.
15. Digital Economy and Society Index Report 2019 – Integration of Digital Technology, European Commission 2019.
16. World Telecommunication/ICT Indicators Database (23rd Edition, 2019).
17. Туякова З.С., Черемушникова Т.В., Система ключевых показателей результатов деятельности и ее использование при рейтинговой оценке конкурентоспособности телекоммуникационных компаний. Экономический анализ: теория и практика. 1(2016) 54–68.
18. Metrics transformation in telecommunications. Meeting the challenges of communicating performance in a shifting industry landscape, EY, 2013.