

ISSN 2523-4714

УДК 004.02:69

И. В. Мальцевич¹, Л. Г. Основина², В. Н. Основин³¹Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь²Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь³Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск, Беларусь

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ЦИФРОВОЙ АДАПТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

В статье рассмотрен потенциал цифровой адаптации строительной отрасли. Цифровая адаптация необходима для поддержания и развития потребительского спроса независимо от сферы деятельности и масштаба предприятия. В соответствии с целями цифровизации и глобальной стратегией продвижения компании выбирают подходящую модель оптимизации и соответствующие digital-инструменты. Цифровая адаптация комплексно улучшает внутренние и внешние процессы и повышает вовлеченность клиентов, а также финансовые и маркетинговые показатели предприятия.

Для оценки потенциала цифровой адаптации строительной отрасли разработана модель процесса управления, позволяющая определить основные этапы. Проведено исследование сектора ИКТ строительной отрасли в областях Республики Беларусь. Проанализирован удельный вес оценочных показателей потенциала цифровой адаптации, рассчитаны коэффициенты цифровой адаптации, выявлена специфика адаптации строительной отрасли к цифровой трансформации по видам экономической деятельности.

Ключевые слова: цифровая адаптация, цифровизация, строительная отрасль

Для цитирования: Мальцевич, И. В. Оценка потенциала цифровой адаптации строительной отрасли / И. В. Мальцевич, Л. Г. Основина, В. Н. Основин // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. — Минск, 2024. — Вып. 9. — С. 104–113.

I. Maltsevich¹, L. Osnovina², V. Osnovin³¹School of Business of BSU, Minsk, Belarus²Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus³Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus

ASSESSING THE POTENTIAL OF DIGITAL ADAPTATION IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Digital adaptation is necessary to maintain and develop consumer demand, regardless of the scope of activity and the scale of the enterprise. In accordance with the goals of digitalization and the global promotion strategy, companies choose a suitable optimization model and appropriate digital tools. Digital adaptation comprehensively improves internal and external processes and increases customer engagement, as well as the financial and marketing performance of the enterprise.

To assess the potential for digital adaptation in the construction industry, a management process model has been developed to identify the main stages. A study was conducted of the ICT sector of the construction industry in the regions of the Republic of Belarus. The share of estimated indicators of the potential of digital adaptation has been analyzed, digital adaptation coefficients have been calculated, and the specifics of adaptation of the construction industry to digital transformation by type of economic activity have been identified.

Keywords: digital adaptation, digitalization, construction industry

For citation: Maltsevich I., Osnovina L., Osnovin V. Assessing the potential of digital adaptation in the construction industry. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2024, iss. 9, pp. 104–113.

Введение

Строительная отрасль позволяет создать жизненно важную инфраструктуру для стран, городов и поселков. Меняющиеся технологии и внешние кризисы накладывают на отрасль необходимость совершенствования методики работы. Отрасль строительства исторически отставала в цифровизации (на всех рынках), но сейчас ситуация начала меняться. В настоящее время цифровизация является вторым по важности приоритетом для лидеров рынка после устойчивого развития, и 76 % специалистов по развитию АСИ (архитектура, строительство и инженерия) говорят, что их организации ускорили цифровую трансформацию. Выделяют три инструмента, которые приобрели наибольшую ценность с 2019 г.: прогнозирование продаж, CRM-системы (управление взаимоотношениями с клиентами) и облачные платформы для управления строительством. Эти тренды в строительстве будут определять весь вектор цифровизации, преимущества которой были подтверждены во всех отраслях до такой степени, что теперь мы видим, как большинство предприятий внедряют программное обеспечение для строительства на том или ином уровне [1].

Цифровизация в строительстве охватывает все стадии жизненного цикла объекта и направлена на повышение эффективности производства, снижение времени проведения работ и проверки проекта, уменьшение количества ошибок в проектной документации. Цифровизация как явление представляет собой не просто использование современного программного обеспечения или новых технологий, а комплексную перестройку бизнес-процессов и применение цифровых технологий для создания новых продуктов. Помимо уменьшения затрат на проектирование, строительно-монтажные работы и эксплуатацию объектов строительства, внедрение цифровых решений в работу участников строительного рынка значительно упрощает их взаимодействие между собой, а также с органами государственной власти и надзорными органами, стимулируя повышение добавленной стоимости [2]. С практической точки зрения это очень удобно, так как компания избавляется от бумажной рутины, которая отнимает рабочее время. Цифровая трансформация заключается не только во внедрении в производство новых технологий, но и в подходе к деловой культуре. Этот процесс затрагивает большое количество сфер: от управления корпоративной культурой и бизнес-процессами до создания новых форм работы с клиентами. Формально каждая масштабная трансформация начинается с необходимости адаптировать текущие процессы. Прежде всего это связано с затратами на внутреннюю оптимизацию бизнеса.

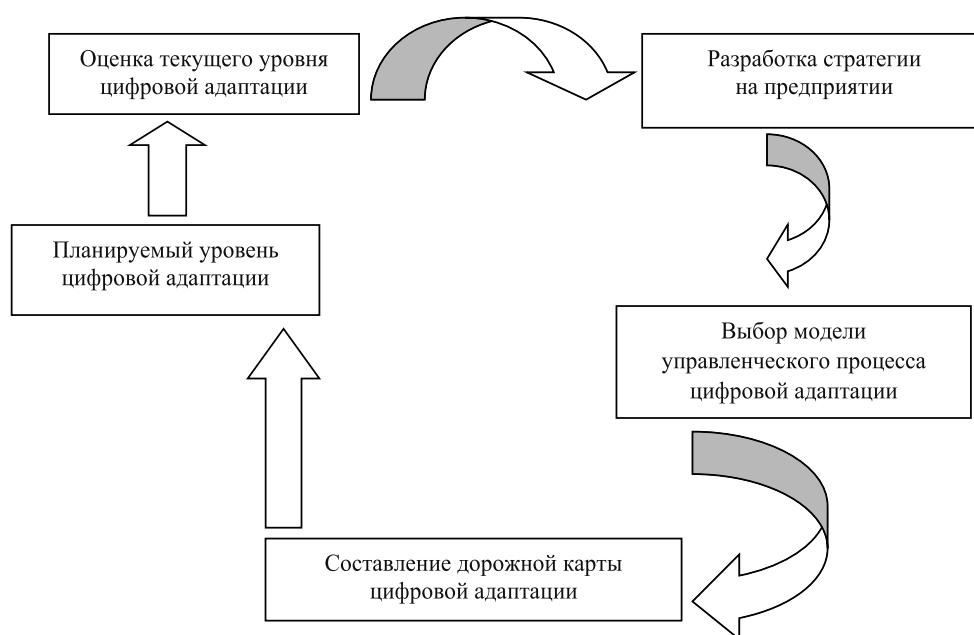
Результаты и их обсуждение

Информационно-коммуникационные технологии занимают важное положение в современном обществе и активно развиваются и продвигаются государством. По сравнению с другими научно-техническими достижениями средства информатики и вычислительной техники применяются в каждой сфере деятельности человека в той или иной степени, способствуя быстрому технологическому и техническому прогрессу. В современных условиях производственная и хозяйственная деятельность любого предприятия неразрывно связана с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Для внедрения в отрасли цифровых продуктов необходимо соблюдать стратегию развития, технологические возможности, обеспечивающие конкурентоспособность и спрос населения на эти предложения. Проведение цифровой трансформации строительной отрасли основывается на внедрении информационных технологий [2; 3] и является важным преимуществом цифровой трансформации в строительстве. ИСИЭЗ НИУ ВШЭ приводит данные, что к 2030 г. планируется увеличение роста производительности труда на 13,6 % [4]. Цифровая адаптация предполагает совершенствование деятельности организации на всех уровнях и не может быть направлена только на внедрение отдельных цифровых инструментов производства или инновационных методов управления. На успешность процессов цифровизации оказывает влияние переход от обычного режима работы к внедрению цифровых технологий.

Цифровая трансформация в строительстве предполагает внедрение цифровых технологий и их последующую адаптацию к внутренним и внешним процессам деятельности предприятия.

Поэтому необходима разработка единой цифровой стратегии организации. Выбирая модель цифровизации, необходимо учитывать текущий этап развития компании и цели в рамках стратегического планирования, что упрощает последовательную автоматизацию работы и сокращает возможные затраты по мере совершенствования технологий в отрасли. Для реализации плана цифровой адаптации отрасли разработана модель управленческого процесса предприятия, предполагающая учет его стратегии, модели, дорожной карты и др. (см. рисунок).



Модель процесса управления цифровой адаптацией

Источник: разработано авторами на основе [5; 6].

Model of the digital adaptation management process

Source: author's developed on the basis of [5; 6].

В отрасли быстро растет сегмент сектора ИКТ в строительных организациях, что подтверждают данные Национального статистического комитета Республики Беларусь. По его оценкам, в наличии имелся веб-сайт в сети Интернет – 70,3 %, облачные сервисы – 23,8 %, системы CRM, ERP, SCM – 8,2; 5,6 и 1,3 %, широкополосный Интернет – 58,3 %, а также осуществлялись электронные продажи и закупки – 25,1 и 48,7 %. Для работы использовали интранет – 21,5 %, экстранет – 10,0 %, локальные вычислительные сети – 94,1 %, электронную почту – 100,0 %, выделенные технические средства для мобильного доступа в сеть Интернет – 66,9 % организаций. С персональными компьютерами работали 28 277 чел. (из них выходили в сеть Интернет 25 546 чел.), пользовались портативными устройствами организации для мобильного доступа 7 717 чел. Разнообразны и цели использования Интернет (цифры в процентах): нахождение информации, работа с электронной почтой – 99,7; поиск сотрудников – 84,9 и их подготовка – 61,0; проведение операций с банками – 99,7; оказание информационных услуг – 78,5; доступ к финансовым услугам – 45,4 и др. Постоянно возрастает и скорость передачи данных: до 256 Кбит/с (0,8 %), от 256 Кбит/с до 1,9 Мбит/с (17,9 %). В работе все чаще используют более высокие скорости (Мбит/с): от 2 до 10 – 19,2 %, от 10,1 до 30 – 17,7 %, от 30,1 до 100 – 36,9 %, выше 100 – 7,4 %. Следует отметить, что больше всего используется высокоскоростной Интернет – 44,1 % [7; 9].

Для получения информации и представления статистической отчетности строительные организации взаимодействуют с государственными органами: 93,8 % и 98,7 % соответственно; оказывают услуги в электронном виде (исключая бумажный документооборот) – 80,0 %; участвуют

в электронных аукционах на закупку товаров (работ, услуг) – 81,3 %. В объеме отраслевых затрат наибольшие средства затрачиваются на приобретение машин и оборудования – 38,51 %; программного обеспечения – 14,92 %. (Хотя республиканские разработки составляют 6,94 %, следовательно, имеется резерв его импортозамещения – 7,98 %.) На обучение работников выделяется только 0,28 % (табл. 1).

Таблица 1

**Отраслевые затраты, связанные с разработкой,
внедрением и использованием цифровых технологий**

Table 1

**Industry costs associated with the development,
implementation and use of digital technologies**

Наименование	Количество	
	тыс. р.	%
Всего	39 067,1	100
В том числе: приобретение машин и оборудования, техническое обслуживание, модернизацию, ремонты (текущий и капитальный), выполненные собственными силами	15 043,7	38,51
<i>Из них на приобретение программного обеспечения</i>	5 794,9	14,92
<i>Из него, разработанного в республике:</i>	2 694,7	6,94
оплата телекоммуникационных услуг	6 259,7	16,01
обучение работников	111,0	0,28
оплата услуг внешних организаций и специалистов	5 476,8	14,01
другие затраты	6 381,0	16,27

И с т о ч н и к : разработано авторами на основе [8; 9].

S o u r c e : author's developed on the basis of [8; 9].

Таким образом, на приобретение машин, оборудования и программного обеспечения расходуются 53,43 % средств. Всего затраты на приобретение программного обеспечения составляют 14,92 %, причем, на отечественное – 6,94 % и примерно столько же на импортное – 7,98 %, что свидетельствует о необходимости импортозамещения в сложившейся ситуации. Для проведения исследований в секторе ИКТ выбраны статистические показатели, используемые в строительной отрасли и выполнены расчеты по видам экономической деятельности секции F «Строительство» по разделам: 41 – здания, работы общестроительные по возведению зданий; 42 – объекты гражданского строительства, работы строительные по сооружению объектов гражданского строительства; 43 – специализированные работы по строительству по методике, приведенной в исследованиях А. Г. Ефименко, М. И. Какора [9; 10].

Оценка проводилась по удельному весу выбранных оценочных показателей цифрового потенциала (табл. 2) в общем числе организаций: x_1 – ИКТ персональные компьютеры; x_2 – наличие веб-сайта в сети Интернет; x_3 – компьютеры, подключенные к сети Интернет по стационарному широкополосному доступу; x_4 – компьютеры, подключенные к сети Интернет по беспроводному доступу; x_5 – продажи товаров (работ, услуг) по заказам, переданным организацией по сети Интернет, другим глобальным информационным сетям (с использованием веб-сайтов, системы автоматизированного обмена сообщениями между организациями (EDI)) в товарообороте организации составляют менее 10 до 100 %; x_6 – закупки товаров (работ, услуг) по заказам, полученным организацией по сети Интернет, другим глобальным информационным сетям (с использованием веб-сайтов, системы автоматизированного обмена сообщениями между организациями (EDI)) в общем объеме закупок организации составляют менее 10 до 100 %.

Таблица 2

Удельный вес оценочных показателей потенциала цифровой адаптации
строительной отрасли секции F «Строительство» (разделы 41–43) за 2021 г.

Table 2

Weight of estimated indicators of the digital adaptation potential
of the construction industry of Section F «Construction» (sections 41–43) for 2021

Регион	Параметры удельного веса оценочных показателей							
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	количество организаций, предоставивших информацию	
							ед.	%
Раздел 41 –ЗДАНИЯ, РАБОТЫ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ ПО ВОЗВЕДЕНИЮ ЗДАНИЙ								
Республика Беларусь (I)	92,7	66,5	98,6	69,2	22,4	54,5	218	100
Брестская область (II)	81,4	58,1	100	62,8	25,6	51,2	43	19,7
Витебская область (III)	95,2	61,9	100	52,4	33,3	57,1	21	9,6
Гомельская область (IV)	88	58,0	100	52,0	24,0	48,0	25	11,5
Гродненская область (V)	100	68,2	100	77,3	27,3	50,0	22	10,1
г. Минск (VI)	94,4	82,1	96,4	89,3	16,1	40,4	56	25,7
Минская область (VII)	96,9	62,5	96,9	75,0	21,9	34,4	32	14,7
Могилевская область (VIII)	100	96,6	100	52,6	21,1	63,2	19	8,7
Раздел 42 –ОБЪЕКТЫ ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, РАБОТЫ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПО СООРУЖЕНИЮ ОБЪЕКТОВ ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА								
Республика Беларусь (I)	91,2	73,9	98,6	81,2	27,5	55,1	69	100
Брестская область (II)	100	75,0	100	87,5	12,5	50,0	8	11,6
Витебская область (III)	100	85,7	100	85,7	28,6	71,4	7	10,1
Гомельская область (IV)	100	70,0	100	90,0	30,0	50,0	10	15,0
Гродненская область (V)	83,3	66,7	100	100	16,7	33,3	6	8,7
г. Минск (VI)	95,5	81,8	100	72,7	18,2	45,5	22	31,5
Минская область (VII)	81,8	63,6	90,9	81,8	54,5	63,6	11	15,9
Могилевская область (VIII)	100	60,0	100	60,0	40,0	80,0	5	7,2
Раздел 43 –СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ								
Республика Беларусь (I)	97,1	75,7	100	75,8	28,2	53,4	103	100
Брестская область (II)	100	70,0	100	70,0	25,6	51,2	10	9,7
Витебская область (III)	100	37,5	100	25,0	50,0	50,0	8	7,8
Гомельская область (IV)	100	84,4	100	76,9	30,8	53,8	13	12,6
Гродненская область (V)	100	57,1	100	71,4	50,0	71,4	14	13,6
г. Минск (VI)	100	92,3	100	79,5	17,9	51,3	39	37,9
Минская область (VII)	92,3	53,8	100	69,2	38,5	53,8	13	12,6
Могилевская область (VIII)	100	100	100	100	16,7	66,7	6	5,8

И с т о ч н и к : разработано авторами на основе [9;10].

S o u r c e : author's developed on the basis of [9;10].

Анализ приведенных отраслевых данных по секции F «Строительство» показывает, что удельный вес наиболее низких показателей характерен для продажи товаров (работ, услуг) по заказам, переданным организацией по сети Интернет, другим глобальным информационным сетям. Он составляет соответственно 16,1–22,4 (раздел 41); 12,5–54,5 (раздел 42); 16,7–50,0 (раздел 43). На основании параметров удельного веса оценочных показателей определим максимальное значение ($\max x_i$) и индексы оценочных показателей (табл. 3):

$$Y_{\text{факт}i} = (x_i) / \max(x_1), \quad (1)$$

где $Y_{\text{факт}i}$ – индекс i показателя; $\max(x_i)$ – эталонное значение i -го показателя; x_1 – расчетное значение i -го показателя.

По полученным индексам рассчитываем коэффициент цифровой адаптации каждой области ($Y_{\text{факт}}$) по формуле средней геометрической:

$$Y_{\text{факт}} = \sqrt[6]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5 \cdot x_6}. \quad (2)$$

Таблица 3

Региональные коэффициенты цифровой адаптации в Республике Беларусь за 2021 г.

Table 3

Regional coefficients of digital adaptation in the Republic of Belarus for 2021

Раздел 41 – ЗДАНИЯ, РАБОТЫ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ ПО ВОЗВЕДЕНИЮ ЗДАНИЙ								
$\max(x_i)$	100	96,6	100	89,3	33,3	63,2	$Y_{\text{факт}}$	$Y_{\text{max}} - Y_{\text{факт}}$
II – (x_i)	81,4	58,1	100	62,8	25,6	51,2	0,77	0,08
$Y_{\text{факт}i}$	0,81	0,60	1	0,70	0,77	0,81		
III – (x_i)	95,2	61,9	100	52,4	33,3	57,1	0,82	0,03
$Y_{\text{факт}i}$	0,95	0,64	1	0,59	1	0,90		
IV – (x_i)	88	58,0	100	52,0	24,0	48,0	0,68	0,17
$Y_{\text{факт}i}$	0,88	0,60	1	0,58	0,73	0,46		
V – (x_i)	100	68,2	100	77,3	27,3	50,0	0,85	0
$Y_{\text{факт}i}$	1	0,71	1	0,87	0,82	0,79		
VI – (x_i)	94,4	82,1	96,4	89,3	16,1	40,4	0,78	0,07
$Y_{\text{факт}i}$	0,94	0,84	0,96	1	0,48	0,64		
VII – (x_i)	92,3	53,8	100	69,2	38,5	53,8	0,73	0,12
$Y_{\text{факт}i}$	0,92	0,56	1	0,77	0,48	0,85		
VIII – (x_i)	100	96,6	100	52,6	21,1	63,2	0,84	0,01
$Y_{\text{факт}i}$	1,0	1	1	0,59	0,63	1		
Раздел 42 – ОБЪЕКТЫ ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, РАБОТЫ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПО СООРУЖЕНИЮ ОБЪЕКТОВ ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА								
$\max(x_i)$	100	85,7	100	100	54,5	80,0	$Y_{\text{факт}}$	$Y_{\text{max}} - Y_{\text{факт}}$
II – (x_i)	100	75,0	100	87,5	12,5	50,0	0,69	0,16
$Y_{\text{факт}i}$	1	0,86	1	0,88	0,23	0,63		
III – (x_i)	100	85,7	100	85,7	28,6	71,4	0,85	0
$Y_{\text{факт}i}$	1	0,86	1	0,86	0,52	0,89		
IV – (x_i)	100	70,0	100	90,0	30,0	50,0	0,79	0,06
$Y_{\text{факт}i}$	1	0,81	1	0,90	0,55	0,63		
V – (x_i)	83,3	66,7	100	100	16,7	33,3	0,69	0,16
$Y_{\text{факт}i}$	0,83	0,78	1	1	0,31	0,42		
VI – (x_i)	95,5	81,8	100	72,7	18,2	45,5	0,73	0,12
$Y_{\text{факт}i}$	0,96	0,95	1	0,73	0,31	0,57		
VII – (x_i)	81,8	63,6	90,9	81,8	54,5	63,6	0,84	0,01
$Y_{\text{факт}i}$	0,82	0,74	0,91	0,82	1	0,79		
VIII – (x_i)	100	60,0	100	60,0	40,0	80,0	0,82	0,03
$Y_{\text{факт}i}$	1	0,70	1	0,60	0,73	1		

Окончание табл. 3
Ending of the table 3

Раздел 43 – СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ								
$\max(x_i)$	100	100	100	100	50,0	71,4	$Y_{\text{факт}}$	$Y_{\text{max}} - Y_{\text{факт}}$
II – (x_i) $Y_{\text{факт } i}$	100 1	70,0 0,70	100 1	70,0 0,70	25,6 0,51	51,2 0,71	0,75	0,10
III – (x_i) $Y_{\text{факт } i}$	100 1	37,5 0,38	100 1	25,0 0,25	50,0 1	50,0 0,70	0,64	0,21
IV – (x_i) $Y_{\text{факт } i}$	100 1	84,4 0,84	100 1	76,9 0,77	30,8 0,61	53,8 0,75	0,80	0,05
V – (x_i) $Y_{\text{факт } i}$	100 1	57,1 0,57	100 1	71,4 0,71	50,0 1	71,4 1	0,85	0
VI – (x_i) $Y_{\text{факт } i}$	100 1	92,3 0,92	100 1	79,5 0,79	17,9 0,36	51,3 0,72	0,75	0,10
VII – (x_i) $Y_{\text{факт } i}$	92,3 0,92	53,8 0,54	100 1	69,2 0,69	38,5 0,77	53,8 0,75	0,76	0,09
VIII – (x_i) $Y_{\text{факт } i}$	100 1	100 1	100 1	100 1	16,7 0,33	66,7 0,93	0,82	0,03

Источники: разработано авторами на основе [9; 10].

Source: author's developed on the basis of [9; 10].

Приведенные результаты позволяют отметить, что для областей республики по разделам 41–43 коэффициент цифровой адаптации имеет различия. Для оценки потенциала и совершенствования цифровой адаптации предложены три возможные группы, которые характеризуются следующим:

– коэффициент цифровой адаптации $Y_{\text{факт}} < 0,75$. В данном случае эффект от цифровой адаптации не подкрепляется общей эффективностью использования ресурсного потенциала ИКТ в отрасли или его приростом. Управление в этой группе необходимо обеспечить посредством роста хотя бы одного показателя ИКТ, поскольку система адаптации имеет риск снижения;

– сочетание эффективности использования потенциала управления, когда $0,75 < Y_{\text{факт}} < 0,80$, обеспечивает устойчивую адаптацию в отрасли;

– третьей группой по цифровой адаптации является ситуация, когда $Y_{\text{факт}} > 0,80$, что отражает положительную динамику. В данной группе приведен максимальный уровень коэффициента.

Для оценки потенциала и обеспечения управления цифровой адаптацией необходима разработка плана в соответствии с матрицей решений табл. 4.

Таблица 4

Матрица оценки потенциала по критериям коэффициентов цифровой адаптации

Table 4

Capacity assessment matrix by criteria of coefficients digital adaptation

Показатели	Группы факторов по коэффициенту цифровой адаптации		
	$1 - Y_{\text{факт}} < 0,75$	$2 - 0,75 < Y_{\text{факт}} < 0,80$	$3 - Y_{\text{факт}} > 0,80$
Раздел 41	IV – 0,68	II – 0,77	III – 0,82
	VII – 0,73	VI – 0,78	V – 0,85
			VI – 0,84

Окончание табл. 4
Ending of the table 4

Показатели	Группы факторов по коэффициенту цифровой адаптации		
	$1 - Y_{\text{факт}} < 0,75$	$2 - 0,75 < Y_{\text{факт}} < 0,80$	$3 - Y_{\text{факт}} > 0,80$
Раздел 42	II–0,69	IV–0,79	III–0,85
	V–0,69		VII–0,84
	VI–0,73		VIII–0,82
Раздел 43	III–0,64	II–0,75	VIII–0,82
	VI–0,75	IV–0,8	
		VI–0,75	
		VII–0,76	

Источники: разработано авторами на основе [9; 10].

Source: author's developed on the basis of [9; 10].

На основании проведенных исследований цифровой адаптации разработан план ее управлением: для $Y_{\text{факт}} < 0,75$ необходимо повышение уровня цифровой адаптации; $0,75 < Y_{\text{факт}} < 0,80$ обеспечивается устойчивый тренд; $Y_{\text{факт}} > 0,80$ – оптимальный уровень цифровой адаптации. Установлено, что для повышения цифровой адаптации необходимо постоянно проводить мониторинг текущего уровня в рамках изучаемого сегмента сектора ИКТ. Отличительной чертой предлагаемого подхода от известных инструментов является возможность планирования резервов повышения эффективности использования цифровых ресурсов. Традиционный подход ориентирован только на определение величин отклонений от максимальных значений.

Выводы

В результате исследований выявлено, что коэффициенты цифровой зрелости существенно отличаются по областям и видам экономической деятельности секции F по разделам 41–43. Установлено, что в результате использования персональных компьютеров, а также стационарного широкополосного доступа к сети Интернет и их применения в области продаж по сравнению с другими областями в 2021 г. наибольшее значение коэффициента цифровой адаптации по разделам: 41 – имеет Гродненская область (0,85); 42 – Витебская область (0,85); 43 – Гродненская область (0,85). Наиболее низкий коэффициент цифровой адаптации имеют Гомельская область (0,68) – раздел 41 – закупка товаров (работ, услуг) по заказам, полученным организацией по сети Интернет; Гродненская область (0,69) – раздел 42 – продажа товаров (работ, услуг) по заказам, переданным организацией по сети Интернет; Брестская область (0,75) – раздел 43 – использование сети Интернет в области закупок и продаж, что свидетельствует о необходимости разработки мероприятий, которые базируются на современных цифровых технологиях: искусственном интеллекте, Интернете и других технологиях.

Разработана региональная матрица управления цифровой адаптацией по критериям и план ее реализации. Предлагаемый подход отличается от известных инструментов тем, что имеется возможность планирования резервов повышения эффективности использования цифровых ресурсов. Проведенный анализ уровня цифровой адаптации к трансформации позволяет оценить существующее состояние в отрасли и определить потенциальные возможности для роста по изучаемым параметрам.

Список использованных источников

1. Тренды в строительстве 2023, которые повлияют на будущее отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.planradar.com/ru/trendy-v-stroitelstve-kotorye-povliyayut-na-budushchee-otrasli/>. – Дата доступа: 01.04.2024.

2. Мищенко, А. С. Методика оценки уровня цифровизации строительной отрасли / А. С. Мищенко // Цифровая трансформация. – 2023. – Т. 29, № 4. – С. 23–33. <http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2023-29-4-23-33>.

3. Мальцевич, И. В. Потенциальные преимущества и риски цифровой трансформации строительной отрасли / И. В. Мальцевич // Новые информационные технологии в телекоммуникациях и почтовой связи : материалы XXIII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и аспирантов, 16–17 мая 2023 г., Минск, Республика Беларусь / редкол. : А. О. Зеневич [и др.]. – М. : Белорус. гос. акад. связи, 2023. – С. 197–198.
4. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Г. И. Абдрахманова [и др.] ; рук. авт. кол. П. Б. Рудник ; науч. ред. Л. М. Гохберг, П. Б. Рудник, К. О. Вишнеvский, Т. С. Зинина ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Высш. шк. экон., 2021. – 239 с.
5. Ильина, Е. М. Политико-управленческие аспекты процесса цифровой трансформации в Республике Беларусь / Е. М. Ильина, М. В. Ильин // Научные труды Республиканского института высшей школы. Философско-гуманитарные науки. – 2017. – № 16. – С. 61–70.
6. Solis, B. The Race Against Digital Darwinism : Six Stages of Digital Transformation [Electronic resource] / B. Solis // Altimeter Group, Prophet Company. – 2016. – Mode of access: <http://www.linkedin.com/pulse/race-against-digital-darwinism-six-stages-brian-solis>. – Date of access: 19.04.2024.
7. Дружинина, Н. Г. Виды и особенности цифровой трансформации строительных предприятий / Н. Г. Дружинина // Сметно-договорная работа в строительстве. – 2019. – № 1. – С. 28.
8. Гилева, Т. А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления / Т. А. Гилева // Вестн. УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия : Экономика. – 2019. – № 1 (27). – С. 38–52.
9. Информационно-коммуникационные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/informatsionno-telekommunikatsionnye-tehnologii/>. – Дата доступа: 01.04.2024.
10. Ефименко, А. Г. Методические подходы к экономической оценке уровня цифровизации [Электронный ресурс] / А. Г. Ефименко, М. И. Какора. – Режим доступа: http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/94609/1/Efimenko_A._G.pdf. – Дата доступа: 19.04.2024.

References

1. Trends in Construction 2023 that will affect the future of the industry. Available at: <https://www.planradar.com/ru/trendy-v-stroitelstve-kotorye-povliyayut-na-budushchee-otrasli/> (accessed 01 April 2024) (in Russian).
2. Mishchenko A. S. Methodology for assessing the level of digitalisation of the construction industry. *Tsifrovaya transformatsiya = Digital Transformation*, 2023, vol. 29, no. 4. pp. 23–33. <http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2023-29-4-23-33> (in Russian).
3. Maltsevich, I. V. Potential advantages and risks of digital transformation of the construction industry. *Novye informatsionnye tekhnologii v telekommunikatsiyakh i pochtovoi svyazi : materialy XXIII Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii studentov, magistrantov i aspirantov* [New information technologies in telecommunication and postal communication : proceedings of the XXIII International scientific-technical conference of students, masters and postgraduates]. Minsk, 2023, pp. 197–198 (in Russian).
4. Abdrakhmanova G. I., Bykhovskii K. B., Veselitskaya N. N., Vishnevskii K. O., Gokhberg L. M., Grebenyuk A. Yu., Dranev Yu. Ya., Zinina T. S., Maksimenko D. D., Nazarenko A. A., Proskuryakova L. N., Privorotskaya S. G., Rudnik P. B., Suslov A. B., Tarasova N. N., Turovets Yu. V., Utyatina K. E., Shparova P. O. Digital transformation of industries: starting conditions and priorities : reports to the XXII April International Scientific Conference on the problems of development of economy and society, Moscow, 13–30 April 2021. Moscow, 2021. 239 p. (in Russian).
5. Ilyina E. M., Ilyin M. V. Politico-administrative aspects of the process of digital transformation in the Republic of Belarus. *Nauchnye trudy Respublikanskogo instituta vysshei shkoly. Filosofsko-gumanitarnye nauki*. [Scientific works of the Republican Institute of Higher School. Philosophical and humanitarian sciences]. 2017, no. 16, pp. 61–70 (in Russian).
6. Solis, V. The Race Against Digital Darwinism: Six Stages of Digital Transformation. 2016. Available at: <http://www.linkedin.com/pulse/race-against-digital-darwinism-six-stages-brian-solis> (accessed 01 April 2024).
7. Druzhinina N. G. Types and features of digital transformation of construction enterprises. *Smetno-dogovornaya rabota v stroitel'stve* [Estimated and contractual work in construction]. 2019, no. 1, pp. 28 (in Russian).
8. Gileva, T. A. Digital maturity of the enterprise: methods of assessment and management. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya ekonomika = Bulletin USPTU. Science, education, economy. Series economy*. 2019, no. 1 (27), pp. 38–52 (in Russian).
9. Informatsionno-communikatsionnye tekhnologii. Available at: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/informatsionno-telekommunikatsionnye-tehnologii/> (accessed April 01 2024) (in Russian).

10. Efimenko A. G., Kakora M. I. Methodical approaches to the economic assessment of the level of digitalization. Available at: http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/94609/1/Efimenko_A._G..pdf (accessed 19 April 2024) (in Russian).

Информация об авторах

Мальцевич Илья Валерьевич — аспирант Института экономики НАН Беларуси, e-mail: miv1995@mail.ru

Основина Лариса Григорьевна — кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры инженерной психологии и эргономики, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, e-mail: osnovina49@bk.ru.

Основин Виктор Николаевич — кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры механики материалов и деталей машин, Белорусский государственный аграрный технический университет, e-mail: osnovina49@bk.ru

Information about the authors

Maltsevich I. — Phd Student, Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus, e-mail: miv1995@mail.ru

Osnovina L. — PhD in Technical Sciences, Associate Professor; Associate Professor at the Department of Engineering Psychology and Ergonomics, Belarusian State University of Informatics and Radio-Electronics, e-mail: osnovina49@bk.ru

Osnovin V. — PhD in Technical Sciences, Associate Professor; Associate Professor at the Department of Mechanics of Materials and Machine Parts, Belarusian State Agrarian Technical University, e-mail: osnovina49@bk.ru

Статья поступила в редколлегию 30.04.2024

Received by editorial board 30.04.2024