

УДК 330:353

DOI: 10.26140/anie-2021-1001-0048

ВНЕДРЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦИФРОВОЙ СЕКТОР

© Автор(ы) 2021

SPIN-код: 3459-0656

AuthorID: 425501

РЯБЧУК Павел Георгиевич, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой
«Экономика, управление и право»

SPIN: 3743-3376

AuthorID: 456680

ORCID: 0000-0002-8173-4174

УВАРИНА Наталья Викторовна, доктор педагогических наук, заместитель директора
Профессионально-педагогического института

SPIN: 7650-0703

AuthorID: 351241

КОРНЕЕВ Дмитрий Николаевич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры
«Экономика, управление и право»

SPIN: 2034-1344

AuthorID: 371998

ORCID: 0000-0002-8173-4174

ЛЫСЕНКО Юлия Валентиновна, доктор экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, управление и право»

*Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет
(454080, Россия, Челябинск, пр. Ленина, 69, e-mail: lysenkoyuv@cspu.ru)*

Аннотация. Статья посвящена проблемам диагностики и повышения эффективности использования цифровых технологий в корпоративном управлении. Рассмотрены основные концепции, связанные с оцифровкой процессов управления в организационной структуре компании, и предложен авторский метод оценки степени цифровой зрелости регионов. Метод основан на расчете и анализе комплексного индекса цифровой зрелости компании и его составляющих – интегральных показателей (подиндексов), которые характеризуют основные направления и факторы цифрового развития. Методология индекса основана на концептуальной основе для оценки «цифровой готовности». В рамках этого подхода индикаторы цифровой зрелости систематически рассматриваются в аналитической перспективе, что позволяет дать комплексную оценку процессов использования цифровых технологий и факторов, влияющих на них. Ранжирование по компонентным индексам, подиндексам и отдельным показателям позволяет определить отставание компаний в использовании цифровых технологий и оценить текущие условия для цифровой зрелости. Диагностика может проводиться на разных уровнях агрегирования индикаторов. Рейтинг цифровой зрелости российских компаний был сформирован с использованием метода. По результатам исследования предложены направления повышения эффективности цифровизации компаний. Этот метод может быть использован в будущем для диагностики цифровой зрелости компаний в разных регионах.

Ключевые слова: цифровой регион; цифровая зрелость; развитие цифрового общества; индекс цифровой зрелости; цифровая готовность региона; рейтинг цифровой зрелости; корпоративное управление; цифровые технологии; факторы цифрового развития.

IMPLEMENTATION OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE DIGITAL SECTOR

© The Author(s) 2021

RYABCHUK Pavel Georgievich, Candidate of Economic Sciences, Head
of the Department of Economics, governance and law

UVARINA Natalia Viktorovna, Doctor of Pedagogy, Deputy Director
of the Vocational Pedagogical Institute

KORNEEV Dmitry Nikolaevich, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
of the Department of Economics, governance and law
South Ural State Humanitarian Pedagogical University

(454080, Russia, Chelyabinsk, Lenin Ave., 69, e-mail: korneevdn@cspu.ru)

LYSENKO Yulia Valentinovna, Doctor of Economics, Associate Professor
of the Department of Economics, governance and law
South Ural State Humanitarian Pedagogical University

(454080, Russia, Chelyabinsk, Lenin Ave., 69, e-mail: lysenkoyuv@cspu.ru)

Abstract. The article focuses on the problems of diagnostics and increasing the efficiency of using digital technologies in corporate governance. The main concepts related to digitization of management processes in the organizational structure of the company are considered, and the author's method of estimating the degree of digital maturity of regions is proposed. The method is based on the calculation and analysis of the company's comprehensive digital maturity index and its components - integral indicators (sub-indices), which characterize the main directions and factors of digital development. The index methodology is based on a conceptual framework for assessing "digital readiness." As part of this approach, digital maturity indicators are systematically considered from an analytical perspective, allowing for a comprehensive assessment of the use of digital technologies and the factors that influence them. Ranking by component indices, sub-indices and individual indicators allows you to determine the lag in the use of digital technologies. The digital maturity rating of Russian companies was formed using the method. According to the results of the study, directions for increasing the efficiency of digitalization of companies are proposed. This method can be used in the future to diagnose the digital maturity of companies in different regions.

Keywords: digital region; digital maturity; the development of a digital society; digital maturity index; digital readiness of the region; digital maturity rating; corporate governance; digital technologies; digital development factors.

Постановка проблемы. В последние годы проблемы развития цифровых технологий в российских компаниях становятся все более актуальными для России. В связи с этим понятие «цифровой регион» приобретает все большую популярность в отечественном политическом и экономическом дискурсе. Члены научного сообщества ГРНТИ: 060000, 820000; ВАК: 080000, 080001, 080005, 080010, 080012, 080013, 080014

ства на основе анализа международного опыта проводят обсуждения об использовании данных знаний в российской практике.

Явление «цифрового региона» обретает популярность в рамках концепции управления региональным развитием, в общем смысле представляет собой целую систему коммуникационных и информационных технологий, необходимых для взаимодействия как между собой, так и с внешней средой. Конечная цель внедрения данных технологий – повысить эффективность управления и деятельности в целом [1]. С другой стороны, понятие «цифровой регион» характеризуется эффективной экономикой, системами управления и жизнеобеспечения, а также мобильностью для стратегически устойчивого развития.

Для эффективного управления в рамках концепции «цифровой регион» необходимо, чтобы органы государственной власти имели достоверную информацию об уровне проникновения и специфике использования цифровых технологий на объекте управления [2]. Требуется научно обоснованный метод оценки цифровой зрелости региона.

В данной статье описываются основные методологические принципы такой оценки путем построения индекса цифровой зрелости и его компонентов для компаний. В статье также представлены результаты оценки – рейтинги российских компаний России по общему индексу цифровой зрелости.

Анализ актуальных исследований и публикаций. На данный момент не существует единого понятия «цифровой регион», поскольку нет регионов, которые эксперты могли бы единодушно принять за эталон. Во многом это связано с постоянным изменением технологического ландшафта, трансформацией регионов, лавинообразным ростом объема и разнообразия данных, которые можно использовать в рамках концепции «цифрового региона» [3].

Рассмотрим некоторые определения, связанные с цифровизацией регионов, из различных стран. Так, самая крупная швейцарская телеком-компания (SwisscomLtd) определяет цифровой регион как «регион, который стал более продуктивным и / или более чистым и / или более социально вовлеченным благодаря использованию цифровых технологий» [4]. Основная цель такого региона – повышение привлекательности для граждан и бизнеса посредством улучшения предоставления региональных услуг и производства регионального продукта.

С другой стороны, Европейская комиссия определяет цифровой регион как «место, где традиционные сети и услуги становятся более эффективными с использованием цифровых и телекоммуникационных технологий на благо его жителей и предприятий» [5].

Американский Совет умных городов (располагается в США) также отмечает один из главных принципов цифровых регионов и городов: «цифровой город или регион использует информационные и коммуникационные технологии для улучшения качества жизни, условий труда и устойчивого развития» [6].

Научно-исследовательский институт анализа новых технологий Согети добавляет Интернет вещей в технологические тренды третьей платформы и использует для этого набора цифровых технологий определение SMACT [7]. Анализ определений цифрового региона показывает, что передовые цифровые технологии лежат в основе любого цифрового региона.

Актуальность исследования. На сегодняшний день стандартные механизмы регионального управления и анализа устаревают, на их смену приходят инновационные способы сбора и анализа данных. Отметим, что их главное преимущество – возможность обработки больших данных в режиме реального времени, а это существенно повышает скорость и качество принятия ключевых управленческих решений.

Цифровая революция и широкое использование

Интернета создали новое явление - регион, управляемый данными (DDR) [8]. Благодаря возможности использования таких технологий сегодня быстро удастся отслеживать поведенческие модели, проводить анализ качества жизни граждан в регионе, анализировать также и общие категории: экономика региона, строительство, развитие инфраструктуры и другие.

Объединение усилий бизнеса, власти и общественных организаций дает региону возможность создавать более безопасную, более экологичную и экономически эффективную инфраструктуру. В то же время регионы и города испытывают множество проблем. Перед ними стоит задача обеспечения равного доступа к цифровым системам, а также привлечения инвестиций и высококвалифицированных специалистов. Решение этих проблем может быть достигнуто за счет внедрения интеллектуальных цифровых технологий [9].

Важность использования современных технологий в парадигме «цифрового региона» подчеркивается тем, что это необходимо в условиях быстрого роста населения, увеличения территорий региона и, соответственно, усложнения его инфраструктуры. Выделяют такие важные и актуальные задачи, как «Comfortable» и «Security» (рисунок 1) [10].

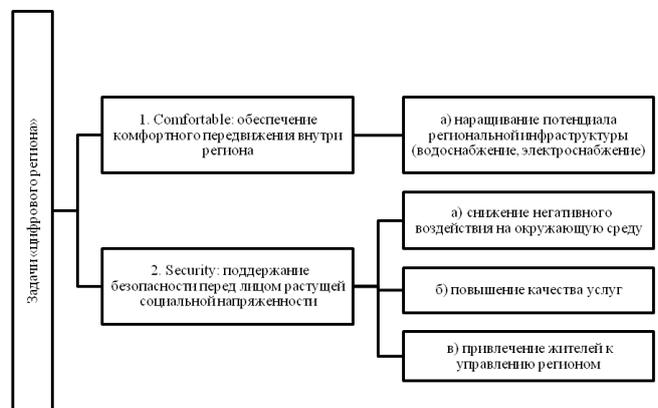


Рисунок 1 – Задачи «цифрового региона»

Формирование целей статьи. Автор полагает, что ключевыми компонентами управления регионом на основе цифровых технологий являются сами данные, технологии их обработки и органы власти, использующие результаты анализа для принятия решений. Цифровой регион характеризуется способностью органов власти использовать IT-технологии для улучшения социально-экономической ситуации, состояния окружающей среды и повышения уровня жизни населения.

Принятие решений на основе цифровых данных может стать главной движущей силой инноваций и резко изменит региональное управление. Но внедрение новых технологий в каждом конкретном случае должно иметь четкие цели. Без этого невозможно предсказать и оценить влияние инноваций. В связи с чем необходимо рассмотреть основные концепции, связанные с оцифровкой процессов управления в организационной структуре компании, и предложить метод оценки степени цифровой зрелости региональных компаний.

Постановка задания. Для ускорения реализации концепции «цифровой регион» авторами предлагается запустить программы цифровых изменений с диагностикой. Для этого разработана методика диагностики, модель цифровой зрелости компании, на основании которой будет оценена цифровая зрелость региона.

Модель зрелости является ценным инструментом для анализа, который позволяет оценить текущую ситуацию в компании для внедрения цифровых технологий, для задачи определения разумных мер по улучшению цифровизации процессов управления.

Используемые в исследовании методы Модель осно-

вана на расчете и анализе комплексного Индекса цифровой зрелости компании (далее – Индекс) и его составляющих – интегральных показателей (подиндексов), которые характеризуют основные направления и факторы цифрового развития.

Индекс является важным информационно-аналитическим инструментом для разработки, реализации и корректировки цифровой политики компании. Комплексный индекс представляет собой единое число, характеризующее ситуацию с цифровизацией. Его использование помогает выявить основные проблемы, сильные и слабые стороны компании в области цифровых технологий и установить руководящие принципы для дальнейшего развития.

Цифровой индекс зрелости – это показатель готовности компании к широкому использованию цифровых технологий в целях развития [11]. Методология индекса основана на концептуальной основе для оценки «цифровой готовности». В рамках этого подхода показатели цифровой зрелости систематически рассматриваются в аналитической перспективе, что позволяет дать комплексную оценку процессов использования цифровых технологий и факторов, влияющих на них.

Построение индекса основано на агрегировании значений индикаторов, которое производится как минимум на двух уровнях. Данное построение позволяет построить рейтинг в регионе по нескольким основаниям: области цифровой зрелости / незрелости, различная степень детализации.

Представим алгоритм сравнения показателей в виде трех шагов [12]:

Шаг 1. Исходные данные представляются в виде таблицы.

Шаг 2. Исходные показатели коррелируются по отношению к показателю эталонного предприятия (которое представлено в последней строке таблицы) по формуле:

$$X_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max a_{ij}}, \quad (1)$$

где X_{ij} – стандартизированные показатели j -ого предприятия.

Шаг 3. Рейтинговая оценка определяется по формуле:

$$R_j = \sqrt{(1-x_{1j})^2 + (1-x_{2j})^2 + \dots + (1-x_{nj})^2}, \quad (2)$$

где $x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}$ – стандартизированные показатели j -ого анализируемого предприятия.

Для расчета показателей все используемые показатели нормализованы (преобразованы в оценку в диапазоне от 0 до 1) [13].

В основе данной процедуры лежит расчет отношения текущего значения индикатора для анализируемой компании к «эталонному» (нормализующему) значению. Используется следующая формула:

$$X_y = \frac{a_y}{\max a_y}, \quad (3)$$

где a_y – исходный показатель j -ого предприятия; $\max a_y$ – показатель условно эталонного предприятия; X_y – стандартизированный показатель j -ого предприятия.

Изложение основного материала исследования. В основе расчета стандартизированного показателя лежит сравнение компаний по каждому показателю с эталонной компанией, у которой проявляются наилучшие результаты по сравниваемым показателям.

Результат методики сводится к сравнению полученного показателя компании с эталонным значением: если у компании значение индикатора составляет 1, то компания равно эталонной, если меньше 1, то его нормализованное значение будет равно 1, а разница между полученным и эталонным показывает, насколько значений компания уступает эталонному индикатору. Также часто используется процентное соотношение, где эталонное значение составляет 100%, или же нормализующее значение выбирается на основе желаемых, достаточных

и достижимых значений для ведущих российских компаний на десятилетнем горизонте планирования.

Если для определенной компании нет значения индикатора, его значение определяют с помощью обычных статистических методов (корреляционный и регрессионный анализы и т. д.) [14]. Общий же индекс цифровой зрелости получается как средневзвешенное значение индексов компонентов, что эквивалентно среднему арифметическому оценок всех субиндексов, включенных в индекс.

Два типа данных используются при расчете индикаторов, они представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Типы данных, используемых при расчете индикаторов

Рейтинг использования цифровых технологий домашними хозяйствами был основан на результатах обследования бюджета домашних хозяйств, проведенного Росстатом.

Показатели использования цифровых технологий органами власти были рассчитаны на основе результатов государственного статистического наблюдения.

Для оценки использования цифровых технологий в бизнесе были также использованы показатели на основе баз данных Росстата (результаты опроса предприятий в форме № 3-информ, отобранные по видам экономической деятельности в соответствии с рекомендациями ОЭСР и Евростата для аналогичных обследований).

Оценка использования цифровых технологий в культуре проводилась на основе данных, опубликованных Министерством культуры Российской Федерации.

Оценка использования цифровых технологий в медицине проводилась на основании результатов опроса организаций здравоохранения по форме № 3-информ из баз данных Росстата [15].

Оценка использования цифровых технологий в образовании проводилась на основе данных, полученных Рособразованием на основе формы Д-4.

Ранжирование по компонентным индексам, подиндексам и отдельным показателям позволяет определить отставание компании в использовании цифровых технологий и оценить текущие условия для цифровой зрелости. Анализ может проводиться на разных уровнях агрегирования индикаторов.

Процедура нормализации позволяет интерпретировать Цифровые индексы зрелости компании в следующих областях:

1. Нормализованные значения показателей и комплексные показатели можно интерпретировать как расстояние от «эталонных» значений. Например, значение субиндекса 0,250 означает, что компания в этой области цифрового развития отстает в 4 раза (ее уровень составляет четверть или 0,25) от «эталонного» уровня.

2. Нормализованные значения индикаторов и комплексных показателей позволяют измерять различия между компаниями по уровню цифровой зрелости и тем самым отслеживать значения соответствующего контрольного показателя стратегии цифрового развития.

3. Если вы сохраняете набор индикаторов и их фиксированные «эталонные» (нормализующие) значения, становится возможным отслеживать изменения сложных индексов компании во времени. При выбранной

процедуре нормализации изменение значений индекса и его компонентов в разные годы легко интерпретируется и становится значительным.

Однако при интерпретации данных об относительном уровне цифровой зрелости компании необходимо учитывать:

1. Существуют компании, у которых очень близкие показатели цифровой зрелости, поэтому их различия в показателях выходят за пределы статистической значимости.

2. Использование комплексных индексов для характеристики относительного уровня цифровой зрелости и определенных областей использования цифровых технологий в компании сглаживает определенные проблемы с качеством государственной и ведомственной статистики, но существующие дефекты официальных данных могут оказать влияние по итогам рейтинга.

Выводы исследования. В статье изложена сущность метода расчета индекса цифровой зрелости компаний и представлены основные результаты тестирования метода на примере действующей компании.

Для оценки уровня внедрения технологий в корпоративном управлении мы проанализировали имеющийся опыт.

По степени цифровизации существует определенная неоднородность, в связи с чем следует выделить три основные группы цифровизации:

1. Лидеры цифровизации. Бесспорными лидерами цифровизации являются такие компании, как ПАО «Роснефть», они являются образцом для подражания для других компаний.

2. Развивающиеся компании (основная группа). К данной группе относятся компании различной географии: большинство компаний Центральной и Южной России, Урала, а также некоторые компании Сибири и Дальнего Востока. Компании в этой группе имеют потенциал для роста во всех ключевых областях – инфраструктура и взаимодействие.

3. Отстающие компании.

Несмотря на относительно небольшое отставание от основной группы с точки зрения развития инфраструктуры, они значительно отстают от среднего уровня с точки зрения участия в цифровой экономике.

Перспективы. Система показателей и методология, разработанная в соответствии с рекомендациями международных организаций, использовались для расчета субиндекса инфраструктуры ИКТ, что позволяет проводить ряд межстрановых сопоставлений индикаторов. Инфраструктура ИКТ представляет собой набор географически распределенных сетей и систем связи, абонентское оборудование и компьютерное оборудование Система показателей и методология, разработанная в соответствии с рекомендациями международных организаций, использовались для расчета субиндекса инфраструктуры ИКТ, что позволяет проводить ряд межстрановых сопоставлений индикаторов.

Человеческий капитал. Состояние человеческого капитала, которое, согласно классическому определению, относится к совокупности знаний и навыков, которыми человек владеет и использует в процессе работы, играет важную роль в расширении использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в различных сферах жизни в стране и ее регионах.

Экономическое окружение. Состояние экономической среды, которая включает совокупность экономических условий жизни населения, функционирование экономических и социальных структур, оказывает существенное влияние на спрос и предложение ИКТ. Субиндекс «Экономическая среда» показывает, насколько благоприятны экономические условия для производства и потребления цифровых технологий, и отражает зрелость экономических предпосылок для цифрового развития территории.

Компонентный индекс факторов цифрового разви-

тия в российских компаниях демонстрирует высокую степень корреляции с использованием цифровых технологий.

Лидерами по наличию предпосылок для цифрового развития являются те же российские компании (ПАО «Роснефть»), которые занимают лидирующие позиции в общем индексе цифровой зрелости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб — «Эксмо», 2016 — (Top Business Awards)
2. Бриниоффсон Э., Макафи Э., «Вторая эра машин: работа, прогресс и процветание в эпоху блестящих технологий» / Э. Бриниоффсон, Э.Макафи, Изд-во W. W. Norton & Company, 2014.
3. Industrial Internet of Things: Unleashing the Potential of Connected Products and Services // http://www3.weforum.org/docs/WEFUSAIndustrialInternet_Report2015.pdf World Economic Forum 2015 REF 020315
4. Evans P. C., Annunziata M. Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines // Peter C. Evans, Marco Annunziata November 26, 2012 <http://files.gereports.com/wp-content/uploads/2012/11/ge-industrial-internet-vision-paper.pdf>
5. Industry 4.0 How to navigate digitization of the manufacturing sector // McKinsey Digital 2015 http://www.cloud-finder.ch/fileadmin/Dateien/PDF/Themenkategorien/industrie40/McKinsey_Report_Industry_4.0_s.pdf
6. Анненков М. Основы киберустойчивости на финансовом рынке. // «Безопасность Деловой Информации». Киберустойчивость. No 17 2017.
7. Акинин А. Киберустойчивость: веление времени // «! Безопасность Деловой Информации». Киберустойчивость. No 17 2017.
8. Васильев Ю.С. Проблемы безопасности цифрового производства и его устойчивость к киберугрозам // Ю.С. Васильев, Д.П. Зегжда, М.А. Полтавцева. Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. 2017. № 4. С. 47-63.
9. Цифровое производство: методы, экосистемы, технологии. // Рабочий доклад Департамента Корпоративного обучения Московской школы управления СКОЛКОВО, Ноябрь 2017 года. <http://odm3.io/>
10. Промышленность начнет использовать цифровые двойники реальных изделий. // <https://ria.ru/economy/20180410/1518265655.html>
11. Зегжда П.Д., Систематизация киберфизических систем и оценка их безопасности // П.Д. Зегжда, М.А. Полтавцева, Д.С. Лаврова Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. 2017. № 2. С. 127-138.
12. Безопасность АСУ ТП: Итоги 2017 года // ICS Security_A4.RUS.0002.04.JAN.25.2018 <https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ru-ru/analytics/ICS-Security-2017-rus.pdf>
13. Zegzhda D.P. Sustainability as a criterion for information security in cyber-physical systems // Automatic Control and Computer Sciences. 2016. T. 50. № 8. С. 813-819.
14. Дроботун Е. Б. Теоретические основы построения систем защиты от компьютерных атак для автоматизированных систем управления. Монография. – СПб.: Научное издание, 2017. – 120 с.
15. D. P. Zegzhda E. Yu. Pavlenko Cyber-Physical System Homeostatic Security Management // Automatic Control and Computer Sciences ISSN 0146-4116. Vol. 51, No. 8, 2017

Статья поступила в редакцию 17.09.2020

Статья принята к публикации 27.02.2021