

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

УДК 311

JEL C38, O33

DOI: 10.17213/2312-6469-2021-4-194-209

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО СЕКТОРА: МЕЖСТРАНОВОЙ АНАЛИЗ И ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ

© *Т.А. Дуброва**, *А.А. Велькина*** 2021

**Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия*

***Publicis Groupe, г. Москва, Россия*

В период пандемии возросла роль цифровых технологий для поддержания конкурентоспособности организаций, что определило актуальность проведения межстранового анализа цифровизации предпринимательского сектора и выявления факторов, способствующих ее развитию. Сформированная выборка позволила рассмотреть масштабный сегмент европейского предпринимательства, включала страны с различной активностью внедрения цифровых технологий. Работа опиралась на применение многомерных статистических методов снижения размерности и процедуры непараметрической статистики. В ходе исследования построен индекс цифровизации предпринимательского сектора европейских стран на основе исходных показателей, учитывающих различные ее аспекты, выделены группы стран с высоким, средним и низким уровнем развития цифровых преобразований. Дана оценка взаимосвязи построенного индекса с совокупностью факторов, характеризующих внешние и внутренние условия развития цифровизации в предпринимательском секторе, что позволило определить перспективные направления ее поддержки.

Ключевые слова: цифровые технологии, предпринимательский сектор, индекс цифровизации, факторы развития цифровизации.

DIGITALIZATION OF THE ENTREPRENEURIAL SECTOR: CROSS-COUNTRY ANALYSIS AND DEVELOPMENT FACTORS

© *T.A. Dubrova**, *A.A. Velkina*** 2021

**National Research University – «Higher School of Economics»,
Moscow, Russia*

***Publicis Groupe, Moscow, Russia*

The role of digital technologies for supporting firm competitiveness has significantly risen during the coronavirus pandemic, which made it relevant to carry out cross-country analysis of digitalization in the entrepreneurial sector and to identify factors contributing to its proliferation. The formed sample allowed to consider a large-scale segment of European entrepreneurship, which included countries with different levels of activity in the implementation of digital technologies. The research was based on the implementation of multivariate statistical methods of dimensionality reduction and procedures of non-parametric statistics. An index of entrepreneurial sector digitalization of European countries was built on the basis of initial indicators, taking into account various aspects of digitalization. Groups of countries with a high, medium and low level of development of digital transformation were also identified. An assessment of the relationship between the constructed index and a set of factors characterizing the external and internal conditions for digitalization in the entrepreneurial sector was given, which allowed to determine the promising measures for its support.

Keywords: digital technologies, entrepreneurial sector, digitalization index, factors of digitalization.

Введение

Цифровизация играет важную роль в развитии организаций предпринимательского сектора, способствуя совершенствованию существующих бизнес-процессов и внедрению новых. Использование последних цифровых разработок в деятельности компаний направлено на получение существенных конкурентных преимуществ, связанных с повышением производительности труда, сокращением издержек и ростом прибыли. Кроме того, внедрение цифровых продуктов позволяет компаниям принимать более обоснованные бизнес-решения и вырабатывать аргументированную бизнес-стратегию на основе анализа реальных данных. Также цифровизация способствует улучшению качества взаимодействия с клиентами, что повышает их лояльность и увеличивает клиентскую базу в долгосрочном периоде.

С приходом пандемии COVID-19 возросла роль цифровизации для бесперебойного функционирования компаний и сохранения их позиций на рынке. Использование цифровых технологий позволило обеспечить взаимодействие сотрудников в условиях удаленного формата работы, наладить коммуникации компаний со своими клиентами и поставщиками, а также поддерживать с ними устойчивые деловые отношения.

С учетом высокой значимости цифровизации для бизнеса важными представляются задачи корректного измерения уровня проникновения цифровых технологий в предпринимательский сектор, проведения межстранового сравнительного анализа, а также выявления факторов, которые стимулируют компании внедрять эти технологии. В связи с этим исследование было направлено на построение обобщенной характеристики уровня развития цифровизации предпринимательского сектора европейских стран – индекса цифровизации, а также на выявление на его основе предпосылок и факторов развития цифровых преобразований.

Исследование опиралось на данные о цифровизации организаций предпринимательского сектора 29 европейских стран (стран ЕС27, вышедшей из ЕС Великобритании и Норвегии, уделяющей большое внимание развитию цифровизации в различных сферах). Такой состав выборки позволил рассмотреть масштабный сегмент предпринимательства, охватить страны с различной степенью готовности к активному внедрению цифровых технологий.

Обзор проведенных исследований

Для оценки уровня цифровизации стран, как правило, используются индексные показатели, поскольку они позволяют агрегировать информацию по совокупности характеристик и представлять ее в обобщенном виде без привязки к какому-либо одному индикатору. В целом индексы цифровизации подразделяются на группы, отражающие уровень цифровизации государства (органов власти), предпринимательского сектора и индивидуальных потребителей. Некоторые из индексов ориентированы на оценку уровня внедрения цифровых технологий исключительно в рамках одного из вышеуказанных направлений, тогда как другие представляют собой сочетание нескольких из них.

Распространенные в настоящее время индексы охватывают различные аспекты цифровизации и связанные с ней сферы, к которым, в частности, относятся уровень использования определенных цифровых технологий, цифровые навыки, качество цифровой инфраструктуры, уровень цифровой безопасности и ряд других. Примерами подобных индексов служат DESI и I-DESI индексы, составляемые Еврокомиссией; EIB индекс Европейского инвестиционного банка; DAI индекс Всемирного Банка; NRI индекс Всемирного экономического форума; Индекс цифровизации бизнеса НИУ ВШЭ [1-6]. Также некоторые индексы цифровизации разрабатываются непосредственно частным сектором, а именно: DRI индекс от компании Cisco, GCI индекс от компании Huawei и индекс DiGiX от компании BBVA Research [7, 8, 9]. Кроме того, часть индексов создается в рамках отдельных независимых исследований, часто направленных на совершенствование кого-либо из существующих индексов [10, 11, 12].

Большинство разработанных на данный момент индексов цифровизации имеет ряд ограничений. Во-первых, как отмечено в [13, 14], при построении таких индексов распространено использование субъективных весовых коэффициентов (как при агрегировании составляющих их субиндексов, так и частных индикаторов). Во-вторых, многие индексы цифровизации страдают от проблемы «широты охвата», так как включают в себя не только показатели, относящиеся непосредственно к цифровизации, но и учитывают предпосылки/условия, способствующие ее распространению, такие как качество институциональной среды, уровень экономического развития и другие. В-третьих, межстрановые особенности организации статистического наблюдения за развитием цифровизации в предпринима-

тельском секторе приводят к невозможности быстрой адаптации исходных индикаторов к происходящим изменениям в этой сфере. Например, для оценки уровня цифровизации предпринимательского сектора исследуемых стран важен учет развития анализа больших данных, страхования организаций от ИКТ-происшествий, не нашедших должного отражения в распространенных индексах.

Уровень цифровизации предпринимательского сектора находится под влиянием широкого спектра факторов. Их совокупное воздействие приводит к формированию так называемого «цифрового разрыва», который проявляется в неоднородности распространения цифровых технологий в различных странах мира.

В зарубежных исследованиях уделяется значительное внимание анализу факторов, способствующих росту цифровой активности. Так, в работе [15] было выявлено, что уровень дохода на душу населения и вложения компаний в R&D в сфере ИКТ положительно сказываются на процессе цифровизации. В исследовании [16] делается вывод о том, что рост образования населения способствует повышению уровня внедрения цифровых технологий, так как это связано с более высокой инновационной активностью. Благоприятным для распространения цифровых технологий в стране является и качественная институциональная среда, что выражается, в частности, в прозрачном нормативном регулировании [17]. Наличие финансовых ресурсов имеет большое значение для внедрения и последующего использования цифровых технологий и систем, при этом, как показано в работе [18], важным представляется соотношение долгового и долевого финансирования в стране. Последнее играет существенную роль, так как внедрение цифровых технологий предполагает достаточно длительный срок окупаемости затрат. Также в [19, 20] делается вывод о том, что характеристики самих компаний влияют на активность цифровых преобразований (масштабность деятельности, возраст организации, вид деятельности, наличие экспорта, инноваций, участие в кооперации и др.).

Методика исследования и данные

Методика проведения исследования опиралась на реализацию двухэтапной процедуры. На первом этапе осуществлялось построение индекса цифровизации для оценки уровня ее развития в предпринимательском секторе анализируемых стран. На втором этапе проводился анализ взаимосвязи полученного индекса с совокупностью факторов, характеризующих внешние и внутренние условия развития цифровых преобразований.

Применение метода главных компонент на первом этапе позволило снизить размерность признаков пространства, выделить латентные характеристики, отражающие различные аспекты цифровизации в организациях предпринимательского сектора. При выборе числа главных компонент, оставляемых для дальнейшего анализа, задавалось пороговое значение доли объясненной дисперсии на уровне 80%, что обеспечивало прове-

дение сжатия данных при незначительной потере информативности. Для упрощения интерпретации полученных характеристик (главных компонент) была реализована процедура ортогонального вращения «Varimax» [21].

Исходное признаковое пространство включало шесть переменных, характеризующих степень охвата высокоскоростным интернетом организаций предпринимательского сектора, их активность в использовании передовых цифровых технологий, а также распространение практики страхования рисков нарушения ИКТ-безопасности. Источником информации служила база данных Евростата [22], рассматривались значения за 2020-2019 гг. для организаций вне финансового сектора с численностью занятых не менее десяти человек. Представление анализируемых признаков в относительном выражении позволило устранить влияние межстрановых различий.

Построение индекса цифровизации предпринимательского сектора европейских стран опиралось на применение взвешенной евклидовой метрики для расчета удаленности каждого объекта от «эталона» (reference object – сокращенно «ref.») в пространстве ортогональных главных компонент (факторов) [14]:

$$d_{i,ref.} = \sqrt{\sum_{v=1}^m w_v \cdot (f_{iv} - f_{ref.v})^2},$$

где f_{iv} и $f_{ref.v}$ – значения v -ой главной компоненты (фактора) соответственно для i -ой страны и «эталона» ($i = 1 \div 29$; $v = 1 \div m$), где $m < k$, k – число исходных признаков;

w_v – весовые коэффициенты, определенные на основе полученных собственных значений главных компонент (факторов); $\sum_{v=1}^m w_v = 1$.

Такой подход позволил уйти от часто используемых на практике субъективных оценок весовых коэффициентов за счет учета при их определении информативности выделенных главных компонент (факторов). В качестве координат эталонного объекта рассматривались максимальные значения главных компонент (факторов), так как чем выше их значения, тем выше уровень развития цифровизации предпринимательского сектора европейских стран, что было выявлено при анализе полученных факторных нагрузок. Вычисленные значения расстояний от эталона выступили основой индекса, с помощью которого построен рейтинг анализируемых европейских стран по цифровизации предпринимательского сектора (минимальному расстоянию соответствовала лидирующая позиция или ранг № 1).

На втором этапе исследовалась взаимосвязь ранее построенной обобщенной характеристики (индекса развития цифровизации предпринимательского сектора европейских стран) с совокупностью потенциальных

факторов. Информационной основой этого этапа исследования служили данные Всемирного банка, Евростата [22, 23].

Характеристика признакового пространства

Проведенный анализ показал неоднородность развития процессов цифровизации в предпринимательстве исследуемых европейских стран. Межстрановой «цифровой разрыв» связан с различным состоянием цифровой инфраструктуры, отличиями в активности использования «продвинутых» цифровых технологий в предпринимательском секторе, значительной дифференциацией в степени готовности к решению проблем информационной безопасности.

В связи с этим для построения индекса цифровизации предпринимательского сектора анализируемых стран рассматривалось следующее признаковое пространство¹: удельный вес организаций², применяющих анализ больших данных³ (x_1), облачные сервисы (x_2), CRM- и ERP-системы (x_3 и x_4 соответственно), высокоскоростной интернет⁴ (x_5), страхование от нарушений ИКТ-безопасности (x_6).

Широкие перспективы для бизнеса открывают технологии работы с большими данными, охватывающие сбор и хранение значительных информационных массивов, их обработку и анализ. Внедрение этих технологий способствует оптимизации рекламы, логистики, маркетинговых схем, росту производительности, выявлению новых рыночных ниш и др.

Более четверти организаций предпринимательского сектора в Дании, Великобритании, Нидерландах, на Мальте в 2020 г. использовали технологии анализа больших данных, при этом минимальное значение x_1 наблюдалось в Румынии, где в среднем лишь каждая двадцатая организация обращалась к этим цифровым технологиям. Для распределения рассматриваемых стран по признаку x_1 характерно группирование в области низких значений, что связано с нереализованным потенциалом применения этих технологий. Так, в Европейском союзе лишь десять стран превосходили в 2020 г. соответствующее среднее значение x_1 для ЕС27, равное 14% [22].

Облачные сервисы получили большее распространение в предпринимательском секторе европейских стран. По оценкам экспертов, ожидается более чем двукратное увеличение объема глобального «облачного рынка» к 2025 г. по сравнению с 2020 г., на фоне высокого среднегодового темпа прироста его объема – 17,5%. По мнению специалистов, облачные технологии, наряду с решениями для перехода к дистанционной работе, внесли наиболее существенный вклад в стабилизацию рынка в условиях пандемии [24]. Потребность в современных серверах, хранилищах данных

¹ Данные за 2020 г. или ближайший к нему (x_1, x_2, x_5 - 2020 г.; x_5 для Греции, x_3, x_4, x_6 - 2019 г.).

² Предпринимательского сектора.

³ Внутренний анализ больших данных из любого источника или извне.

⁴ Максимальная скорость загрузки - более 100 Мбит/с.

и центрах обработки, а также необходимость их дорогостоящего обновления будут активно подталкивать компании к использованию облачных технологий в дальнейшем [24]. Осознание важности и перспективности этого направления в ЕС нашло выражение в подписании в 2020 г. декларации о создании «Европейского альянса по промышленным данным и облакам». Эта организация должна стать куратором развития единого европейского облачного сектора и его инфраструктуры [25].

Среди анализируемых в исследовании стран Финляндия является безусловным лидером по активности применения облачных сервисов в предпринимательском секторе (75% организаций использовали их в 2020 г.). Также значителен охват организаций предпринимательского сектора облачными технологиями в Швеции и Дании (70% и 67% соответственно), отстающие позиции занимали Болгария (11%), Румыния и Греция. В среднем по ЕС27 36% организаций предпринимательского сектора использовали эти технологии в 2020 г., что на 12 п.п. выше уровня 2018 г. [22]. Это указывает на динамичность распространения облачных сервисов в предпринимательстве стран Европейского союза.

К важнейшим препятствиям на пути внедрения облачных сервисов и в целом развития цифровизации в предпринимательском секторе относится проблема обеспечения ИКТ-безопасности. Опрос представителей малого и среднего бизнеса из пяти стран ЕС в рамках проекта [26] показал, что 28% респондентов отнесли эту проблему к наиболее существенным ограничениям цифровых преобразований. В другом масштабном европейском обследовании [19] негативное влияние этого фактора было указано пятой частью опрошенных малых и средних предприятий, 23% – крупных предприятий.

Опрос о востребованности облачных сервисов на российском рынке также подтвердил актуальность этой проблемы для организаций различных размерных групп. Опасения по поводу кибербезопасности рассматривались в качестве основного барьера в сфере облачных технологий половиной респондентов из крупного бизнеса, 40% и 36% – из среднего и малого бизнеса соответственно [27].

В исследовании в качестве индикатора значимости обеспечения ИКТ-безопасности для предпринимательского сектора и уровня «предпринимательской культуры» в этой области рассматривался признак x_6 . Удельный вес организаций, охваченных страхованием от нарушений ИКТ-безопасности, имел значительную вариацию по анализируемым европейским странам: от 56% в Дании – до 3% в Болгарии, при медианном уровне – 18% в 2019 г.

Большие возможности для оптимизации бизнес-процессов, совершенствования логистики, системы управлениями продажами, разноплановыми ресурсами (финансовыми, производственными, трудовыми) открывает использование CRM- и ERP-систем. Около трети организаций пред-

принимательского сектора стран ЕС использовали эти системы в 2019 г. (в ЕС27 охват CRM-системами составил 33%, ERP-системами – 36%). Однако в последние годы в динамике этих показателей на уровне предпринимательского сектора ЕС в целом отсутствует тенденция роста. На лидирующей позиции по активности применения CRM-систем – Нидерланды, где к этим системам обратились 56% компаний. Более половины организаций предпринимательского сектора Бельгии (53%) применяли ERP-системы, в Дании – каждая вторая организация. Самый низкий спрос на эти системы наблюдался в предпринимательстве Венгрии (в 2019 г. лишь в 12% организаций были установлены CRM-системы и в 14% – ERP-системы) [22].

Для реализации цифровых преобразований в предпринимательском секторе требуется соответствующий уровень развития инфраструктуры, в первую очередь, высокая степень охвата организаций высокоскоростным интернетом. В то же время опросы предпринимателей указывают на существующие проблемы в этой области, сохранение барьеров инфраструктурного характера [19, 26]. Представляет интерес положительный опыт европейских стран, занимающих передовые позиции по охвату организаций предпринимательского сектора высокоскоростным интернетом: Дании (75% организаций в 2020 г.), Швеции и Бельгии (69% и 68% соответственно) [22]. При этом в шести анализируемых странах удельный вес организаций, оснащенных высокоскоростным интернетом, не превысил трети от их общего числа в предпринимательском секторе. При наличии высокоразвитой экономики Германия в 2020 г. отставала по значению этого показателя от среднего уровня по ЕС27, равного 46%. В то же время правительством страны предпринимаются значительные усилия по устранению инфраструктурных ограничений и переходу к сети 5G на всей территории [28].

Таким образом, анализ дескриптивных статистик показал значительную дифференциацию европейских стран по рассматриваемым переменным (например, квартильный коэффициент дифференциации превысил 4,1 для признака x_6 , для признака x_1 составил 2,6). При этом для многих стран наблюдалась неоднородность позиций по различным направлениям цифровизации, что определило практический интерес к построению обобщенной характеристики уровня развития цифровизации в предпринимательском секторе.

Результаты и их обсуждение

Реализация первого этапа методики позволила получить три главных компоненты (f_1 - f_3), объяснивших 83,7% суммарной дисперсии. После применения процедуры вращения были выявлены высокие положительные факторные нагрузки f_1 с x_1 , x_2 , x_6 . Таким образом, обобщенная характеристика f_1 отражала уровень распространения в организациях предпринимательского сектора анализа больших данных, облачных сервисов и связанного с ними страхования от нарушений ИКТ-безопасности.

Обобщенная характеристика f_2 имела положительную высокую корреляционную взаимосвязь с x_3 и x_4 , отражая активность применения в организациях CRM- и ERP-систем, направленных на совершенствование бизнес-процессов. В свою очередь, для f_3 наблюдалась тесная взаимосвязь с признаком x_5 , характеризующим инфраструктурную составляющую в развитии цифровизации.

Результаты ранжирования исследуемых стран по удаленности от «эталона» в пространстве f_1 - f_3 показали, что лидирующие позиции в рейтинге по уровню развития цифровизации в предпринимательском секторе занимают страны Западной Европы и скандинавские страны (места с первого по шестое соответственно): Дания, Нидерланды, Швеция, Бельгия, Финляндия, Норвегия. Для этих стран значения индекса цифровизации предпринимательского сектора, приведенные к 10-тибалльной шкале¹ [14], превышали 7,5, при этом Дания входила в «топ-3» по пяти исходным индикаторам, Нидерланды, Швеция, Бельгия – по трем.

На основе значений построенного индекса рассматриваемые страны были распределены на три группы с различным уровнем цифровизации предпринимательского сектора (рис. 1). Вышеперечисленные шесть стран вошли в качестве лидирующего ядра в группу из десяти наиболее успешных стран в исследуемой сфере.

Значительное отставание было выявлено для Румынии, Болгарии, Венгрии (места в рейтинге с 27 по 29 соответственно), для которых значение индекса не достигло единичного уровня. При этом Болгария входила в состав трех наиболее отстающих стран по четырем исходным индикаторам, Венгрия и Румыния – по трем. Они вместе с шестью другими странами Южной и Восточной Европы были включены в состав группы с наименее «цифровизованным» предпринимательским сектором. Десять стран были отнесены к группе со средним уровнем цифровизации, для которой диапазон изменения построенного индекса составил от трех включительно – до шести (рис. 1).

На следующем этапе оценивалась взаимосвязь построенного индекса с признаками, отражавшими потенциальные факторы и условия развития цифровизации предпринимательского сектора. В качестве этих дополнительных признаков были рассмотрены²:

- ВВП на душу населения (z_1 , тыс. долл.);
- индекс контроля коррупции (z_2);
- расходы компаний на R&D в процентах от ВВП (z_3 , %);
- численность работников организаций, выполнявших исследования и разработки (z_4 , % от общей численности работников);

¹ 10 баллов – максимальное значение индекса, соответствующее первому месту в рейтинге.

² Источники информации: z_2 , z_5 , z_8 – Всемирный банк [23]; остальные признаки – база данных Евростата [22].

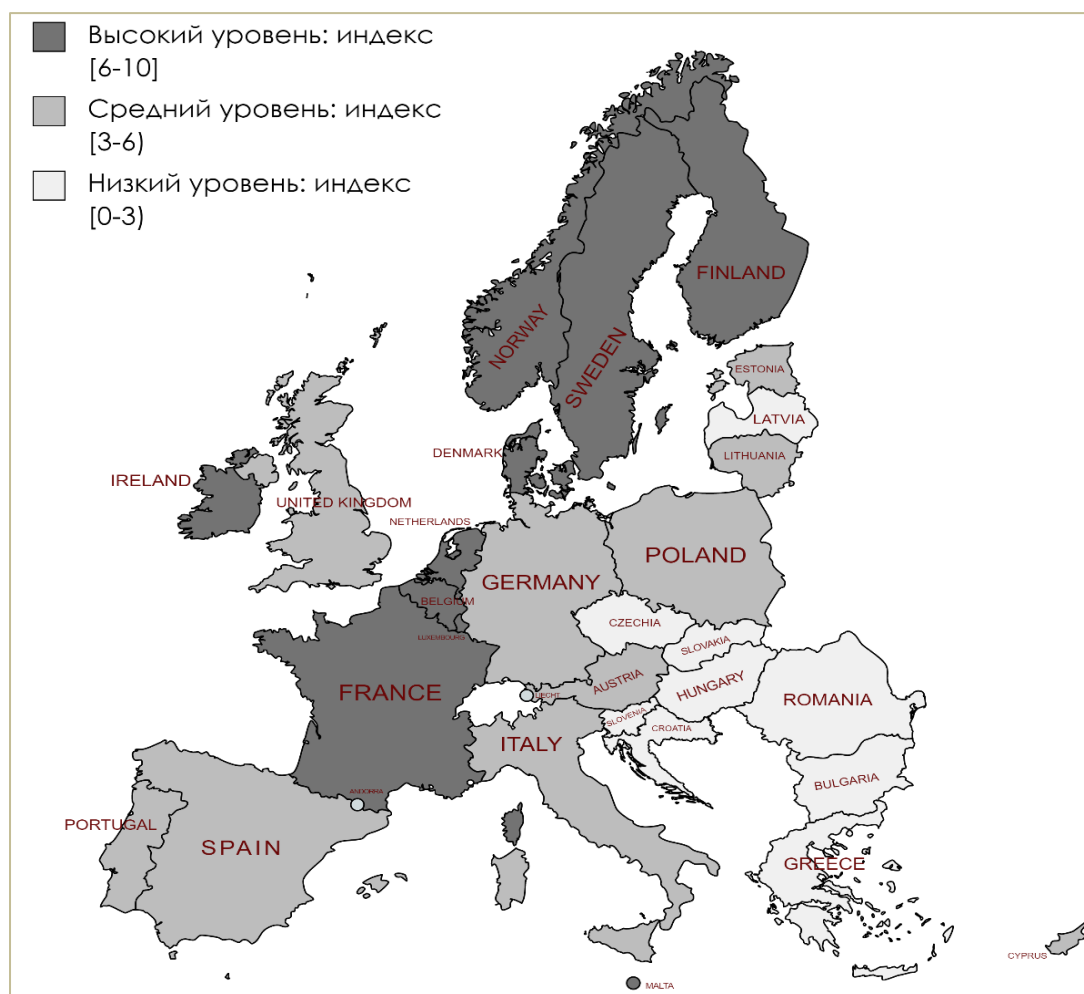


Рис. 1. Распределение анализируемых стран на группы с различным уровнем цифровизации предпринимательского сектора

Источник: составлено на основе индекса цифровизации, построенного авторами.

- удельный вес городского населения в общей численности населения (z_5 , %);
- процент населения с высшим образованием в возрасте 25-64 лет (z_6 , %);
- удельный вес организаций предпринимательского сектора, обеспечивших обучение сотрудников по развитию ИКТ-навыков, (z_7 , %);
- индекс «Doing Business» (z_8).

Для оценки степени взаимосвязи построенного индекса с z_1 - z_8 был использован ранговый коэффициент корреляции Спирмена после представления всех признаков в порядковой шкале (рис. 2).

Проведенный анализ показал наличие значимой взаимосвязи¹ индекса цифровизации со всеми рассматриваемыми признаками.

¹ с индексом «Doing Business» при уровне значимости 0,06, с остальными признаками при уровне значимости 0,05.

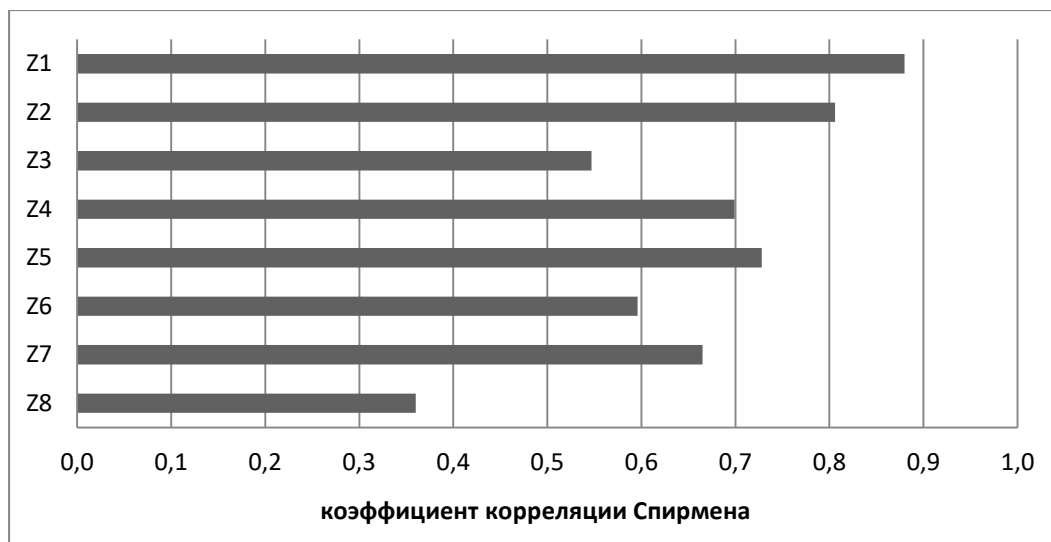


Рис. 2. Оценка взаимосвязи построенного индекса цифровизации предпринимательского сектора с признаками z1-z8 с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена

Источник: расчеты авторов.

Наиболее высокие значения ранговых коэффициентов корреляции получены между индексом цифровизации предпринимательского сектора европейских стран и признаками, характеризующими уровень экономического развития (z_1), институциональную среду (z_2), урбанизацию (z_5).

Значительная роль качества институтов обусловлена тем, что они создают более открытую и прозрачную среду для развития конкуренции, предпринимательской активности, распространения инноваций, в том числе в сфере ИКТ. На подобное влияние институциональной среды указывалось и в более ранних работах, например, у Pick и Azari [15].

Высокий уровень экономического развития стран способствует созданию благоприятных условий для цифровизации предпринимательского сектора, так как в этом случае у компаний больше материальных возможностей, финансовых ресурсов для внедрения цифровых технологий.

Кроме того, в таких странах, как правило, развит предпринимательский сектор, наблюдаются более значительные масштабы деятельности, объемы торговли, что требует внедрения цифровых продуктов в бизнесе для эффективного регулирования товарных потоков, взаимодействия с партнерами и клиентами, в том числе зарубежными.

В то же время пример Германии, оказавшейся за пределами группы с наиболее «цифровизованным» предпринимательским сектором, показывает, что высокий уровень экономического развития не гарантирует лидирующих позиций в этой сфере.

Взаимовлияние цифровизации и уровня экономического развития носит двусторонний характер, так как цифровые преобразования в пред-

принимабельском секторе способствуют экономическому росту за счет снижения издержек, повышения производительности и др.

Выявленная взаимосвязь активности цифровой трансформации бизнеса с уровнем урбанизации объясняется тем, что в сельской местности, как правило, ниже плотность населения, уровень развития ИКТ-инфраструктуры, степень концентрации высококвалифицированных кадров. Городское население имеет широкий доступ к современной ИКТ-инфраструктуре в качестве как индивидуальных пользователей, так и сотрудников компаний, что позволяет овладеть ИКТ-навыками, востребованными в предпринимательском секторе.

Менее существенной, но статистически значимой оказалась взаимосвязь построенного индекса с признаками z_3 , z_4 , характеризующими расходы компаний на R&D, «весомость» исследователей в численности работников, что отражает важную роль наличия инновационной среды в стране в целом для цифровой трансформации предпринимательского сектора. При этом в ряде работ [19, 20] отмечалась общность барьеров, ограничителей для развития инновационной деятельности и цифровизации компаний.

Также результаты показали наличие значимой взаимосвязи построенного индекса цифровизации предпринимательского сектора с образовательным уровнем населения, при этом влияние высшего образования (z_6) не столь высоко, как от целенаправленного повышения ИКТ-навыков с помощью дополнительного обучения сотрудников компаний (z_7). В то же время с приходом пандемии произошла существенная цифровая трансформация всего высшего образования, что привело к приобретению новых цифровых навыков как преподавателями, так и обучающимися. Это должно в дальнейшем отразиться на подготовленности работников компаний в области ИКТ. Требования к сотрудникам организаций по использованию цифровых технологий, эксплуатации цифровых систем стремительно обновляются, поэтому высшее образование должно формировать навыки постоянного овладения новыми знаниями, компетенциями.

Согласно оценкам, представленным в [29], недостаточный уровень цифровых навыков наблюдается примерно у 37% рабочей силы стран ЕС. В связи с этим обучение сотрудников по развитию ИКТ-навыков (как внутреннее – в рамках компаний, так и внешнее) играет значительную роль в успешном развитии цифровых преобразований в предпринимательском секторе.

Исследование показало, что в 90% стран, отнесенных ранее к группе с высоким уровнем цифровизации, наблюдается высокая активность обучения работников организаций предпринимательского сектора по развитию ИКТ-навыков¹. В группе стран с низким уровнем цифровизации высо-

¹ Невысокая активность обучения – в рассматриваемой стране удельный вес организаций предпринимательского сектора, обеспечивших обучение сотрудников по развитию ИКТ-навыков, ниже чем в среднем по ЕС27, в противном случае - высокая активность обучения.

кая активность обучения в этой сфере характерна лишь для трети стран, в группе со средним уровнем цифровизации – для половины стран (рис. 3).

Также стоит отметить, что в ходе исследования была выявлена наиболее слабая взаимосвязь индекса цифровизации предпринимательского сектора европейских стран с «качеством» деловой среды, рассмотренным сквозь призму индекса «Doing Business». Во многом низкая корреляция объясняется особенностями методологии расчета последнего (набором исходных характеристик, отсутствием базовых показателей институциональной среды, невозможностью учета внутривнутристрановой региональной неоднородности, направленностью на анализ деятельности национальных малых и средних предприятий, отстающих в области цифровых преобразований от крупных и др.).

В то же время учитываемые в индексе условия благоприятствуют открытию и функционированию большего числа компаний, которые для поддержания конкурентоспособности будут ориентироваться на применение цифровых технологий в своей деятельности.

Заключение

Для европейских стран наблюдается существенная дифференциация по активности внедрения цифровых технологий и успешности развития цифровизации в предпринимательском секторе, при этом позиции отдельных стран характеризуются значительной неоднородностью при рассмотрении различных направлений цифровых преобразований.

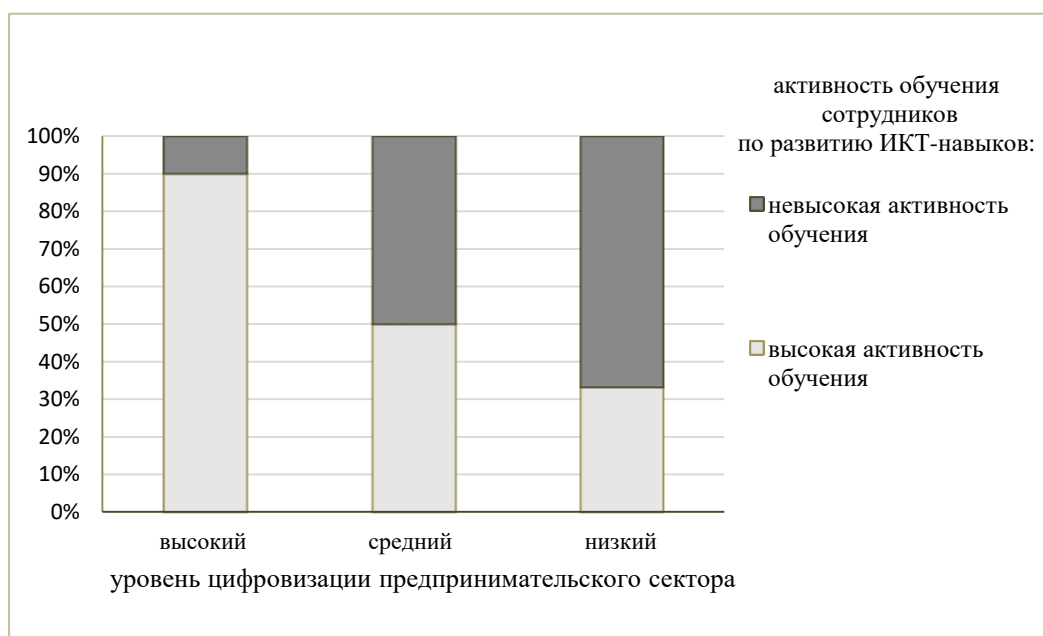


Рис. 3. Распределение стран в группах с различным уровнем цифровизации предпринимательского сектора по активности обучения работников по развитию ИКТ-навыков

Источник: расчеты авторов.

Для обобщенной оценки уровня цифровизации предпринимательского сектора европейских стран в ходе исследования был разработан индекс, построение которого опиралось на объективный выбор весовых коэффициентов частных индикаторов за счет учета их информативности. Этот индекс позволил выявить три группы европейских стран, отличающиеся по степени цифровизации в сфере предпринимательства. В дальнейшем представляется важным рассмотрение значений индекса цифровизации предпринимательского сектора в динамике для понимания цифровой эволюции стран с течением времени.

Исследование подтвердило комплексную природу «цифрового разрыва» стран и возможность его интерпретации только при рассмотрении совокупности факторов. Показано, что для обеспечения цифровизации бизнеса важны как внешние предпосылки, складывающиеся в стране, такие как уровень экономического развития, качество институциональной среды, инновационный потенциал страны и др., так и внутренние условия, создаваемые внутри компаний. Разработка и реализация грамотной цифровой стратегии компании позволят обеспечить готовность ее работников к технологическому обновлению, при этом видное место отводится инвестированию в человеческий капитал (привлечение высококвалифицированных специалистов, совершенствование/приобретение цифровых навыков благодаря профессиональной переподготовке, повышению квалификации работников).

В ходе исследования показано, что перспективные направления стимулирования цифровизации предпринимательского сектора стран Европы связаны с созданием благоприятной среды для внедрения инноваций на фоне экономического роста и формирования прозрачной институциональной среды, активизации частных инвестиций в R&D и создания рабочих мест в этой сфере. Кроме того, на уровне отдельных компаний важным для развития цифровизации является повышение навыков сотрудников в сфере ИКТ, поддержание высокого уровня ИКТ-безопасности, так как это создает прочную основу для внедрения новых цифровых продуктов в бизнес-среде. Разнообразные меры государственной поддержки цифровых преобразований в предпринимательском секторе (финансовые, инфраструктурные, консультационные), активно реализуемые в период пандемии, закладывают основу формирования долговременных конкурентных преимуществ национальных компаний.

Литература

1. Digital Economy and Society Index, Methodological Note 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-economy-and-society-index-desi-2020>. Дата обращения: 26.05.2021.
2. I-DESI 2020: How digital is Europe compared to other major world economies? 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/i-desi-2020->

- how-digital-europe-compared-other-major-world-economies. Дата обращения: 28.05.2021.
3. Who is prepared for the new digital age? - Evidence from the EIB Investment Survey (2020). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.eib.org/en/publications/who-is-prepared-for-the-new-digital-age.htm>. Дата обращения: 20.05.2021.
 4. Digital Adoption Index. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016/Digital-Adoption-Index>. Дата обращения: 26.05.2021.
 5. Network Readiness Index 2020. [Электронный ресурс]. URL: https://networkreadinessindex.org/wp-content/uploads/2020/11/NRI-2020-V8_28-11-2020.pdf. Дата обращения: 26.05.2021.
 6. Индикаторы цифровой экономики: 2021: статистический сборник. – М.: НИУ ВШЭ, 2021. 380 с.
 7. Cisco Digital Readiness Index. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/about/csr/research-resources/digital-readiness.html>. Дата обращения: 20.05.2021.
 8. Huawei Global Connectivity Index 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/>. Дата обращения: 20.05.2021.
 9. DiGiX 2020 Update: A Multidimensional Index of Digitization. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bbvaresearch.com/en/publicaciones/digix-2020-update-a-multidimensional-index-of-digitization/>. Дата обращения: 22.05.2021.
 10. Gerpott T.J. Composite indices for the evaluation of a country's information technology development level: Extensions of the IDI of the ITU / Gerpott T. J., Ahmadi N. // *Technological Forecasting & Social Change*. 2015. № 98. P. 174-185.
 11. Ojanpera S. The digital knowledge economy index: Mapping Content Production / Ojanpera S., Graham M., Zook M. // *The Journal of Development Studies*. 2019. № 55 (1). P. 1-18.
 12. Бакуменко Л.П. Международный индекс цифровой экономики и общества (I-DESI): тенденции развития цифровых технологий / Бакуменко Л. П., Минина Е. А. // *Статистика и экономика*. 2020. № 2 (17). С. 40-54.
 13. Al-mutawkki A. Development of telecommunication and broadcasting infrastructure indices at the global level / Al-mutawkki A., Heshmat A., Hwang J. // *Telecommunications Policy*. 2009. № 33. P. 176-199.
 14. Дуброва Т.А. Методология мониторинга развития малого предпринимательства в регионах России: Монография / Т.А. Дуброва, М.А. Есенин, О.В. Шулаева и др. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К⁰», 2015. 248 с.
 15. Pick J.B. A Global Model of Technological Utilization Based on Governmental, Business-Investment, Social, and Economic Factors / Pick J.B., Azari R. // *Journal of Management Information Systems*. 2011. № 1 (28). P. 49-84.
 16. Cooke L. «Cleaners don't need computers»: Bridging the digital divide in the workplace / Cooke L., Greenwood H. // *New Information Perspectives*. 2007. № 60 (2). P. 143-157.
 17. Billon M. Differences in digitalization levels: a multivariate analysis studying the global digital divide / Billon M., Lera-Lopez F., Marco R. // *Review of World Economics*. 2010. № 146. P. 39-73.
 18. Gruber H. Proposals for a digital industrial policy for Europe / Gruber H. // *Telecommunications Policy*. 2019. № 43. P. 116-127.
 19. Flash Eurobarometer 486: SMEs, start-ups, scale-ups and entrepreneurship. [Электронный ресурс]. URL: https://data.europa.eu/data/datasets/s2244_486_eng?locale=en. Дата обращения: 10.05.2021.

20. Дуброва Т.А. Мониторинг развития малых и средних предприятий обрабатывающей промышленности в России: Монография / Т.А. Дуброва, А.А. Ермолина, М.А. Есенин, Р.У. Рахметова, О.В. Шулаева. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К⁰», 2019. 266 с.
21. Мхитарян В.С. Анализ данных: учебник для академического бакалавриата / Мхитарян В.С., Архипова М.Ю., Дуброва Т.А., Миронкина Ю.Н., Сиротин В.П. М.: Издательство Юрайт, 2019. 490 с.
22. Eurostat database. [Электронный ресурс]. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>. Дата обращения: 29.04.2021.
23. World Bank. World Development Indicators. [Электронный ресурс]. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-developmentindicators>. Дата обращения: 25.04.2021.
24. Почему компании по всему миру массово переходят в облака/РБК. Тренды. Индустрия 4.0. [Электронный ресурс]. URL:
25. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/5fe98ff39a794748a08ed4fe>. Дата обращения: 25.05.2021.
26. Дуброва Т.А. Облачные сервисы в малом и среднем предпринимательстве: проблемы и перспективы / Дуброва Т.А., Есенин М.А. // Экономические системы. 2020. Т. 13. № 4. С. 21–31.
27. Going Digital – The Challenges Facing European SMEs. European SME Survey, 2019. 78 p.
28. Бутусов А. Большинство российских компаний готовы к миграции в облако. [Электронный ресурс]. URL: <https://iot.ru/promyshlennost/bolshinstvo-rossiyskikh-kompaniy-gotovy-k-migratsii-v-oblako>. Дата обращения: 25.05.2021.

Поступила в редакцию

06.09.2021

Дуброва Татьяна Абрамовна – профессор, доктор экономических наук, профессор департамента мировой экономики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия.

Dubrova Tatiana Ab. – Professor, Doctor of Economics, Professor of the Department of World Economy, National Research University "Higher School of Economics", Moscow, Russia.

Велькина Анастасия Александровна – бакалавр по направлению «Мировая экономика», Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия.

Velkina Anastasia Al. – Bachelor's degree in the field of "World Economy", National Research University "Higher School of Economics", Moscow, Russia

Россия, 119017, г. Москва, ул. Б. Садовая, 17, стр. 1
building 1, 17, Malaya Ordynka str., Moscow, 119017, Russia
e-mail: tdubrova@hse.ru
e-mail: anastasia.velkina123@gmail.com