

В.Б. Криштаносов, директор Международного
информационно-аналитического центра трансфера технологий БГТУ,
канд. экон. наук (БГТУ, г. Минск)

ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЯ НА БЕЛОРУССКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ: НЕДООЦЕНКА РИСКОВ И УГРОЗ ЦИФРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

На отраслевом уровне цифровая трансформация осуществляется путем внедрения цифровых технологий, цифровых систем производства и управления. В рамках исследования, проведенного компанией Верос в 2019 году в отношении предприятий малого и среднего бизнеса [1, с. 7-14], представлены сведения о внедрении *CRM-систем* на 22,2% опрошенных предприятиях. 21,5% предприятий отметили внедрение *ERP-систем*. Уровень внедрения *BPM-систем* – 2,3%. По данным Белстата, в 2022 году 18,5% предприятий использовали технологии IoT, 12,3% – BDA, 3,6% – AI, 0,6% – Digital Twin. Вместе с тем, использованные методологии подготовки данных оценок, как представляется, требуют более системного подхода, анализа широкого спектра цифровых инноваций, которые определяют направления цифровой трансформации экономики, а также цифровых систем производства и управления, имплементируемых на уровне предприятий. Министерство связи и информатизации с 2023 года в рамках Постановления Совета Министров № 280 от 21 апреля 2023 г. «О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 7 апреля 2022 г. № 136» осуществляет сбор показателей уровня цифрового развития отраслей экономики и административно-территориальных единиц, однако к настоящему времени полученные результаты исследования в общем доступе не размещены¹. Вместе с тем, разработка стратегии нивелирования

¹ В соответствии с Положением о порядке сбора и анализа информации об уровне цифрового развития отраслей экономики и административно-территориальных единиц (утверждено Постановлением Министерства связи и информатизации Республики Беларусь № 9 от 29 апреля 2023 г.) реализуется оценка агрегированных показателей по таким направлениям как «уровень внедрения технологий «электронного правительства», «уровень цифрового развития отраслей», «уровень цифровой трансформации при использовании в ключевых бизнес-процессах современных технологий для работы с информацией», «уровень внедрения и развития государственных цифровых платформ и информационных систем (ресурсов) в отрасли», «уровень информатизации реального сектора экономики», «уровень цифрового развития административно-территориальных единиц». Расчет сводных показателей осуществляется на основании индикаторов, обеспечивающих детальную оценку цифрового развития предметной области. В качестве единицы расчета каждого показателя используются, главным образом, бальная и процентная системы.

рисков и угроз цифровой трансформации на уровне предприятий и отраслей, изначально требует выявления актуальных цифровых технологий и систем, применяемых предприятиями в рамках производственно-экономической деятельности. Осуществление сбора данной информации возможно на основе проведения опроса флагманских предприятий в ключевых отраслях экономики страны.

Для проведения опроса была разработана анкета, в которой отражались следующие вопросы: а) перечень цифровых технологий, которые используются в деятельности предприятия в настоящее время; б) перечень цифровых систем, которые используются в бизнес-процессах предприятия в настоящее время, являются ли они отечественными (белорусскими или российскими) либо иностранными? в) перечень цифровых технологий, которые планируются к внедрению (в течение ближайших 3-5 лет) или имеется желание внедрить в бизнес-процессы предприятия; г) перечень препятствий внедрения цифровых технологий на предприятии, по мнению руководства предприятия; д) подверженность предприятия цифровым рискам и угрозам (взломам системы, краже или потере данных, внешним доступом к цифровым системам, DoS атаками и т.д.); е) оценка вероятности возникновения новых рисков и угроз по мере внедрения новых цифровых решений на предприятии.

В результате опроса 133 крупнейших предприятий ключевых белорусских отраслей, получены анкеты 58 субъектов. Анализ агрегированных данных свидетельствует *о текущем использовании цифровых метатехнологий*, среди которых выделяются Cloud Computing (внедрены в 32,8% опрошенных предприятий), роботизированные системы и BDA (по 29,3% предприятий), платформы (20,7%), IoT (19%). С учетом динамики планирования и *намерений внедрения цифровых инноваций в среднесрочной перспективе (3–5 лет)*, наиболее популярными цифровыми метатехнологиями станут роботизированные системы и Cloud Computing (по 46,6% опрошенных предприятий), платформы (39,7%), Digital Twins и AI (по 37,9%), IoT (29,3%). В разрезе *цифровых производственных и управленческих систем*, наибольшее распространение получили к настоящему времени ERP (APS / MRP/MRPII) – 69% опрошенных предприятий, SCADA, CAM – 43,1%, CRM – 41,4%, CAD/CAE – 39,7%, PDM – 15,5%, BPM – 15,5%. В *среднесрочной перспективе (3-5 лет)*, как ожидается, ERP (APS / MRP/MRPII) будут внедрены у подавляющего большинства предприятий, CRM – 60,3%, SCADA, CAM – 56,9%, CAD/CAE – 44,8%, 3D-печать, BPM и SCM (по 27,6%), PDM – 20,7%.

В секторальном разрезе анализ данных, предоставленных флагманскими предприятиями белорусской экономики, показывает активное внедрение цифровых инноваций в: *машиностроении* – Cloud Computing, роботизированные системы, ERP / APS / MRP/MRP II; PDM; CAD, CAE; SCADA, CAM; *производстве электрооборудования* – ERP / APS / MRP/MRP II; PDM; SCADA, CAM; CAD, CAE; PLC, CALS, PLM; 3D-печать; *химической промышленности* – Cloud Computing, роботизированные системы, Digital Twins, ERP / APS / MRP/MRP II; SCADA, CAM; *легкой промышленности* – ERP / APS / MRP/MRP II; SCADA, CAM; CRM; CAD, CAE; *деревообработке* – IoT, ERP/APS/MRP/MRP II; SCADA, CAM; CRM; *сельском хозяйстве* – Cloud Computing, IoT, ERP / APS / MRP/MRP II; SCADA, CAM; *энергетике* – BDA, цифровые платформы, ERP / APS / MRP/MRP II; SCADA, CAM; CAD, CAE; *строительстве* – роботизированные системы, CAD, CAE; BIM; *транспорте и логистике* – AI, BDA, ERP / APS / MRP/MRP II; BPM; *телекоммуникациях* – IoT, AI, BDA, Cloud Computing, ERP / APS / MRP/MRP II, BPM; *финансовой деятельности* – AI, BDA, Cloud Computing, Blockchain, роботизированные системы, Digital Twins, платформы, ERP / APS / MRP/MRP II; CRM; BPM; *страховой деятельности* – Cloud Computing, ERP/APS/MRP/MRP II; CRM; *оптовой и розничной торговли* – BDA, Cloud Computing, ERP / APS / MRP/MRP II; CRM; CAD, CAE; *фармацевтике* – ERP / APS / MRP/MRP II; SCADA, CAM; CAD, CAE [2, с. 6–12].

Среди используемых систем производства и управления, большую долю занимают инновации, разработанные *иностранными компаниями*. Как показал анализ результатов опроса, доля иностранных систем превышает 60%. Иностранные системы преобладают среди систем BIM, CAPP (100% внедренных систем являются иностранными), SCADA, CAM (92%), CAD, CAE (91,3%), 3D-печать (87,5%), MDM (75%), TQM (66,7%). Продолжение использования данных цифровых систем будет в краткосрочном периоде генерировать для белорусских предприятий дополнительные риски по мере отказа иностранных поставщиков от технической поддержки и соответствующего обновления. Перевод данных систем на отечественное ПО потребует дополнительных финансовых ресурсов предприятий, задействования определенного числа ИТ специалистов. Это также формирует потенциал дополнительных рисков внешнего вмешательства по мере отсутствия обновления иностранного ПО и длительного и периода перевода бизнес- и технологических процессов на отечественные аналоги ПО.

Как показали результаты опроса, более 54% белорусских флагманских предприятий сталкивались с различными видами цифровых

рисков и угроз. Среди них в секторальном разрезе следует выделить финансовую деятельность, оптовую и розничную торговлю, телекоммуникации, строительство, производство металлопродукции, вычислительной, электронной и оптической аппаратуры, фармацевтику. При этом 36,8% предприятий оценивают будущие цифровые риски и угрозы как средние (вероятность от 25% до 50%), 29,8% – как низкие (вероятность от 10% до 25%), 15,8% – как высокие (вероятность от 50% до 75%), 12,3% – очень низкие (до 10%) и очень высокие лишь 5,3% предприятий.

Проведенное исследование полученных данных по методологии Пирсона, выявило прямую корреляцию между оценкой предприятиями будущих рисков и угроз и имеющимся негативным опытом противодействия цифровым атакам. При этом *крайне низко оценивают будущие цифровые риски и угрозы руководители предприятий легкой промышленности, производители вычислительной, электронной и оптической аппаратуры, фармацевтики, транспорта и логистики.*

Анализ данных проведенного опроса показал, что ряд руководителей сохраняют низкие оценки будущих цифровых рисков и угроз несмотря на имеющийся негативный опыт противодействия им. Это может свидетельствовать о недостаточном понимании рисков и угроз цифровой трансформации на уровне высшего менеджмента предприятий.

Важно отметить, что 53,4% руководителей опрошенных предприятий среди факторов, препятствующих внедрению цифровых технологий отметили «Сложность расчета экономического эффекта от цифровизации систем производства и управления» и «Отсутствие соответствующих компетенций и грамотных специалистов», 39,6% – «Отсутствие финансовых возможностей для цифровизации», 24,1% – «Высокие персональные риски в случае неуспеха цифровизации», 13,7% – «Отсутствие целесообразности в цифровизации производства в целом», 12,0% – «Отсутствие поддержки со стороны государства/ собственника предприятия».

ЛИТЕРАТУРА

1. Огинская А. Использование информационных технологий белорусским бизнесом / А. Огинская, Р. Морозов : BEROС. Минск, 2019. 31 с.
2. Криштаносов, В. Б. Риски и угрозы цифровых технологий и систем производства и управления на белорусских предприятиях // Журнал Национальной ассоциации ученых. 2024. № 98 (2). С. 6–12.